

Folha: 1568

Proc.: 1172/04

Rubrica: *ju*



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS
COORDENAÇÃO GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
DIVISÃO DE COMUNICAÇÕES ADMINISTRATIVAS

TERMO DE ABERTURA DE VOLUME

Aos **vinte e oito** dias do mês de **setembro** de **2006**, procedemos a Abertura deste volume nº **IX** do processo de nº **02001.001172/2004-58**, referente a UHE Tijuco Alto, iniciado na folha 1568.


Alexandre Pollastrini
Coordenador de Energia Hidrelétrica e Transposição:
Substituto
COHID / CGENE / DLIC / IBAMA

MA136/1346/018/2006

Fis.:	1569
Proc.:	1172/04
Rubr.:	file

São Paulo, 21 de setembro de 2006.

PROTOCOLO
DILIC/IBAMA
Nº: 10.946
DATA: 25/09/06
RECEBIDO:
*[Signature]*DILIQ-IBAMA
Tel: (61) 316-1595/1596
Av: L4, Norte, Bloco C, 1º. andar
70800-200
Brasília, DF.Ilmo. Senhor Valter Muchagata
Coordenador Geral de Licenciamento AmbientalRef.: Processo 02001.1172-2004-58, UHE Tijuco Alto.
Encaminha documento técnico de análise sobre os pareceres emitidos até a data pela SMA/SP/CPRN/DAIA, SMA/SP/ CPRN/DEPRN e Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul.

Senhor Coordenador,

Encaminhamos para conhecimento, análise e para que se conste no referido processo de licenciamento, o documento técnico acima referenciado.

Neste documento procuramos dar respostas à todos os questionamentos efetuados e cremos que o IBAMA já possui todos os elementos técnicos para subsidiar decisão nesta etapa do licenciamento. As respostas e considerações foram dispostas em conformidade aos órgãos ou entidades que emitiram parecer.

Atenciosamente,

*Ronaldo Luís Crusco***Ronaldo Luís Crusco**
Coordenador dos Estudos Ambientais

Fls.:	1570
Proc.:	1172/04
Rubr.:	See

ESTUDOS AMBIENTAIS – USINA HIDRELÉTRICA TIJUCO ALTO

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS PARECERES EMITIDOS SOBRE OS ESTUDOS
AMBIENTAIS DA UHE TIJUCO ALTO

Nº	Revisão	Verif.	Aprov.	Data

CNEC – Código do Contrato MA.136		Rev. A	
CLIENTE – Código do Contrato			
Elaborado: Ronaldo Luís Cresco Hilka de O. Krenz Data: 20/09/2006	Verificado: Eliane Guedes Data: 20/09/2006	Aprovado Kalil A. A. Farran Data: 20/09/2006	Data de Emissão: 20/09/2006

Fis.: 1571
Proc.: M72/04
Rubr.: fee



**CONSIDERAÇÕES SOBRE OS PARECERES EMITIDOS SOBRE OS ESTUDOS
AMBIENTAIS DA UHE TIJUCO ALTO**

Equipe Técnica de Elaboração

Biólogo Allan Martins da Silva
Bióloga Carolina Sampaio Farinaccio
Geólogo Emerson de Resende Carvalho
Eng° Civil Flávio Ladeira Luchesi
Geógrafa Hilka de Oliveira Krentz
Eng. Civil e Físico Humberto Teixeira Jacobsen
Biólogo Irineu Bianchini Jr.
Eng° Civil José Luiz Pettená
Eng Ftal. Manoel José Domingues
Bióloga Marcela Bianchesi da Cunha
Eng Agro. Ronaldo Luís Crusco

Handwritten signature

APRESENTAÇÃO

O IBAMA, órgão responsável pelo licenciamento do empreendimento denominado UHE Tijuco Alto solicitou análise do Estudo de Impacto Ambiental da UHE Tijuco Alto aos órgãos estaduais que têm parte de seus territórios afetados pelo empreendimento, bem como a demais órgãos e institutos responsáveis por temas afetos ao empreendimento. Desta forma, o IBAMA consultou o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN para analisar os estudos realizados sobre o patrimônio histórico, cultural e arqueológico; a Fundação Palmares, tendo em vista a questão das três barragens inventariadas a jusante de Tijuco Alto; o Instituto Ambiental do Paraná – IAP e a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Dentre os órgãos consultados o IPHAN já emitiu parecer, tendo sido este favorável com relação aos estudos efetuados. O IAP, até o presente, ainda não emitiu seu parecer.

Este documento apresenta as informações requeridas nos pareceres emitidos pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, a qual fez uma solicitação formal ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul, para que este enviasse parecer sobre o EIA-RIMA da UHE Tijuco Alto.

Assim, este documento consolida informações que respondem aos questionamentos constantes nos seguintes documentos:

- Ofício CBH-RB / 081 / 06 e seus anexos: Considerações e Recomendações da Câmara Técnica de Planejamento e Gerenciamento, do Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos do Departamento de Águas e Energia Elétrica, do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, do Instituto Socioambiental – ISA e do Instituto Ambiental Vidágua;
- Informação Técnica CPRN / DAIA / 047 / 06;
- Parecer Técnico de Fauna nº 135 / 06 – DEPRN-8. A cópia deste parecer foi obtida em reunião diretamente com técnico responsável pela emissão do mesmo.

Em 6 de junho de 2006, o IBAMA emitiu o relatório da vistoria realizada na área de influência direta da UHE Tijuco Alto, neste relatório algumas observações foram feitas. Consideramos que as respostas às considerações constantes nos pareceres, objeto deste relatório, atendem às observações do relatório de vistoria do IBAMA, no entanto uma das questões não foi abordada e está sendo esclarecida neste momento.

Tuana

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS PARECERES EMITIDOS SOBRE OS ESTUDOS AMBIENTAIS DA UHE TIJUCO ALTO

Fis.:	1573
Proc.:	1172/04
Rubr.:	lee

1. OFÍCIO CBH-RB/081/06

O ofício CBH-RB/081/06 sintetiza os pedidos de esclarecimentos e complementações nos pareceres emitidos pelas diversas instituições consultadas.

Recomendações do Ofício:

1. *"Promover programas de compensação social e reassentamento às famílias que moram na área diretamente afetada ou que dela foram deslocadas em razão da proposta de implantação do empreendimento".*

Os programas de compensação à população afetada pelo empreendimento já constam no EIA (Capítulo 15: Proposição de Programas Ambientais) constituindo-se em compromisso do empreendedor. Os programas aos quais este questionamento se refere são: o Programa de Reposição das Perdas e Relocação da População Urbana e o Programa de Compensação e Reposição de Perdas dos Proprietários e da População Rural. O detalhamento desses programas deverá ser feito na fase de obtenção de LI, na elaboração do Plano Básico Ambiental – PBA. É importante ainda mencionar que os programas do PBA serão analisados pelo IBAMA, o qual só irá conceder a licença de instalação após atendimento a eventuais exigências e condicionantes e aprovação dos mesmos.

Quanto às famílias que já foram deslocadas (pela aquisição de terras efetuada pela CBA, no período 1988-1999), foi efetuado Levantamento Censitário nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2005 na área do reservatório que constatou que, das 229 famílias de não proprietários cadastradas em 1994 em propriedade adquiridas e **não adquiridas**, somente 31 não vivem atualmente na área do reservatório, as demais continuam vivendo nas propriedades não adquiridas pela CBA, e constam do novo levantamento censitário. As famílias que continuam vivendo na área do reservatório fazem parte do universo de famílias em análise e serão, de alguma forma, beneficiadas dentre as diversas modalidades de compensação (indenização, reassentamento etc) constantes no novo Programa de Compensação e Reposição de Perdas dos Proprietários e da População Rural e as demais (que saíram devido à compra das terras) serão procuradas e os casos serão analisados.

Além disso, é importante mencionar que já se avançou nos estudos técnicos necessários ao detalhamento do programa de relocação da população diretamente afetada pelo reservatório, embora legalmente o empreendedor ainda não tenha a obrigação de fazer tais estudos. O levantamento censitário foi importante para se verificar não somente quantas famílias existem na área do reservatório, mas também para se conhecer a realidade socioeconômica dessas famílias. Com esses dados já foi possível aprofundar as propostas constantes no EIA, no sentido de se detalhar as modalidades de compensação.

Todas as propostas foram discutidas com a população diretamente interessada, em reuniões abertas, nos principais bairros rurais:

lees

- em julho de 2005, para compor o EIA, foram realizadas reuniões sobre o Programa de Reassentamento nos seguintes bairros rurais: Rocha, Ilha Rasa, Criminosas, Mato Preto, Lajeado Grande, Ribeirão Bonito do Chapéu, Sete Quedas, Tigre, Balsa Velha;
- em junho de 2006 foram realizadas reuniões sobre critérios e modalidades de compensação, com o objetivo de se aprimorar as propostas contidas no EIA, a partir dos levantamentos realizados. As reuniões aconteceram nos seguintes bairros: Criminosas, Ilha Rasa, Rocha, Mato Preto, Lajeado Grande, Ribeirão Bonito do Chapéu, Sete Quedas, Tigre, Balsa Velha.

Além das discussões sobre modalidades e critérios de reassentamento, também está sendo realizado um trabalho técnico para se verificar onde existem terras propícias para reassentamento, primeiramente em imóveis adquiridos pela CBA, em terras que não serão inundadas pelo reservatório¹. Para este trabalho estão sendo feitas análises técnicas de fertilidade e declividade etc, visando definir a classe de capacidade de uso das terras. Os primeiros resultados demonstraram que existem terras com boa fertilidade e com condições de relevo similares às áreas que já são ocupadas pelos agricultores, com capacidade para o desenvolvimento de atividades agropastoris. A partir disso poderão ser apontados os locais possíveis para assentamento das famílias, com indicação numérica da capacidade de constituição de lotes agrícolas, constituindo-se em um primeiro trabalho de planejamento de glebas para reassentamento. Este trabalho subsidiará as discussões com a população diretamente interessada em reuniões futuras.

No anexo 1 encontram-se as telas de apresentação efetuadas nas reuniões com os moradores, com ênfase nas propostas de reassentamento.

2. "O empreendedor, como maior interessado pela obra, deverá assumir compromisso de evitar o colapso dos serviços públicos nos municípios da área de influência. Para tanto deverá disponibilizar recursos financeiros (mesmo que provisórios e temporários) para absorver qualquer aumento na demanda desses serviços. Nos casos em que o empreendedor pretenda agir em parceria com órgãos públicos (municipais, estaduais ou federais), instituições privadas ou organizações da sociedade civil deverá ser apresentado documento em que as partes assumem tal compromisso".

Tal qual no questionamento nº 1, já existem esses compromissos no EIA, no capítulo 15 (Proposição de Programas Ambientais). O programa correspondente a esse questionamento é o Programa de Apoio aos Municípios que é composto de três sub-programas: Sub-Programa de Apoio e Adequação ao Atendimento de Saúde; Sub-Programa de Apoio, Adequação e Monitoramento à Educação e Sub-Programa de Apoio à Segurança Pública. Esses programas serão detalhados no PBA e serão objeto de análise pelo órgão licenciador para a emissão da LI. A implementação dos mesmos será acompanhada pelo IBAMA.

Ressalta-se que no PBA propõe-se apresentar as minutas dos termos de compromisso a serem assinados entre o empreendedor e as diversas instituições de interesse. Esses termos serão analisados pelo IBAMA antes da assinatura.

¹ Quando a CBA efetuou a compra dos imóveis adquiriu terras excedentes que não serão inundadas pelo reservatório. São estas terras excedentes que estão sendo objeto de estudo.

J. Mendes

Fls.:	1575
Proc.:	1172/04
Rubr.:	Aee

3. "Definir Plano de Alerta, de evacuação e atendimento à população na situação de emergência em face da possibilidade de eventos catastróficos envolvendo sistema de operação da barragem.

O desenvolvimento de um Plano de Ação Emergencial – PAE é prática normalmente adotada pelo empreendedor durante toda a fase de operação do empreendimento.

No escopo deste plano são elaborados mapas de riscos das populações potencialmente atingíveis por inundações e definidos planos de ações e de contingência associados às comunidades e órgãos públicos competentes.

Os estudos contemplam o desenvolvimento de análise de riscos; estudos de modelagem matemática hidrológica/hidráulica de ruptura de barragem; estabelecimento de procedimentos de notificação das autoridades competentes quando da iminência de uma situação de emergência; análise e elaboração de medidas preventivas visando resguardar a segurança da barragem, treinamento e simulação de procedimentos de situações de risco.

O Plano de Ação Emergencial – PAE deverá ser elaborado na fase de LI, durante o desenvolvimento do PBA.

4. "Estender a abrangência dos estudos, hoje limitada até o município de Sete Barras, até a foz do Ribeira de Iguape, incluindo a Região do Lagamar".

O Capítulo 3 do EIA apresenta a Avaliação dos Efeitos Cumulativos e Sinérgicos dos Impactos Ambientais na Bacia do Rio Ribeira pelos Projetos de Usinas Hidrelétricas Tijuco Alto, Itaóca, Funil e Batatal, em atendimento ao Termo de Referência deferido pelo IBAMA. O objetivo geral deste capítulo é apresentar a avaliação dos efeitos cumulativos e sinérgicos decorrentes da implantação dos empreendimentos hidrelétricos citados, previstos para serem implantados no alto e médio curso do rio Ribeira. São "avaliados os impactos individuais de cada uma das hidrelétricas previstas e os impactos decorrentes da implementação do conjunto das quatro hidrelétricas, empregando modelo quantitativo e levando em consideração os efeitos de sinergia". (EIA, Cap. 3, Item 3.2, pág. 3-3).

Ainda citando o EIA:

Para a avaliação dos efeitos de sinergia decorrentes da implantação dos barramentos inventariados ao longo da bacia hidrográfica, serão então estudados os impactos ambientais sobre os recursos hídricos, ecossistemas aquáticos e terrestres e aspectos sociais e econômicos. (Item 3.3, pág 3-3)

Assim foram estabelecidos os principais parâmetros para se mensurar a extensão dos impactos decorrentes da implantação não somente de um empreendimento, mas do conjunto dos empreendimentos.

A bacia do rio Ribeira drena 24.980 km², com 40% de sua extensão no território paranaense e 60% no paulista e apresenta três compartimentos distintos, com comportamentos diferenciados. Recebe a contribuição de diversos tributários importantes a jusante de Tijuco Alto, entre outros:

- pela margem esquerda: rio Catas Altas, Tijuco, Betari, dos Pilões, Pedro Cubas, Xiririca, Juquiá;

- pela margem direita: rio São Sebastião, Tatupeva, Pardo, do Batatal, Jacupiranga, Priquera-Mirim.

O EIA, à página 3-27 (item 3.5.1.2) discorre sobre o comportamento do rio Ribeira, desde suas nascentes até sua foz. Destacam-se como informações importantes para compreender seu comportamento as seguintes citações:

"A orientação predominante do Ribeira apresenta duas compartimentações distintas convergindo de formas opostas na região de Registro: o segmento do Juquiá, com nascentes em terras paulistas, próximo a região metropolitana de São Paulo que drena para sudoeste e o segmento do Ribeira, com suas nascentes na vertente leste da Serra de Paranapiacaba, em terras paranaenses, próximo da região metropolitana de Curitiba que drena para nordeste. Ambas as "sub-bacias" desenvolvem-se em terrenos cristalinos, topograficamente movimentados de planalto e densa rede de drenagem.

Em seu curso inferior, já a jusante da cidade de Registro, após receber a contribuição do Rio Juquiá, seu principal afluente da margem esquerda, o rio Ribeira de Iguape se apresenta como um rio típico de planície desenvolvendo um percurso meândrico, recortando terrenos alagadiços de baixada e dirigindo-se para o Oceano Atlântico com rumo geral para sudeste até a cidade de Iguape.

Assim, a bacia do rio Ribeira de Iguape apresenta-se com três segmentos distintos quanto ao aspecto hidroenergético: o Juquiá, com significativa declividade e com vários empreendimentos hidrelétricos já implantados, o Ribeira (a montante de Registro), também com significativa declividade, porém, sem empreendimentos hidrelétricos instalados e o trecho inferior, com declividade praticamente nula.

*A título de ilustração, a bacia do rio Juquiá conta com empreendimentos hidrelétricos já instalados (UHE Alecrim - 72 MW, UHE Barra - 3,6 MW, UHE França - 24 MW, UHE Fumaça -35,2 MW, UHE Serraria -24 MW) e características de uso e ocupação do solo influenciadas por dinâmica econômica determinada pela proximidade com a região metropolitana de São Paulo. Assim, **essa bacia define um outro compartimento ambiental que não tem base fática de comparação com o trecho do alto e médio Ribeira de Iguape.**" (Grifo nosso). *tem dados p/ comparar??**

Desta forma, levando-se em consideração os aspectos relativos ao meio físico, biótico e socioeconômico da bacia, ao se definir quais os parâmetros seriam importantes na análise dos impactos cumulativos e sinérgicos decorrentes da implantação dos 4 empreendimentos na bacia do rio Ribeira, delimitou-se uma área que realmente abrangesse de forma significativa e coerente tais parâmetros:

"Para manter a consistência na análise dos impactos cumulativos e avaliação comparativa entre os diversos empreendimentos previstos nos estudos de inventário/projetos, referentes a Funil, Batatal, Itaóca e Tijuco Alto, nesta avaliação dos efeitos cumulativos e sinérgicos será considerado o rio Ribeira de Iguape desde suas cabeceiras até a cidade de Registro, excluída a bacia contribuinte do rio Juquiá." (EIA, Cap 3, item 3.5.1.2, pág. 3-27).

Quanto aos impactos provocados pela UHE Tijuco Alto na região estuarina, com relação ao aspecto de erosão, destaca-se:

"Para a implantação isolada do reservatório de Tijuco Alto não são previstos impactos, tendo em vista a distância em que se encontra este aproveitamento em relação à foz do rio Ribeira de Iguape, cerca de 335 km. Estima-se que neste percurso a água já

Assim

Fls.: 1577
Proc.: 1172/04
Rubr.: AEE

CNREC

terá recuperado grande parte das concentrações naturais de sedimentos, perdida pela retenção promovida pelo reservatório." (EIA, Cap. 3, pág. 3-52).

O diagnóstico efetuado confirma esta afirmação, tendo em vista que durante a operação da barragem não haverá vazão reduzida a jusante, o rio deverá chegar à foz com suas características originais: e conclui??

"A água veiculada a jusante terá a tendência natural de readquirir as concentrações naturais dos sólidos em suspensão, com a instalação de processos erosivos das margens e do leito do curso d'água e desestabilização dos bancos de areia." (Cap. de Impactos, item 14.2.6.5: Alterações da Morfologia nas Calhas de Drenagem, pág. 14-47)

Quanto à qualidade das águas, o inventário limnológico compreendeu amostragens no rio Ribeira, no trecho compreendido entre os municípios de **Cerro Azul (PR)** e **Eldorado Paulista (SP)** e em alguns de seus afluentes (Catas Altas, Tijuco Alto, Criminosas, Mato Preto). O trecho selecionado de rio (aproximadamente 230 km) incluiu áreas sujeitas aos vários tipos de pressões antrópicas.

A rede de amostragens de águas incluiu toda a área diretamente afetada e abrangeu, ainda, cerca de 164 km de trecho de jusante. A adoção de uma rede de monitoramento mais ampla não incorporará necessariamente mais informações no que tange às alterações advindas da construção, enchimento e operação do reservatório da UHE Tijuco Alto. O que se depreende é que, conforme se estende a rede de amostragem a jusante do eixo de Tijuco Alto outros eventos não relacionados à formação e operação do reservatório passarão a ser registrados (por exemplo: despejos de esgotos dos núcleos urbanos, a erosão laminar dos solos agrícolas, as ocorrências de agrotóxicos etc.), interferindo no entendimento dos processos de interesse, ou seja, dos desdobramentos ambientais decorrentes da formação do reservatório e operação da usina hidrelétrica. Desse modo, tendo em vista manter um diagnóstico preciso dos eventos ligados com o reservatório utilizou-se a rede de amostragem que consta no EIA (Capítulo 12.1.1.3. - Qualidade das Águas Superficiais, página 12-21). A partir disto, propôs-se no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Hidrossedimentométrico (Programa 15.8, página 15-28) uma rede que inclui o ponto mais a jusante, após o núcleo urbano de Adrianópolis.

Sob o ponto de vista da saúde pública, no que se refere aos insetos de importância epidemiológica, nos levantamentos realizados nas áreas de influência da UHE Tijuco Alto não se estabeleceu uma influência negativa sobre a fauna de mosquitos que pudesse ser atribuída aos empreendimentos implantados no rio Juquiá (tributário do rio Ribeira, a jusante da barragem de Tijuco Alto), uma vez que a fauna constituinte é de espécies endêmicas, ou de espécies exóticas que foram introduzidas na região por outros fatores de cunho antrópico, porém sem influência da formação de barragens (EIA, Capítulo 12.2.3.4). Da mesma forma, é pouco provável que a construção da UHE Tijuco Alto venha exercer impactos negativos sobre a fauna de insetos vetores na região de Iguape-Cananéia-Paranaguá, conhecida como complexo estuarino do Lagamar. Nessa região do Lagamar, onde está a foz do rio Ribeira, as espécies de mosquitos com importância médica, *Kerteszia* do gênero *Anopheles* e da tribo Sabethini, utilizam recipientes naturais como, bromélias, ocos de árvores, bambus com perfurações ou lascados e poças d'água para desenvolvimento de suas larvas. Nesse caso as chuvas constituem-se no fator mais determinante da densidade desses insetos na região. Outros fatores como, a especulação imobiliária de casas de veraneio, cortes de árvores, a extração de palmito e a plantação intensiva de banana são aspectos mais preocupantes para a população local, no tocante às doenças transmitidas por vetores.

Handwritten signature

Quanto à situação geral da saúde da população residente no Lagamar, pode-se afirmar que esta é característica do Vale do Ribeira, onde são observados os piores índices de pobreza nos dois estados.

Estudo realizado em 1994 pelo Prof. Samuel Murgel Branco², com vistas à elaboração de parecer técnico sobre a implantação dos 4 empreendimentos inventariados no rio Ribeira de Iguape, referente aos aspectos qualitativos e hidrobiológicos aborda a questão da pesca da manjuba e de sua subida ao rio para reprodução. Nesse estudo cita-se que a manjuba subia o rio até a altura de Registro, na década de 1940, ocasionando inclusive a instalação de empresas de pesca nesse local. No entanto nas décadas seguintes os cardumes foram subindo cada vez menos, paralelamente as empresas foram se deslocando cada vez mais para jusante. "O fato é que, atualmente, a pesca da manjuba está restrita às porções mais baixas do estuário". Nesse estudo, ainda é citada a questão do fornecimento de nutrientes para essa espécie: "... a grande quantidade de substâncias nutritivas primárias e mesmo secundárias são fornecidas pelas áreas inundáveis do Baixo Curso, isto é, pela planície aluvionar..."

Esclareça-se ainda que os objetivos nos Termos de Referência da EPE para elaboração da Avaliação Ambiental Integrada das bacias do rio Uruguai e do rio Parnaíba, dentre outros, é justamente a definição dos impactos cumulativos e sinérgicos e, neste sentido, os estudos relativos a Tijuco Alto atendem ao disposto na Resolução CONAMA 01/86.

5. *"Indicar áreas alternativas para realocação de famílias cujas terras estão passíveis de prejuízo por elevação do nível do lençol freático ocasionado pelo enchimento do reservatório."*

A região do reservatório de Tijuco Alto apresenta relevo montanhoso com altas declividades. Tais características, aliadas ao substrato geológico da área e características do solo (teor de argila e de matéria orgânica), permitem afirmar que a elevação do lençol freático ficará confinada à borda do reservatório e não acarretará prejuízos à agricultura limítrofe ao reservatório.

Além disso, não há comprovação técnica de que a elevação do nível do lençol freático devido a enchimentos de reservatórios prejudique a prática de agricultura. Observa-se que em reservatórios já em operação não se constata prejuízo da lavoura (ex.: Chavantes, Salto Segredo).

6. *"Dimensionar os impactos na produtividade da agricultura praticada em várzeas a jusante da barragem, em decorrência do empobrecimento do solo pela diminuição da frequência de inundações, que são responsáveis pela reposição natural da fertilidade."*

A implantação da UHE Tijuco Alto no alto curso do rio Ribeira não irá afetar as cheias que ocorrem normalmente ao longo do rio. O efeito sobre o controle de cheias que o reservatório irá exercer será sobre os grandes eventos, como as cheias de 1997 e 1983, que inundaram extensas áreas agrícolas e áreas urbanas posicionadas ao longo do rio, trazendo vastos prejuízos socioeconômicos.

² Branco, Samuel M. Parecer Técnico sobre o complexo de Barragens do Alto e Médio Ribeira de Iguape – Aspectos Qualitativos e Hidrobiológicos. Abril de 1994.

Handwritten signature

Fis.:	1579
Proc.:	1172/04
Rubr.:	1e

No rio Ribeira, as várzeas começam a ocorrer na altura da localidade de Itapeúna, município de Eldorado, 180 km abaixo da barragem de Tijuco Alto. Nessa altura não há influência de Tijuco Alto, sendo que o rio já terá recebido a contribuição de diversos tributários, a quantidade de sólidos em suspensão já deverá estar com seu volume normal. Conforme descrito no capítulo 14 (Impactos), item 14.2.6.5 – Alterações da morfologia nas calhas de drenagem:

“A água veiculada a jusante terá a tendência natural de readquirir as concentrações naturais dos sólidos em suspensão, com a instalação de processos erosivos das margens e do leito do curso d’água e desestabilização dos bancos de areia.”

Complementando as informações, verifica-se que as várzeas do rio Ribeira a partir do município de Eldorado, encontram-se ocupadas por bananicultura, com a utilização intensiva de insumos. Portanto, não são as cheias do Ribeira as responsáveis pela fertilização das terras de várzea, vez que a agricultura ali praticada é dependente de alto uso de insumos agrícolas.

7. *“Verificar os impactos na agricultura praticada em áreas próximas, em razão das alterações do micro-clima em torno do reservatório.”*

As alterações no microclima ficarão restritas as faixas limitrofes do reservatório, serão de baixa magnitude, imperceptíveis pelas pessoas e animais e serão indenés à agricultura.

As alterações previstas serão refletidas por um pequeno aumento da umidade relativa do ar, da nebulosidade, menor amplitude na variação da temperatura do ar. Contrapondo estas alterações, haverá também um pequeno aumento da intensidade dos ventos que contribuirá para dispersar e amenizar estas condições.

O EIA cita os impactos decorrentes da implantação da UHE Tijuco Alto sobre o microclima no capítulo 14, página 14-49, item 14.2.7. - Alterações no Microclima:

“As alterações climáticas decorrentes da formação do reservatório da UHE Tijuco Alto serão sentidas no microclima, ficando restritas à área do entorno do reservatório, onde seus efeitos serão de baixa magnitude, tendo em vista a conformação alongada e encaixada do reservatório.”

Os principais impactos estarão 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.”

Estas alterações não causam efeito de perda de produtividade agrícola, conforme observado em outros reservatórios. Em recente visita a outros reservatórios de usinas hidrelétricas, com a presença de 45 pessoas da região de Tijuco Alto, pôde-se observar a prática normal de agricultura na borda dos reservatórios: plantações de tomate, café, olerícolas diversas etc. Do ponto de vista técnico há alterações e estas serão mínimas, mas do ponto de vista humano e animal e mesmo para a vegetação, essa alteração não é perceptível.

Para o acompanhamento das condições do microclima é prevista a instalação de uma estação meteorológica na área do empreendimento, onde será acompanhada a evolução dos parâmetros climáticos antes, durante e após a implantação da UHE de Tijuco Alto. Neste particular, serão utilizadas também, as informações disponíveis na

estação meteorológica de Cerro Azul operada pelo Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR, que dispõem de uma série histórica observada destes parâmetros.

8. *“Abordar estudo zootécnico da fauna silvestre com ênfase nos diversos transmissores de doenças (zoonoses)”.*

Tal estudo já foi abordado no EIA:

No capítulo 12 (Estudos Básicos e Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Direta –AID), item sobre Comunidade da Fauna Terrestre, página 12-368, sub-item *Espécies Perigosas e de Interesse Médico* há o relato das principais zoonoses transmitidas por animais silvestres (mamíferos), como a raiva pelo morcego *Desmodus rotundus*, a toxoplasmose pelos marsupiais *Didelphis spp.*, e a leptospirose pelos roedores *Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*. Na AID verifica-se a ocorrência de *Bolomys lasiurus* e *Oligoryzomys flavescens*, principais transmissores da hantavirose.

No capítulo 12.2.3 (Saúde Pública e Fauna de Invertebrados de Interesse Médico) são relatadas as principais doenças diagnosticadas na AID do empreendimento, além de acidentes com animais peçonhentos. É apresentado também o levantamento da fauna de invertebrados de interesse médico, transmissores de doenças. Na página 12-488, item 12.2.3.3. Saúde Pública, sub-item g - Raiva Humana e Animal cita-se:

*“A cadeia de transmissão da raiva no Vale do Ribeira restringe-se ao ciclo silvestre, envolvendo mamíferos carnívoros como reservatórios, e no ciclo rural, atinge animais herbívoros, onde o morcego hematófago *Desmodus rotundus* parece ser o principal responsável pela manutenção desta doença.*

As Secretarias de Estado da Agricultura, tanto do Estado do Paraná quanto de São Paulo, estão cientes do problema, e os municípios da região têm programas de controle.

A Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento (SEAB) em Adrianópolis possui um programa atuante de controle da raiva, onde, há dez anos, não tem sido registrado caso de raiva animal, nem casos suspeitos. Este município realiza atividades de captura de morcegos com a finalidade de cadastrar possíveis abrigos e também para envio de material para diagnóstico do vírus em laboratório. Também é realizado o controle regular em 30 pontos de pesquisa, usando a pasta vampiricida como método de controle seletivo direto.

Nos anos de 2002 e 2003, nos municípios de Doutor Ulysses e Cerro Azul, diagnosticou-se raiva em animais herbívoros (bovinos, eqüinos e suínos). Dada essa incidência é de se atentar que os serviços públicos de saúde devem ter programas de acompanhamento epidemiológico permanente nesses municípios.

Nos municípios paulistas de Ribeira e Itapirapuã Paulista não têm sido registrados casos de raiva animal ou humana.”

Quanto à raiva no Vale do Ribeira, ela já ocorre, mantendo um ciclo silvestre com envolvimento de animais herbívoros sem registro de casos humanos (assuntos também abordados no capítulo 11.2.3.1, páginas 11-123 e 11-124).

No caso da hantavirose, doença causada por roedores da subfamília Sigmodontinae, são animais de hábitos silvestres que, em determinado momento podem se aproximar

do ambiente peridomiciliar, facilitando a transmissão da virose para o homem. Os riscos de ocorrência da doença numa região depende das características ecológicas e socioeconômicas baseada em atividades agrárias desenvolvidas em pequenas e médias propriedades rurais e, principalmente, da atividade madeireira em áreas de reflorestamento. No item 12.2.3.3, sub-item j – Hantavirose descreve-se sobre a ocorrência da doença na AID:

“Trata-se de síndrome pulmonar causada por vírus do gênero Hantavirus pertencente à família Bunyviridae, onde os roedores são os principais hospedeiros.

Tem chamado a atenção a associação observada entre a doença e a atividade madeireira em áreas de reflorestamento de Pinus sp. A substituição da mata natural por espécies vegetais exóticas implica em profundas alterações ambientais, sendo que os roedores são, provavelmente, os animais mais adaptados a esta circunstância.

Embora nos municípios da AID da UHE de Tijuco Alto não tenha sido registrada a doença, em Doutor Ulysses observou-se a existência de extensas áreas de reflorestamento de Pinus sp., com trabalhadores envolvidos no corte das árvores. A instalação de indústrias madeireiras nesta região demonstra que essa situação tende a perdurar, fazendo-se necessário que órgãos de saúde municipais e estaduais mantenham intensa vigilância para detectar precocemente os casos suspeitos da doença.”

Em complementação às informações acima esclarece-se que o levantamento da fauna de invertebrados de interesse médico realizado na área de influência da UHE Tijuco Alto permitiu selecionar tanto espécies de mosquitos adaptados ao ambiente antrópico, como outros que são típicos da Mata Atlântica, e portanto, conservando características essencialmente silvestres. Das espécies de mosquitos mais adaptadas a esses ambientes e que são incriminadas na transmissão de doenças para o homem, ressalta-se o encontro de *Anopheles (Kerteszia) cruzii*, mosquito que se desenvolve em bromélias, responsável pela transmissão da malária no litoral da região sul do Brasil e mosquitos do gênero *Aedes* e *Psorophora*, espécies que se criam principalmente em poças d'água e outros criadouros de caráter semipermanentes. Esses mosquitos são mantenedores do ciclo de algumas arboviroses em reservatórios silvestres. Da mesma forma, mosquitos do subgênero *Melanoconion* são apontados como transmissores de doenças febris e de encefalites e os sabethíneos, que se desenvolvem principalmente em ocos de árvores, muitas vezes são responsáveis, pela transmissão de arbovírus no ambiente florestal (tais considerações são discutidas no Capítulo 11.2.3.2 - Fauna de Invertebrados de Interesse Médico – All, páginas 11-124 a 11-125).

Com relação à transmissão das leishmanioses na região estudada foram encontradas espécies veiculadoras dessa doença para o homem. No entanto, no Vale do Ribeira a transmissão pode ocorrer tanto na mata quanto no ambiente domiciliar (considerações feitas no capítulo 11.2.3.1 - Saúde Pública - All, página 11-122).

Espécies silvestres de triatomíneos, transmissores da doença de Chagas, são endêmicas na região e estão em constante adaptação ao ambiente modificado pelo homem, aumentando o risco de transmissão por vetor da doença. Entretanto, essa também é uma característica de algumas espécies que predominam na Mata Atlântica (abordado no capítulo 11.2.3.2, página 11-124, do EIA).

Contudo, os aspectos acima relacionados são próprios da região do Vale do Ribeira e já ocorrem ou poderão ocorrer com maior intensidade, mesmo sem a concretização do empreendimento UHE Tijuco Alto.

9. "Realizar levantamento da fauna aquática, moluscos e indicadores biológicos,"

O levantamento da fauna aquática entendendo este termo como ictiofauna, ictioplâncton e zooplâncton foi realizado e encontra-se nos capítulos: 12.1.1.3 – Qualidade das Águas Superficiais e 12.2.2 – Ictiofauna. Quanto à solicitação de "levantamento de indicadores biológicos" é importante salientar que existem diversos indicadores biológicos para vários fatores: há indicadores biológicos para a qualidade da água (conforme abordado no capítulo sobre qualidade das águas, descrito a seguir), há indicadores que demonstram a qualidade ambiental de uma área (como a presença de certos anfíbios exclusivos de águas florestadas e oxigenadas), há espécies da flora que também indicam o estado de degradação de uma área etc.

Na página 12-48 estão descritos os resultados com relação à análise da comunidade fitoplânctônica, indicando inclusive que: "A comunidade fitoplânctônica pode ser utilizada como indicadora da qualidade da água, principalmente em reservatórios, pois os organismos fitoplânctônicos respondem muito rapidamente às alterações ambientais decorrentes da interferência antrópica ou natural."

Na página 12-50 encontram-se os resultados das análises com relação à comunidade zooplânctônica, espécies ocorrentes, destacando-se as seguintes citações:

"...São importantes na manutenção do equilíbrio do ambiente aquático..." e "...O zooplâncton vem sendo avaliado como indicador da qualidade da água de lagos e reservatórios em diversos países..."

Mesmo não contemplando a identificação das espécies de moluscos gastrópodes na área de estudo, as pesquisas para coleta de material levadas a efeito nas estações de coleta foram negativas. Porém, algumas considerações podem ser traçadas a esse respeito:

- as entrevistas com as autoridades sanitárias dos municípios e as informações colhidas nas Secretarias de Estado da Saúde não revelaram a ocorrência da esquistossomose nos municípios de Ribeira e Itapirapuã Paulista, no Estado de São Paulo e nos municípios de Adrianópolis, Cerro Azul e Doutor Ulysses, no Estado do Paraná;
- nos levantamentos bibliográficos não foi possível confirmar o registro de espécies de moluscos que apresentam importância como hospedeiros do *Schistosoma mansoni*, nos municípios em questão;
- o Vale do Ribeira é isolado hidrograficamente da zona de distribuição natural de espécies como, *Biomphalaria glabrata* e *B. straminea*. O transmissor de esquistossomose no Vale do Ribeira é o *B. tenagophila*, o qual está restrito aos municípios de Itariri, Pedro de Toledo, Miracatu e Juquiá, no litoral sul paulista;
- o possível relato da presença de *B. peregrina* no município de Cerro Azul não traz preocupação pelo fato dessa espécie possuir ampla distribuição no Estado do Paraná e, mesmo assim, não se constituir numa espécie hospedeira da doença.

Como medida mitigadora para o período de execução do empreendimento, sugere-se inclusão do exame coprológico na avaliação médica para contratação de mão-de-obra. Nas instalações do canteiro de obras, os efluentes deverão ser lançados em fossa séptica e a vigilância de casos suspeitos. Sugere-se ainda, a complementação do Programa de Controle de Vetores (Capítulo 15.15, páginas 60-62) com a pesquisa de

moluscos hospedeiros no período de construção da barragem, enchimento do reservatório e de operação da UHE Tijuco Alto, incluindo coleta de campo, identificação das espécies e monitoramento da fauna malacológica.

10. *"Considerar dados de doenças epidemiológicas fornecidos pela Regional da Secretaria da Saúde do Estado e dos Municípios."*

Conforme está descrito no EIA, Capítulo 12.2.3 - Saúde Pública e Fauna de Invertebrados de Interesse Médico, página 12-483:

"O diagnóstico ambiental encontra-se dividido em dois itens: Saúde Pública e Fauna de Invertebrados de Interesse Médico. O primeiro foi obtido através de dados estatísticos fornecidos pelas instituições públicas dos Estados envolvidos ou por entrevistas com autoridades sanitárias locais..."

Assim, as considerações sobre os dados de doenças mais ocorrentes ou que mereceram comentários especiais (*"...relatadas pelo sistema de saúde pública..."*, EIA: página 11-122) foram apresentadas no capítulo 11.2.3 e capítulo 12.2.3.

11. *"Considerar as medidas de remoção de animais, plântulas, sementes, mudas, assim como aproveitamento de madeiras e plantas de valor econômico (medicinais, ornamentais etc) na região a ser alagada."*

O Capítulo 15 do EIA (Proposição de Programas Ambientais) apresenta os programas que o empreendedor deverá implementar para prevenir, corrigir ou compensar os impactos ambientais causados pela implantação da UHE Tijuco Alto. Esses programas constituem-se em compromisso assumido pelo empreendedor e deverão ser detalhados na elaboração do Plano Básico Ambiental – PBA.

O Programa de Desmatamento e Limpeza da Área de Inundação (item 15.10, página 15-42) traz como uma de suas justificativas:

"O alagamento de áreas florestadas pela construção da UHE Tijuco Alto confere a oportunidade de se utilizar um potencial florestal que se encontrava, em sua grande maioria, sobre áreas de preservação permanente, ou impróprias para o uso agrícola ou pastoril. Neste sentido torna-se imperativa a busca da maximização do aproveitamento de todo e qualquer recurso natural renovável, quando da oportunidade de sua exploração."

Entre os procedimentos metodológicos deste programa consta o seguinte no item 15.10.3:

"a) Contatos para destinação do material: Contato com terceiros para destinação de madeira e lenha retirada da área a ser alagada, ou para produção de carvão."

b) Coleta de material biológico: Esta atividade deverá ser realizada pelos Programas de coleta de sementes e formação de banco de germoplasma e Programas de Resgate e Manejo de Fauna, que prevêem a organização de equipes para coleta de propágulos e demais materiais botânicos, além da coleta de material zoológico durante os desmatamentos, em locais selecionados, em função de sua representatividade, estado de conservação ou por suas particularidades."

Fls.:	1584
Proc.:	1172/04
Rubr.:	4e

CNEC

Outros programas contemplam medidas de remoção e aproveitamento de materiais, tais como o Programa de Revegetação da Faixa de Proteção do Reservatório (item 15.11, página 15-46), Sub-programa de Coleta de Espécies Vegetais e Formação de Banco de Germoplasma (item 15.11.6, página 15-50).

O Programa de Inventário, Monitoramento, Resgate e Salvamento da Fauna Terrestre contempla o Subprograma de Resgate e Salvamento de Fauna Terrestre. Dentre as atividades a serem desenvolvidas no âmbito deste subprograma está:

"Realização das atividades de resgate da fauna durante todo o período de enchimento e fase inicial de operação da usina..." (EIA, página 15-58) *> documento 4b*

Complementando esses dois programas, o relatório técnico nº 04, enviado ao IBAMA, que contém os Adendos ao EIA, conforme solicitado no Ofício nº 753/2005 CGLIC/DILIC/IBAMA e no Parecer Técnico nº 153/2005 COLIC/CGLIC/DILIC/IBAMA, traz a indicação das espécies prioritárias para resgate e os locais potenciais para translocação da fauna resgatada (Adendos ao EIA, páginas 2 a 4).

12. *"Detalhar informações quanto à possibilidade de proliferação de insetos transmissores de doenças devido a desmatamentos para formação do lago, bem como sobre a identificação de aves e mamíferos que serão afetadas, e previsão de soluções para mitigar seus impactos"*

Além da obrigatoriedade estabelecida pela legislação, a retirada da vegetação arbórea previamente ao enchimento do lago, contribui para a fuga dos animais das áreas a serem alagadas para outras áreas florestadas, auxiliando dessa maneira na fixação de reservatórios silvestres fora das áreas domiciliares. Nos setores necessários para a realização do desmatamento, o Programa de Desmatamento e Limpeza da Área de Inundação (Capítulo 15.10) prevê a retirada das edificações da bacia de inundação. Assim, o risco de ocorrência de transmissão de doença devido ao desmatamento é reduzido. Além do mais, para os trabalhadores envolvidos no corte de árvores serão utilizados equipamentos de proteção individual como medida preventiva. No tangente ao desmatamento e a ocupação dos espaços agrícolas por parte de insetos de importância médica, está previsto o estudo da bioecologia desses vetores no monitoramento ambiental, justamente para compreender suas estratégias adaptativas e propor medidas mitigadoras (ver capítulo 15.15 – Programa de Controle de Vetores, páginas 15-60 a 15-62). Ressalta-se, mais uma vez, que o detalhamento dos programas se dará na elaboração do PBA.

Os impactos relacionados à possibilidade de Proliferação de insetos estão descritos no Capítulo 14: Impactos, à página 14-75 e 14-76, Item 14.4.5 - Interferências Sobre a Saúde Pública. Tais impactos estão qualificados também na Matriz de Impactos para o meio biótico.

As espécies de aves e mamíferos que serão afetadas estão identificadas no EIA e tais informações foram complementadas no relatório que contém os Adendos ao EIA – Segunda Campanha de Fauna.

O EIA no Capítulo 12.2.2.2 – Comunidade da Fauna Terrestre (página 12-353 a 12-410) apresenta todas as espécies identificadas nos levantamentos efetuados, identifica as espécies ameaçadas, seus hábitos de locomoção e alimentação, bem como habitats. No capítulo 14 – Identificação, Caracterização e Avaliação de Impactos Ambientais, especificamente nos itens 14.3.4 - Interferência nas Comunidades da

Fis.:	1585
Proc.:	1172/04
Rubr.:	qu

Fauna Terrestre pela Redução de Hábitats (página 14-53) e 14.3.5. – Risco de Extinção Local de Espécies da Fauna (página 14-55) estão identificados os impactos que podem ocorrer com a fauna identificada no diagnóstico tanto pela redução dos fragmentos florestais como pela formação do reservatório. O Quadro 14.1.3/02A apresenta a matriz de avaliação de impactos no meio biótico, onde apresenta sinteticamente uma avaliação dos mesmos.

O Capítulo 15 – Proposição de Programas Ambientais apresenta o programa de Inventário, Monitoramento, Resgate e Salvamento da Fauna Terrestre (página 15-55) com as medidas propostas para mitigar os impactos decorrentes da implantação da UHE Tijuco Alto sobre a fauna terrestre. Este programa deverá ser detalhado durante a elaboração do PBA, na fase de obtenção da LI.

13. *"Dimensionar as diversas espécies de peixes que deixarão de migrar devido ao barramento, bem como os impactos para sua existência e pescadores artesanais que vivem da pesca."*

Não há informações disponíveis sobre atividades migratórias da ictiofauna ocorrente na bacia do rio Ribeira, sendo que não foram registradas espécies com padrões migratórios na área estudada (e nem seriam esperadas) (Adendos ao EIA – Segunda Campanha de Fauna e Ecossistemas Aquáticos, página 68). Vale lembrar que o termo "migração" é bastante vago e freqüentemente mal empregado pela população leiga em geral, o que é natural. A atividade migratória (também conhecida como piracema em muitos casos) está tecnicamente associada às atividades reprodutivas de espécies tidas como semélparas e/ou iteróparas, as quais obrigatoriamente devem migrar para se reproduzir (como os dourados da bacia do Paraná, entre outros). Tais padrões não são encontrados em bacias litorâneas "curtas"³ e lóticas, como a do Ribeira. Por outro lado, é muito comum a errônea aplicação do termo "migração" para espécies que efetuam o simples deslocamento alimentar rio acima, as quais não sofreriam perigo de extinção se barradas em seu trajeto.

É fato que as influências da obra serão consideradas como de âmbito definitivo, ainda que seja prematuro tecer considerações acerca de sua reversibilidade. Entretanto, pode-se apenas afirmar que as comunidades ictiofaunísticas atingidas terão seu equilíbrio alterado, as quais deverão alcançar um novo equilíbrio após um tempo ainda indeterminado. Não se pode ainda fazer maiores considerações sobre este novo equilíbrio.

Aspectos dos ciclos de vida dos peixes, tais como alimentação e reprodução, são de cunho complexo e ainda pouco conhecido entre a ictiofauna neotropical autóctone. Todas as espécies possuem importância umas em relação às outras em variados aspectos, tais que não são possíveis de serem individualizados em termos de importância.

Finalmente, durante os levantamentos de dados socioeconômicos e ictiológicos não foram constatadas atividades de pesca comercial na região de enclave do empreendimento, ou seja, no trecho considerado da AID no rio Ribeira e seus tributários (ver Adendos ao EIA – Segunda Campanha de Fauna e Ecossistemas Aquáticos, página 67). A pesca registrada pelas equipes de campo e por entrevistas aos locais (RAPORT) demonstra ser esporádica e apenas com caráter de lazer, sendo praticada de forma não significativa do ponto de vista econômico e social. Outrossim,

³ Em comparação à bacia do Paraná, por exemplo.

os estudos socioeconômicos diagnosticaram que o pescado possui importância parcial na alimentação de uma pequena parcela da população da região, mas oriundo de "pesque-pagues", bem como de enlatados, e não do rio.

14. *"Melhor caracterização da dinâmica envolvendo a movimentação da água por variações de temperatura nas diversas profundidades e conseqüentes alterações da densidade, que pode provocar a descarga para jusante de massa líquida de qualidade inferior, cuja possibilidade teria sido eliminada ou minimizada com a supressão do descarregador de fundo do projeto original."*

A dinâmica de circulação da água no reservatório ocorrerá em dois momentos distintos:

1. Fase de enchimento do reservatório, onde ocorrerá a inundação e biodegradação da fitomassa inundada e que corresponde ao período mais crítico em termos de qualidade da água, onde ocorrem quedas nas taxas de oxigênio dissolvido. Neste período a descarga se dará através da válvula dispersora, mantendo desta forma a vazão sanitária estabelecida de 15,5 m³/s. A fim de evitar condições inadequadas na qualidade da água são previstas ações de desmatamento e limpeza do reservatório. Os percentuais de desmatamento médio do reservatório abrange cerca de 60% de sua área (sendo de até 90% em alguns locais), sendo priorizados os segmentos mais próximos do eixo da barragem.
2. Fase de operação do reservatório, onde ocorre o processo de estabilização das condições hidráulicas e de qualidade da água. Nesta fase observa-se formação da estratificação térmica do reservatório, onde é verificada a formação de dois reatores independentes:
 - Uma camada inferior, o hipolímnio, caracterizado por baixa circulação, baixa luminosidade, onde deverão ser observadas taxas reduzidas de oxigênio dissolvido e ocorrência e de condições anóxicas e reações anaeróbicas. Desta forma foi eliminado o descarregador de fundo do projeto original o que evita a veiculação de água de baixa qualidade para jusante, e
 - Uma camada superior, da ordem de 25 m de espessura denominada epilímnio, que constitui a camada aerada, onde ocorrerá a circulação preferencial da água após o estabelecimento do processo de estratificação térmica do reservatório. Visando garantir a boa qualidade da água para jusante, neste nível foi posicionada a tomada d'água para a casa de força e as estruturas vertentes da barragem.

15. *"Análise mais aprofundada quanto à vazão sanitária durante o enchimento do reservatório, devendo-se considerar os impactos sobre os meios físico, biótico, socioeconômico e de abastecimento público a jusante do barramento."*

As vazões de estiagem foram calculadas por meio de estudo estatístico das mínimas médias móveis para duração de 7 dias consecutivos, selecionadas em cada ano, obtidas a partir da série histórica de vazões médias diárias observadas na Estação Fluviométrica de Capela do Ribeira, operada pela ANA.

colocar

Através do ajuste da distribuição estatística de Gumbel, calculou-se a vazão mínima de 7 dias consecutivos e com período de retorno de dez anos, $Q_{7,10}$, que resultou num valor de $35,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Em face da proximidade, essa vazão foi transferida para o local da UHE Tijuco Alto aplicando-se a relação entre as áreas de drenagem do aproveitamento e da estação fluviométrica de Capela do Ribeira, tendo resultado o valor de $31,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Em consequência, a vazão sanitária correspondente, adotada igual a 50% de $Q_{7,10}$, resultou em $15,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

No que concerne à vazão sanitária correspondente a 80% da mínima mensal, citada em Portaria do DNAEE, observar transcrição de trecho do artigo "Estabelecimento de Vazões Ambientais Efluentes de Barragens", 2004, publicado na Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Vol. 9, nº 2. Neste, os autores Luis Antonio Villaça de Garcia e Aída Maria Pereira Andrezza escrevem: "O extinto Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), ainda em 1984, definia, através da Portaria nº 02, já **revogada** (grifo nosso), a obrigatoriedade de manutenção de uma vazão remanescente, a jusante do barramento, não inferior a 80% da vazão mínima média mensal, caracterizada com base na série histórica de vazões naturais com extensão de pelo menos 10 anos."

Portanto, a proposição de um valor de vazão mínima a jusante, seja durante o enchimento do reservatório, seja para garantir um fluxo mínimo num determinado trecho de rio, no caso de arranjos não compactos, não está mais associada ao teor da portaria mencionada, sendo atualmente uma atribuição exclusiva dos órgãos ambientais, federais ou estaduais, conforme o caso. Embora órgãos ambientais de alguns estados possuam uma regulamentação própria, o valor dessa vazão pode, e deve, variar, dependendo das peculiaridades do curso d'água, das características do regime fluvial e da fauna ictiológica, do arranjo geral das obras, da existência de afluentes logo a jusante do barramento, da ocorrência de localidades e moradores ribeirinhos, etc, fatores que são considerados e analisados durante o desenvolvimento dos estudos de EIA-RIMA. Além disso, essa análise também pode distinguir entre vazão sanitária durante o enchimento, o que representa uma situação temporária, e vazão remanescente a ser garantida a jusante no trecho de rio eventualmente prejudicado pela derivação, o que caracteriza uma situação definitiva.

No caso da UHE Tijuco Alto, onde não existe derivação da vazão turbinada, a utilização da vazão remanescente refere-se notoriamente à uma situação provisória, cuja influência fica adstrita apenas ao período de enchimento do reservatório.

No estado do Paraná, onde se situa a maior parcela do reservatório da UHE Tijuco Alto, existe regulamentação específica para vazões remanescentes, dada pelo Decreto nº 2791, de 27/12/1996, onde se lê:

"II - captações à fio d'água ou com regularização de vazão deverão liberar para jusante no mínimo 50% (cinquenta por cento) da vazão mínima de 10 anos de tempo de recorrência e 7 dias de duração além de garantir a demanda de usuários anteriormente existentes à jusante da seção de captação."

Quantidade e qualidade

Tendo em vista a existência dessa regulamentação foi utilizado nos estudos a vazão assim obtida, $15,5 \text{ m}^3/\text{s}$, valor que foi analisado e considerado adequado aos usos previsíveis no trecho rio abaixo, durante o período de enchimento do reservatório. Cabe salientar, ainda, que logo a jusante do barramento deságuam dois afluentes (sendo um de médio porte, denominado Catas Altas), cuja contribuição média é da ordem de $15 \text{ m}^3/\text{s}$, o que possibilita uma sensível complementação à vazão remanescente garantida pela UHE Tijuco Alto.

A título de informação, verifica-se que alguns estados brasileiros adotam critérios de outorga de direitos de uso da água, pelos quais, indiretamente, demonstram suas respectivas concepções sobre vazões ecológicas (Benetti et al., 2003), como mostra o Quadro 1.

QUADRO 1 – VAZÕES ECOLÓGICAS INDIRETAMENTE ESTABELECIDAS PELOS CRITÉRIOS DE OUTORGA DE DIREITOS DE USO DA ÁGUA ADOTADOS EM ALGUNS ESTADOS BRASILEIROS (ADAPTADO DE BENETTI ET AL., 2003) – (APUD LUIS ANTONIO VILLAÇA DE GARCIA E AÍDA MARIA PEREIRA ANDREAZZA, 2004)

Estado	Vazão referencial para emissão de outorga	Vazão ecológica indiretamente estabelecida
Paraná	Q _{7,10}	50% da Q _{7,10}
Minas Gerais	Q _{7,10}	70% da Q _{7,10} (exceções, quando de interesse público)
Pernambuco	Q ₉₀ diário	20% da Q ₉₀ (sem barramento, ou com barramento em curso d'água perene) 5% da Q ₉₀ (com barramento em curso d'água intermitente)
Bahia	Q ₉₀ diário	20% da Q ₉₀ (sem barramento, ou com barramento em curso d'água perene) 5% da Q ₉₀ (com barramento em curso d'água intermitente)
Paraíba	Vazão regularizada com 90% de garantia	10% da Q ₉₀
Rio Grande do Norte	Vazão regularizada com 90% de garantia	10% da Q ₉₀
Ceará	Vazão regularizada com 90% de garantia	10% ou 67% da Q ₉₀

Mesmo a Eletrobrás, em suas Diretrizes para Projetos de Pequenas Centrais Hidroelétricas (Eletrobrás, 1999), apesar de citar estudos ambientais como ponto de partida para a definição de vazões mínimas, apresenta como balizamento a adoção do menor valor entre 50% da vazão de 95% de permanência e 80% da vazão de abastecimento Q_{7,10} (menor média em sete dias consecutivos com recorrência de 10 anos). Da mesma forma, também a ANEEL, para efeito de aprovação técnica dos projetos, aceita uma vazão ambiental correspondente a 2% da Q_{mlt}.

Outros exemplos internacionais poderiam ser lembrados acerca desse assunto, conforme extraído do Boletim 116 publicado pelo Comitê Brasileiro de Barragens – CBDB, 2003. Assim, na Suíça, em 1992 foi votada uma lei federal fixando um valor mínimo de referência para a vazão que fosse superada por 347 dias em um ano. Na prática, porém, a vazão imposta é determinada em cada caso, podendo variar de 2 a 3 vezes o valor de referência. Na França, em 1984, foi aprovada uma “lei da pesca”, estabelecendo a vazão mínima em relação à média do rio, igual a 10% da Q_{mlt}, se esta for superior a 80 m³/s e 5% da Q_{mlt}, se for menor que 80 m³/s. Em outros países europeus, onde foram definidos valores, estes podem ser regionais e se fundamentam ou na Q_{mlt} (Portugal com 10%) ou na contribuição específica (Itália, Província de

Fis.:	1589
Proc.:	1172/04
Rubr.:	4e

Bolzano com 2 l/s.km²) ou na descarga em período de seca (Espanha, com base na Q₃₄₇ e Grécia, na vazão média de verão).

Nota-se, portanto, que existe uma notável diversidade de regulamentos e indicadores o que mostra a enorme complexidade envolvida na definição da descarga mínima. Considerando os empreendimentos nacionais mais recentes, projetados ou em implantação, é fácil constatar disparidade de critérios, proposições e de valores definidos, aliás o que é razoável que ocorra, já que as descargas são estabelecidas para cada caso, contemplando as características locais e regionais da bacia em análise.

16. *“Considerações sobre a caracterização da qualidade da água do rio Ribeira durante o período de estiagem, bem como a inclusão de todo o trecho de jusante no programa de monitoramento após o enchimento do reservatório.”*

As coletas foram efetuadas em datas relativamente próximas (dezembro de 2004 e março de 2005), no entanto, as campanhas foram realizadas no verão e início do outono. Pelas características da região, essas épocas já definem parte da sazonalidade das chuvas. Contudo, ressalta-se que tais levantamentos foram realizados com o intuito de atualizar um levantamento prévio efetuado entre 1995 e 1996 que considerou com detalhe os efeitos da variação sazonal do clima sobre as características limnológicas dos recursos hídricos em questão.

O EIA é explícito quanto à incorporação dos dados coletados em campanha anteriores já na página 12-19 (Capítulo 12.1.1.3. - Qualidade das Águas Superficiais), item b:

“b) Materiais e Métodos

*O inventário limnológico compreendeu amostragens no rio Ribeira, no trecho compreendido entre os municípios de Cerro Azul (PR) e Eldorado Paulista (SP) e em alguns de seus afluentes (Catas Altas, Tijuco, Criminosas, Rocha e Mato Preto). As campanhas foram realizadas nos dias 4 e 5 de dezembro de 2004 e 5 e 6 de março de 2005. **Na análise dos dados, também foram contemplados os resultados do inventário trimestral realizado no período de dezembro de 1995 e setembro de 1996 (UFSCar/CBA, 1997)**”.* (grifo nosso)

O Anexo 1 do Capítulo 12.1.1.3 (Qualidade das Águas Superficiais) apresenta os resultados das amostras (físicos, químicos e limnológicos) das campanhas realizadas em 1995 e 1996.

O levantamento realizado permitiu caracterizar com êxito o rio Ribeira e afluentes e os resultados obtidos nos inventários que constam no EIA/RIMA corroboraram o diagnóstico ambiental previamente executado. Tendo em vista as baixas pressões antrópicas na região, os resultados dos inventários realizados em dezembro de 2004 e março de 2005 foram compatíveis aos obtidos nos anos de 1990; permitindo que aqueles fossem utilizados normalmente na caracterização do Ribeira e de seus afluentes (nesse caso ressalta-se que os pontos de coleta foram mantidos nos dois levantamentos, diminuindo o grau de incerteza, caso fosse adotada uma nova rede de locais para amostragem).

O Sub-programa de Monitoramento da Qualidade da Água (item 15.8.1) aponta a necessidade de se efetuar um monitoramento da qualidade da água do rio Ribeira,

Amorim

Fis.:	1590
Proc.:	1172/04
Rubr.:	4e

antes e após a construção da barragem. Na página 15-29, citam-se os objetivos gerais do programa:

- ✓ *descrever as características do rio Ribeira de Iguape e de alguns de seus tributários para previsão das características limnológicas do futuro reservatório;*
- ✓ *detectar pressões antrópicas 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.*

Quanto aos pontos de monitoramento o Quadro 15.8.1/01 - Localizações dos Pontos de Coleta, na página 15-30 do EIA, apresenta a proposição de três pontos a jusante do barramento, sendo o mais distante no rio Ribeira, 2 km a jusante da cidade de Adrianópolis. Resposta ao item 4, anterior, responde quanto à questão de se estender a rede de monitoramento a jusante do que está proposto.

17. " Avaliar a possibilidade de ocorrência de erosão no leito do rio em face do controle de vazões maiores, que diminui a capacidade de transporte de sedimentos, e da retenção de parte desses materiais pelo barramento, minimizando a sua reposição na forma de assoreamento."

A presença do reservatório de Tijuco Alto condicionará a retenção dos sedimentos sólidos de fundo e grande parte dos sedimentos em suspensão, interrompendo seu fluxo natural.

As condições naturais, no entanto, serão re-estabelecidas ao longo de seu percurso a jusante, com incremento constante das concentrações de sedimentos até que o equilíbrio natural seja atingido.

Visando o acompanhamento do processo sedimentométrico é previsto no âmbito do Programa Básico Ambiental - PBA, a implantação de estação de monitoramento sedimentométrico a jusante, com a instalação de régua limnimétrica e controle temporal da erosão do leito e margens do curso d'água através de sucessivos levantamentos topobatimétricos de seção transversal.

No que se refere à implantação do reservatório de Tijuco Alto, ressaltam-se os seguintes aspectos:

- O amortecimento das grandes ondas de cheias promovidas pelo reservatório de Tijuco Alto contribuirá para amenizar o processo de erosão intenso normalmente verificado durante estas ocorrências; e
- O reservatório funcionará como moderador na contenção de sedimentos gerados no trecho superior da bacia, recuperando parte das condições naturais da região quando as matas no Alto Ribeira ainda estavam preservadas.

Fls.:	1591
Proc.:	1172/04
Rubr.:	lee

CNEC

18. "Reavaliar os estudos relacionados ao dimensionamento do reservatório e das estruturas afins (vertedouro, canal de desvio) à questão operacional do controle de vazão, enfim, de acordo com as recomendações do CTH."

Quanto aos questionamentos realizados sobre o dimensionamento do volume do reservatório da UHE Tijuco Alto, temos a esclarecer que os níveis operacionais do reservatório são definidos pelo estudo de inventário hidrelétrico do rio, no caso, os Estudos de Inventário do rio Ribeira entre Ribeira e Cerro Azul, aprovados pela ANEEL através do Despacho 1.472, de 6 de julho de 2006.

Assim, considerando a cota do NA máximo normal na elevação 290,00 m, foi realizado o dimensionamento energético do aproveitamento, de acordo com as recomendações da ELETROBRÁS, onde um dos parâmetros obtidos é a máxima depleção operativa do reservatório, que indica diretamente o volume útil desse reservatório, ou seja, o volume que será utilizado para a geração energética. Esse dimensionamento é apresentado no item 1, a seguir.

Além disso, desde a década de 80, quando a CBA obteve a concessão do aproveitamento, entre os usos múltiplos desse reservatório já estava previsto o controle de cheias, e desde essa época já se reservava uma faixa de 10 m do reservatório, acima do nível máximo normal, para essa finalidade.

Dessa forma, o nível máximo maximorum do reservatório foi estabelecido na cota 300,00 m. Além disso, elevações superiores a essa implicariam em graves afetações à área urbana de Cerro Azul. Essa faixa de 10 m corresponde a um volume de $476,51 \times 10^6 \text{ m}^3$, que como demonstrado nos estudos de controle de cheias é suficiente para controlar uma cheia com recorrência de 100 anos, e promover um grande amortecimento, mesmo para cheias de frequências mais raras.

1. Estudos Energéticos

Os estudos energéticos tiveram por objetivo a avaliação das possibilidades de geração, visando o adequado dimensionamento dos parâmetros físicos do aproveitamento.

As análises foram baseadas na aplicação de um modelo de simulação voltado à operação integrada de sistemas de reservatórios, tendo como principais finalidades a geração de energia e o controle de cheias.

O dimensionamento energético consistiu na otimização, do ponto de vista técnico-econômico, do aproveitamento do potencial energético a partir de uma alternativa de divisão de queda da bacia, considerando as restrições ambientais e socioeconômicas. Divisão de queda que foi aprovada pela ANEEL.

Assim, o N. A. Máximo Normal da UHE Tijuco Alto foi mantido na elevação 290,00 m e o N. A. Máximo Maximorum na elevação 300,00 m, sendo que esse desnível de 10 m, que corresponde a um volume de $476,51 \times 10^6 \text{ m}^3$, tem como função específica o controle de cheias, em atendimento ao artigo 5º do decreto de concessão, onde se lê: "... deverá contemplar os usos múltiplos das águas, em especial o controle de cheias".

Dessa forma, o estudo energético seguiu a metodologia constante do documento "Instruções para Estudos de Viabilidade de Aproveitamentos Hidrelétricos", ELETROBRÁS/DNAEE, 1997, cujo critério básico de dimensionamento consiste em se comparar os custos envolvidos com os benefícios correspondentes.

Handwritten signature

Nessa metodologia, para se avaliar o valor ideal de um parâmetro de dimensionamento, calculam-se os benefícios econômicos oriundos de alterações no mesmo e comparam-se tais benefícios com os custos estimados para a alteração. O valor ideal é aquele que, dentro da precisão possível, representa o melhor compromisso entre custos e benefícios.

1.1. Conceitos Básicos Utilizados

- Benefícios Energéticos

Os benefícios energéticos associados a um aproveitamento hidrelétrico estão ligados ao critério de suprimento baseado no conceito de energia firme, que é definida como:

- Energia Firme de um sistema gerador é o maior valor de mercado que o sistema pode atender continuamente, supondo-se a não ocorrência de déficits e a repetição de toda a seqüência de vazões naturais registradas no histórico.

Associado ao conceito de energia firme tem-se a definição de período crítico:

- Período Crítico é o período de tempo em que os reservatórios de um sistema, partindo do seu nível máximo de armazenamento são totalmente deplecionados para o atendimento à energia firme deste sistema, sem reenchimentos totais intermediários. O período crítico está associado aos anos de maior seca do histórico de vazões.

A partir desses dois conceitos, pode-se definir a energia firme de um aproveitamento hidrelétrico como a contribuição da usina para a energia firme do sistema, ou seja, é o valor médio da energia que a usina é capaz de gerar ao longo do período crítico.

Assim, o benefício de energia firme corresponde ao ganho que a alteração em um parâmetro de dimensionamento proporciona à energia firme do sistema ao qual se integra a usina em estudo. A energia firme do sistema é quantificada como a sua geração média em seu período crítico, aqui considerado com início em 01/06/1949 e término em 30/11/1956.

O período crítico e, por conseqüência, as energias firmes do sistema e das usinas que o compõem variam com a configuração hidrelétrica adotada.

- Sistema de Referência corresponde ao conjunto de usinas geradoras de energia elétrica em relação ao qual serão determinados os benefícios energéticos proporcionados pelo aproveitamento em estudo, refletindo a configuração do parque gerador quando da data de sua entrada em operação. Compreende as usinas existentes, em construção e previstas no horizonte de longo prazo, podendo ser simplificado retirando-se as usinas que não afetem significativamente a avaliação dos benefícios energéticos do projeto em questão.

O método utilizado para a determinação da energia firme de um sistema de usinas (configuração estática) baseia-se na simulação computacional iterativa da operação deste sistema, em bases mensais. Partindo-se dos reservatórios cheios no primeiro mês do período hidrológico considerado, procura-se obter a máxima carga que permita o esvaziamento total do sistema ao final do período crítico, sem que haja qualquer déficit.

Fls.:	1593
Proc.:	1172/04
Rubr.:	40

Além da energia firme, um outro benefício energético que pode ser quantificado é o ganho em potência disponível (ponta) para o Sistema, estando associado ao atendimento durante o pico de carga e sendo função do nível de motorização (potência instalada) das usinas. No entanto, o Sistema Interligado Brasileiro apresenta, em termos macros, a característica de que, ao se otimizar a potência instalada em seus aproveitamentos hidrelétricos, considerando-se apenas os benefícios de energia firme, tal característica do Sistema Interligado Nacional acarreta que o custo de referência da potência garantida seja, nulo em termos macros. Em razão disto, não se consideraram, neste estudo, benefícios de potência garantida.

• Benefícios Econômicos

Os benefícios econômicos estão associados aos benefícios energéticos oriundos de alterações no parâmetro em estudo, os quais são, fundamentalmente, a energia firme e a potência garantida do sistema ao qual se integra o aproveitamento hidrelétrico em análise. Para se determinar os benefícios econômicos em função dos benefícios energéticos, valorizam-se estes últimos por custos de referência, representativos da expansão ideal do sistema. Custos esses, obtidos a partir do Plano Indicativo de Expansão do Sistema Gerador, estabelecido pelo Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos - CCPE, de forma a se valorizar economicamente os benefícios energéticos do empreendimento. Estes custos foram definidos no passado pelo Grupo Coordenador de Planejamento dos Sistemas Elétricos - GCPS, e atualmente pelo CCPE, para cada região brasileira e indicam a competitividade das fontes de geração hidráulica com relação às outras fontes de energia.

Dessa forma é possível transformar os valores energéticos em valores econômicos e, pela comparação com o custo de implantação do aproveitamento, concluir qual configuração é mais interessante.

Assim sendo, os parâmetros econômicos necessários no decorrer das análises são:

- Custo marginal de expansão – (R\$/MWh);
- Vida útil do aproveitamento (anos);
- Taxa de desconto (%).

O custo de referência de energia firme foi estabelecido em R\$90/MWh, valor já adotado atualmente em estudos no âmbito do Ministério de Minas e Energia. Para a vida útil do aproveitamento nessa análise econômica, foi adotado o valor de 35 anos e a taxa de desconto foi considerada de 12 % ao ano.

• Parâmetros Físico-Operativos a serem Definidos

Nos estudos energéticos realizados os parâmetros físico-operativos a serem determinados são: os níveis de água máximo e mínimo do reservatório; as quedas de referência e de projeto; a potência instalada; e o número de unidades.

O processo utilizado para a determinação desses parâmetros, do ponto de vista do Sistema Interligado, pode ser assim resumido:

- Avaliam-se os benefícios de energia firme e a disponibilidade de ponta, provenientes da variação dos parâmetros acima mencionados, através de simulações computacionais da usina;

- Valorizam-se esses benefícios energéticos pelos custos de referência, obtendo-se os benefícios econômicos correspondentes, para comparação com os acréscimos de custos decorrentes;
- Repete-se o processo até que se determine o ponto em que os acréscimos de custos superam os acréscimos de benefícios, sendo escolhido o valor imediatamente anterior.

• Sistema de Referência

Como sistema de referência, adotou-se aquele composto por todas as usinas hidrelétricas consideradas pela ANEEL quando do último cálculo de energia assegurada de empreendimentos. Assim, o sistema de referência foi o chamado Sistema Interligado Nacional. Entretanto, como o inventário em questão é de apenas um trecho do rio Ribeira, avaliou-se detalhadamente as alternativas de divisão de queda propostas e a sua influência nos demais aproveitamentos previstos neste rio, notadamente os de jusante, inventariados pela CESP, Itaoca, Funil e Batatal.

As simulações do sistema de referência foram feitas com um modelo de simulação de usinas individualizadas, com passo de cálculo mensal.

O período simulado foi o de Janeiro de 1931 a Dezembro de 1996, referente ao período disponível para as séries das usinas do sistema de referência.

1.2. Estudos de Deplecionamento

Como regra geral, ao se aumentar a depleção operativa do reservatório de uma usina hidrelétrica, auferem-se benefícios de energia firme, em virtude da maior capacidade de regularização de que se passa a dispor. Na maioria dos casos, este ganho tende, entretanto, a se anular após certo valor, em virtude da perda de queda na usina e do fato de que os aumentos no volume útil do reservatório tornam-se pouco expressivos.

No presente caso, o estudo da máxima depleção operativa da UHE Tijuco Alto teve caráter essencialmente energético. Assim, partindo-se da operação a fio d'água, incrementou-se gradativamente a depleção operativa do aproveitamento, prosseguindo-se com este processo enquanto os ganhos de energia firme se mostraram de 0,5 MW médio.

Para o estudo do deplecionamento da UHE Tijuco Alto, **inicialmente**, considerou-se o valor da potência instalada na usina igual a 120 MW, e as demais características indicadas no Quadro 1.2/1.

QUADRO 1.2/1 – CARACTERÍSTICAS DA UHE TIJUCO ALTO

Características da Casa de Força	
Potência Instalada	120 MW
Número de Unidades	2
Tipo de Turbina	Francis
Rendimento Médio das Unidades	92%
Perda de Carga no Circuito Hidráulico	2%
Índice de Indisponibilidade Programada	0,05403
Índice de Indisponibilidade Forçada	0,01672

Além dessas características, foram utilizadas as curvas de descarga no canal de fuga e cota-área-volume, apresentadas respectivamente nos quadros 1.2/2 e 1.2/3.

QUADRO 1.2/2 – CURVA DE DESCARGA NO CANAL DE FUGA

Cota (m)	Vazão (m³/s)	Cota (m)	Vazão (m³/s)	Cota (m)	Vazão (m³/s)
156	7,40	164	2.058	174	5.762
157	160	166	2.730	176	6.590
158	365	168	3.440	177	7.013
160	860	170	4.185		
162	1.431	172	4.960		

QUADRO 1.2/3 – CURVA COTA – ÁREA – VOLUME DO RESERVATÓRIO

Cota (m)	Área (km²)	Volume (10 ⁶ m³)	Cota (m)	Área (km²)	Volume (10 ⁶ m³)	Cota (m)	Área (km²)	Volume (10 ⁶ m³)
165	0,00	0,00	215	10,71	230,88	265	28,24	1.156,97
170	0,40	0,67	220	11,97	287,56	270	30,66	1.304,17
175	1,09	4,25	225	13,40	350,96	275	33,71	1.465,01
180	2,09	12,05	230	14,87	421,60	280	36,93	1.641,55
185	3,15	25,05	235	16,33	499,55	285	40,10	1.834,07
190	4,33	43,67	240	17,99	585,32	290	43,78	2.043,70
195	5,54	68,28	245	19,79	679,75	295	47,56	2.271,97
200	6,86	99,23	250	21,71	783,46	300	51,77	2.520,22
205	8,12	136,65	255	23,80	897,18			
210	9,44	180,53	260	25,96	1.021,52			

Como descrito anteriormente, a simulação realizada considerou todas as usinas do sistema de referência, mas a influência do deplecionamento do reservatório da UHE Tijuco Alto foi analisada sobre a sua própria geração e sobre a geração das usinas inventariadas a jusante na bacia do rio Ribeira, considerando o nível máximo normal do reservatório na elevação 290,00 m. Os resultados dessa análise são apresentados no Quadro 1.2/4.

QUADRO 1.2/4 – DEPLEÇÃO DA UHE TIJUCO ALTO

Depleção (m)	Energia Firme dos Aproveitamentos da Cascata (MWmédios)					Ganho de Energia Firme na Cascata (MWmédios)
	Tijuco Alto	Itaoca	Funil	Batatal	Total	
0	74,7	10,7	76,4	44,6	206,4	-
1	75,0	10,7	76,6	44,7	207,0	0,6
2	75,3	10,8	76,8	44,7	207,6	0,7
3	75,6	10,8	77,0	44,7	208,1	0,5
4	75,8	10,8	77,2	44,9	208,7	0,6
5	75,8	10,8	77,3	45,1	209,1	0,4
10	74,8	10,9	77,8	45,8	209,4	0,3
15	74,4	11,0	78,2	46,0	209,5	0,1

O quadro mostra que, pelo critério estabelecido, é interessante deplecionar o reservatório da UHE Tijuco Alto apenas até o valor de 5 m, já que não há mais ganhos expressivos de energia para valores superiores a esse (ganha-se apenas 0,3 MW médios ao aumentar a depleção para 10 m).

Na seqüência, nas figuras 1.2/1 e 1.2/2, são apresentados os gráficos elaborados a partir do Quadro 1.2/4, que indicam não haver ganho significativo de energia firme na cascata com o aumento da depleção da UHE Tijuco Alto para valores superiores a 5 m, havendo até mesmo uma perda na geração firme da UHE Tijuco Alto, quando se considera apenas esse aproveitamento.

FIGURA 1.2/1 – ENERGIA FIRME NA CASCATA

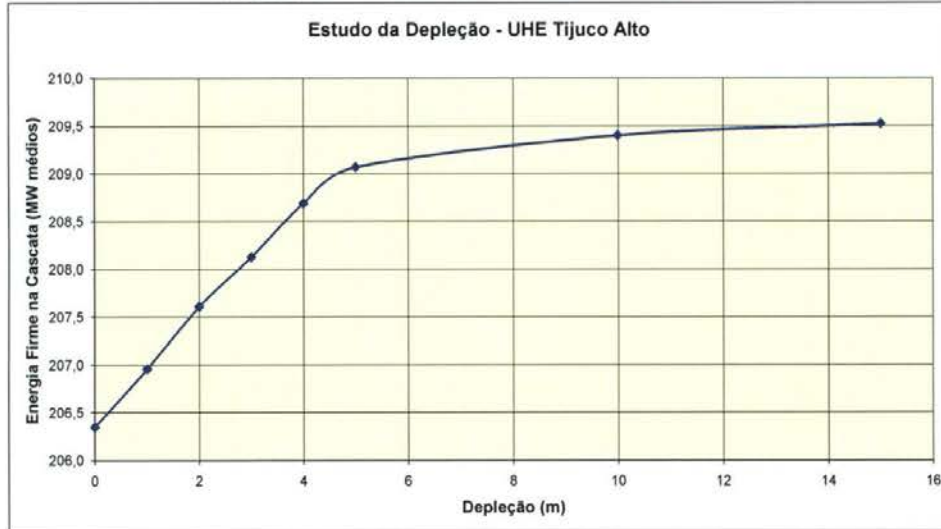
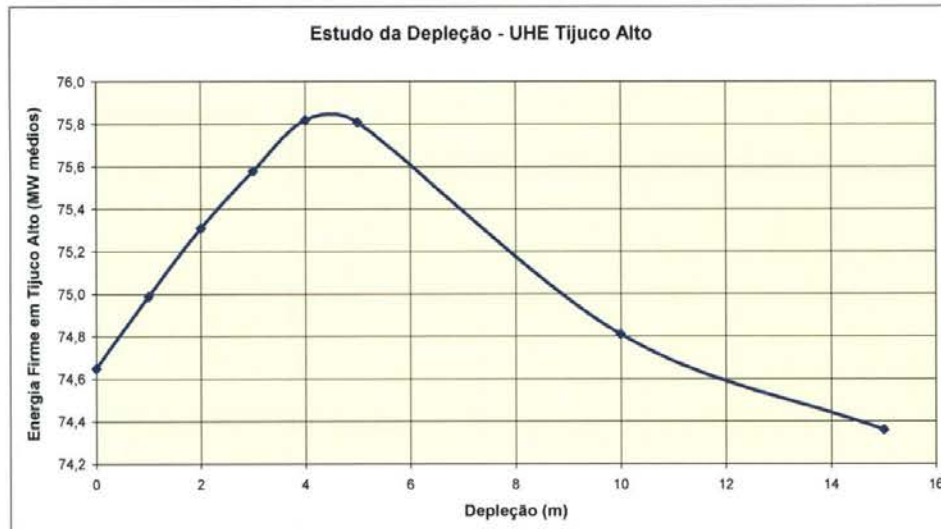


FIGURA 1.2/2 – ENERGIA FIRME NA UHE TIJUCO ALTO



Fls.:	1597
Proc.:	172/04
Rubr.:	flu

CNREC**ANEXOS AO OFÍCIO CBH-RB/081/06****I – Considerações e Recomendações da Câmara Técnica de Planejamento e Gerenciamento:**

1 – A vazão sanitária prevista durante o enchimento do reservatório é de 15,5 m³/s, que segundo o EIA corresponde à metade (50%) da Q_{7,10} que seria de 31 m³/s. Segundo a Portaria nº 3 do DNAEE a vazão durante o enchimento de reservatórios deveria corresponder a 80% da vazão mínima média mensal, observando-se que esse valor foi fixado em uma época em que as questões ambientais eram pouco discutidas. Ainda assim, esse valor não foi respeitado, devendo-se avaliar com cautela os impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico a jusante do barramento durante a fase de enchimento do reservatório que deverá ocorrer durante nove meses.

A resposta para este questionamento está no item nº 15 do Ofício CBH-RB.

2." Não foi abordada a questão da qualidade da água veiculada para jusante durante o enchimento e seus impactos sobre o rio Ribeira. Consta que o túnel de desvio superior veiculará a vazão sanitária. Verifica-se que a cota de fundo do canal de entrada desse túnel será de 171 metros. Nessa cota a água deverá ter pior qualidade, constituindo-se de água do epilímnio, de pior qualidade. Pela modelagem matemática apresentada depreende-se que no segmento 19 (onde deverá estar o canal de desvio) o oxigênio dissolvido permanecerá abaixo de 4 mg/l durante os 293 dias previstos para o enchimento (figura 12.1.1/29, pág 12-22)."

Com base no modelo utilizado, o reservatório deverá apresentar estratificação térmica somente após a fase de enchimento⁴. A partir dessa etapa é que se deverá caracterizar na região adjacente à barragem (segmento 19, a parte mais profunda do reservatório) o aparecimento do hipolímnio, onde ocorrerá, relativamente, baixas concentrações de oxigênio. No entanto, nessa época (após o enchimento), a tomada de água estará sendo realizada do epilímnio e do metalímnio, estratos para os quais se previu (pelo modelo matemático) que as concentrações de oxigênio dissolvido deverão situar-se em níveis favoráveis para a manutenção da biota.

O padrão de circulação vertical do reservatório deverá situar-se entre amítico (sem circulação vertical) e meromítico (com circulação vertical incompleta, não havendo circulação vertical das massas de água). A profundidade do epilímnio deverá variar sazonalmente entre 4 e 20 m e do metalímnio entre 14 e 28 m. Considerando esses resultados e a profundidade da soleira da tomada d'água (18 m), verifica-se que o epilímnio deverá se constituir no principal estrato de subsídio à captação de água para a geração de energia elétrica no outono e inverno; por sua vez, a captação do metalímnio poderá ser preponderante na primavera e verão.

Especificamente na fase de enchimento, as concentrações de oxigênio dissolvido deverão situar-se por volta de 5 mg L⁻¹ (nível aceitável para a manutenção da biota). Em adição à difusão atmosférica (favorecida pela turbulência das águas nessa fase), outro fator que deverá contribuir para a oxigenação é a estrutura da válvula dispersora, através da qual as águas que manterão as vazões sanitárias encontrarão condições propícias para a ocorrência do enriquecimento de oxigênio (devido às intensas pressões a que estarão submetidas).

⁴ A estratificação térmica só deverá se caracterizar no reservatório depois de cerca de 3 a 5 anos, após o enchimento.

3. As considerações sobre a qualidade da água do rio Ribeira e seus afluentes foram realizadas com base em campanhas de amostragem realizadas no período chuvoso. Não foi caracterizado o período de estiagem. Por sua vez, o monitoramento proposto após o enchimento do reservatório não abrange o trecho a jusante de Adrianópolis, enfatizando a postura de não considerar o trecho a jusante do rio e o sistema lagunar.

Já respondido nas considerações constantes do ofício do CBH-RB/081/06 (itens 4 e 16).

4. "Outra questão refere-se ao córrego Pinheirinho, onde ocorreu, no passado, o rompimento da barragem de rejeitos construída no leito do córrego pela Mineração Del Rey. Esse rompimento ocasionou a poluição do rio pelos altos índices de fluoreto. Esse curso d'água não foi amostrado durante as campanhas para coleta de amostras de água desenvolvidas para elaboração do EIA."

As determinações de flúor não foram incluídas no inventário, pois na época em que o planejamento dos estudos estava em andamento (segundo semestre de 2004) a mineração desse elemento encontrava-se desativada, já há mais de 10 anos. Nessa oportunidade, a idéia foi priorizar os levantamentos dos elementos tóxicos com incidência pretérita na região (por exemplo: chumbo, mercúrio, arsênio, zinco, cobre, cádmio). Embora qualquer componente em excesso seja prejudicial, em princípio, o flúor não se constitui num elemento com grau de toxidez tal como os apresentados pelos metais que foram analisados.

Habitualmente, o flúor apresenta-se na forma de fluoreto e aparece como minério, como fluoreto de cálcio. Tem sido minerado para produção de ácido fluorídrico e de fundente em siderurgia. O mineral retirado do subsolo é beneficiado, separando a sílica e os carbonatos, entre outros rejeitos. A atual atividade de mineração existente (Mineração Nossa Senhora do Carmo) não realiza o beneficiamento da fluorita; produz atualmente cerca de 5.000 toneladas por mês e tem duas frentes de lavra. O início da lavra se dá na cota 430 m, com 70 m de profundidade.

Na realidade, como o fluoreto de cálcio é pouco solúvel, as possibilidades de contaminação do meio com fluoreto são remotas, mesmo que o tratamento do minério não recupere todo o material de valor econômico. O excesso de fluoreto por períodos relativamente longos ou pelo contato e exposição a altas concentrações por curtos períodos, causa o enegrecimento dos dentes e da parte interna dos ossos. Por outro lado diminui a incidência de cáries, sendo adicionado em águas com baixa concentração, ou através de aplicações periódicas de fluoreto aos dentes (LaGREGA et al., 1996).

O rio Pinheirinho deságua no rio Ribeira; desse modo, possíveis alterações das características químicas da água (por exemplo, condutividade elétrica, turbidez, pH) ele seriam detectadas nos levantamentos realizados. Salienta-se ainda que a análise de qualidade das águas superficiais abrangeu o resultado das campanhas de 1995 e 1996. Contudo, com a reativação da extração de flúor esse ponto poderá, no futuro, ser incluído na rede de monitoramento.

No Capítulo sobre Qualidade das Águas Superficiais (Capítulo 12.1.1.3) o texto chama a atenção para a não existência de minerações de chumbo, fluorita ou outros metais pesados, no ano em que foram efetuados os levantamentos de campo para compor os estudos do EIA:

Fis.:	1599
Proc.:	1172/04
Rubr.:	FEU

CNREC

"É de se esclarecer, entretanto que não existem na área de drenagem ao reservatório projetado minerações de chumbo, fluorita ou de outros metais pesados que estejam em atividade comercial, sendo plausível que elementos metálicos contidos nas águas ou tem origem em áreas já mineradas ou tenham origem em dissolução natural de rochas que contenham metais pesados." (Capítulo 12.1.1.3, página 12-47)

Acrescente-se que é noticiado na região que em 1996 o local até então utilizado rompeu-se, havendo atenção por parte do Instituto Ambiental do Paraná – IAP e monitoramento local até a reconformação atual. Não foi possível obter os dados deste monitoramento.

II – Considerações e Recomendações do Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos do Departamento de Águas e Energia Elétrica

1. A primeira consideração a ser feita diz respeito ao método adotado para o dimensionamento do reservatório de acumulação, com finalidades de regularização de vazões e de contenção de cheias, que não é explicado no texto. Não se indica tampouco, qual a série (ou séries) histórica (s) de vazões médias diárias adotada(s) para o referido dimensionamento, embora pareça provável que tenha sido adotada série de vazões médias diárias observadas na estação Capela da Ribeira, operada pela ANA, de prefixo 81200000, cuja área de drenagem é de 7.252 km² e com dados observados desde 10/1936. Como se trata de reservatório de grande magnitude (volume de 2044 X 10⁶ m³, para o nível máximo normal, 290,00 m), é importante que sejam fornecidos estes esclarecimentos, para que se possa julgar o projeto apresentado.

Já respondido no item nº 18 do Ofício CBH-RB/081/06.

2. A vazão de projeto do vertedouro (com soleira do tipo Creager) é de 2.500 m³/s, determinada para possibilitar o vertimento da vazão decamilenar (com período de retorno de 10.000 anos), com amortecimento no reservatório, estimada em 4.308 m³/s. Embora não tenha sido apresentada a série de vazões máximas adotada para a estimativa de vazão máxima decamilenar, parece certo que foi adotada a série de vazões médias diárias máximas anuais observadas na já referida estação fluviométrica Capela da Ribeira, operada pela ANA. Seria de grande utilidade para a análise do projeto, que também fosse explicado o modelo de previsão de vazões adotadas para a referida estimativa. Deve-se observar, também, que deveria ter sido adotada, para a estimativa das vazões máximas, a série de vazões máximas instantâneas (ou vazões máximas de pico) anuais, estimando-se a vazão máxima instantânea com base na vazão média diária máxima. Com esta correção, as vazões máximas (correspondentes a diversos períodos de retorno) seriam majoradas em cerca de 15 a 20%, em se tratando de uma bacia contribuinte da ordem de 7.250 km². Assim sendo, o estudo deveria ser refeito, com base nas vazões máximas instantâneas anuais, pois com o critério que parece ter sido adotado, as vazões máximas foram seguramente subestimadas. Assim sendo, o estudo de estimativa de vazões máximas, correspondentes a vários períodos de retorno, fundamental, também, para as obras de desvio do rio, deve ser refeito, adotando-se as vazões máximas instantâneas anuais, estimadas com base nas vazões médias diárias máximas anuais.

Para a determinação das vazões máximas de projeto para o local da barragem da UHE Tijuco Alto, para diversas recorrências, procedeu-se ao cálculo dos principais

QUADRO 2 - MÉDIAS RELATIVAS DAS VAZÕES MÁXIMAS ANUAIS DE N DIAS SEQUENTES E DESVIOS-PADRÃO

Duração de n (dias)	POSTO FLUVIOMÉTRICO : FOZ DO SÃO SEBASTIÃO		POSTO FLUVIOMÉTRICO : Balsa DO CERRO AZUL		POSTO FLUVIOMÉTRICO : CAPELA DA RIBEIRA		POSTO FLUVIOMÉTRICO : IPORANGA		POSTO FLUVIOMÉTRICO : JURUMIRIM		POSTO FLUVIOMÉTRICO : SETE BARRAS		POSTO FLUVIOMÉTRICO : EL DORADO		POSTO FLUVIOMÉTRICO : UHE INV ITAOCA		POSTO FLUVIOMÉTRICO : RIBEIRA		POSTO FLUVIOMÉTRICO : RIBEIRA-BALSA	
	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s
1	9,26	6,28	6,90	4,03	6,87	4,16	6,55	3,36	3,16	0,93	4,45	1,20	5,26	2,56	6,26	2,65	6,52	2,15	5,96	2,01
2	7,07	4,62	5,68	3,22	5,84	3,41	5,63	2,70	3,12	0,93	4,21	1,20	4,81	2,41	5,35	2,05	5,68	1,87	5,15	1,65
3	5,93	3,86	4,91	2,73	5,09	2,91	4,97	2,36	3,04	0,90	3,96	1,19	4,28	2,09	4,57	1,64	5,04	1,55	4,53	1,51
4	5,17	3,40	4,36	2,43	4,54	2,57	4,45	2,06	2,97	0,89	3,73	1,14	3,88	1,84	4,02	1,37	4,52	1,28	3,95	1,22
5	4,68	3,13	3,99	2,27	4,15	2,37	4,08	1,89	2,88	0,87	3,52	1,10	3,60	1,68	3,64	1,23	4,17	1,11	3,57	1,03
6	4,28	2,85	3,69	2,14	3,82	2,18	3,80	1,78	2,81	0,85	3,35	1,09	3,38	1,58	3,35	1,15	3,92	1,01	3,28	0,92
7	3,98	2,63	3,45	2,01	3,56	2,01	3,57	1,68	2,74	0,84	3,21	1,08	3,20	1,49	3,14	1,09	3,70	0,95	3,03	0,83
8	3,75	2,47	3,26	1,89	3,36	1,87	3,38	1,60	2,66	0,82	3,09	1,06	3,06	1,43	2,97	1,04	3,51	0,91	2,87	0,81
9	3,58	2,37	3,13	1,83	3,20	1,76	3,23	1,51	2,59	0,80	2,98	1,04	2,94	1,36	2,84	0,99	3,34	0,84	2,73	0,76
10	3,44	2,29	3,01	1,78	3,06	1,66	3,09	1,44	2,54	0,78	2,89	1,01	2,83	1,30	2,72	0,95	3,20	0,79	2,62	0,71
11	3,30	2,20	2,90	1,72	2,93	1,58	2,97	1,37	2,48	0,76	2,80	0,97	2,74	1,25	2,62	0,91	3,08	0,76	2,52	0,67
12	3,17	2,11	2,80	1,64	2,82	1,52	2,88	1,33	2,43	0,74	2,71	0,94	2,66	1,20	2,53	0,89	2,96	0,74	2,42	0,62
13	3,06	2,01	2,71	1,56	2,73	1,45	2,79	1,27	2,38	0,72	2,65	0,91	2,60	1,18	2,45	0,86	2,87	0,69	2,34	0,59
14	2,96	1,92	2,63	1,50	2,65	1,40	2,70	1,24	2,34	0,71	2,59	0,91	2,54	1,16	2,39	0,87	2,78	0,66	2,29	0,59
15	2,87	1,84	2,56	1,45	2,58	1,35	2,63	1,21	2,29	0,70	2,54	0,90	2,49	1,13	2,34	0,88	2,71	0,63	2,25	0,58
17	2,72	1,70	2,44	1,34	2,46	1,27	2,52	1,15	2,22	0,68	2,43	0,88	2,39	1,08	2,26	0,89	2,59	0,57	2,17	0,56
20	2,52	1,54	2,30	1,21	2,31	1,14	2,38	1,07	2,12	0,65	2,31	0,84	2,27	1,00	2,17	0,85	2,45	0,52	2,07	0,57
25	2,27	1,32	2,13	1,07	2,13	1,04	2,21	0,99	1,99	0,60	2,14	0,77	2,12	0,90	2,01	0,81	2,27	0,42	1,90	0,51
30	2,11	1,16	2,00	0,98	2,00	0,95	2,08	0,91	1,90	0,58	2,03	0,72	2,01	0,84	1,91	0,75	2,11	0,36	1,80	0,44
40	1,90	1,00	1,82	0,84	1,81	0,83	1,89	0,79	1,79	0,55	1,86	0,67	1,84	0,74	1,74	0,67	1,88	0,30	1,66	0,43
50	1,75	0,87	1,69	0,74	1,69	0,76	1,76	0,71	1,69	0,52	1,75	0,63	1,73	0,68	1,64	0,65	1,71	0,28	1,55	0,40
60	1,64	0,78	1,59	0,67	1,59	0,70	1,65	0,67	1,62	0,50	1,65	0,60	1,64	0,63	1,55	0,62	1,59	0,26	1,47	0,35
75	1,51	0,67	1,50	0,60	1,49	0,64	1,55	0,61	1,54	0,46	1,55	0,53	1,54	0,57	1,47	0,57	1,51	0,27	1,41	0,31
90	1,43	0,61	1,43	0,55	1,41	0,58	1,46	0,55	1,47	0,42	1,48	0,48	1,46	0,51	1,40	0,52	1,44	0,26	1,37	0,31

x = Média Relativa das Vazões Máximas Anuais de n Dias
s = Desvio-Padrão Relativo das Vazões Máximas Anuais de n Dias

Fls.: 1602
Proc.: MA2/04
Rubr.: flu

FIGURA 1 - MÉDIAS RELATIVAS DAS VAZÕES MÁXIMAS ANUAIS

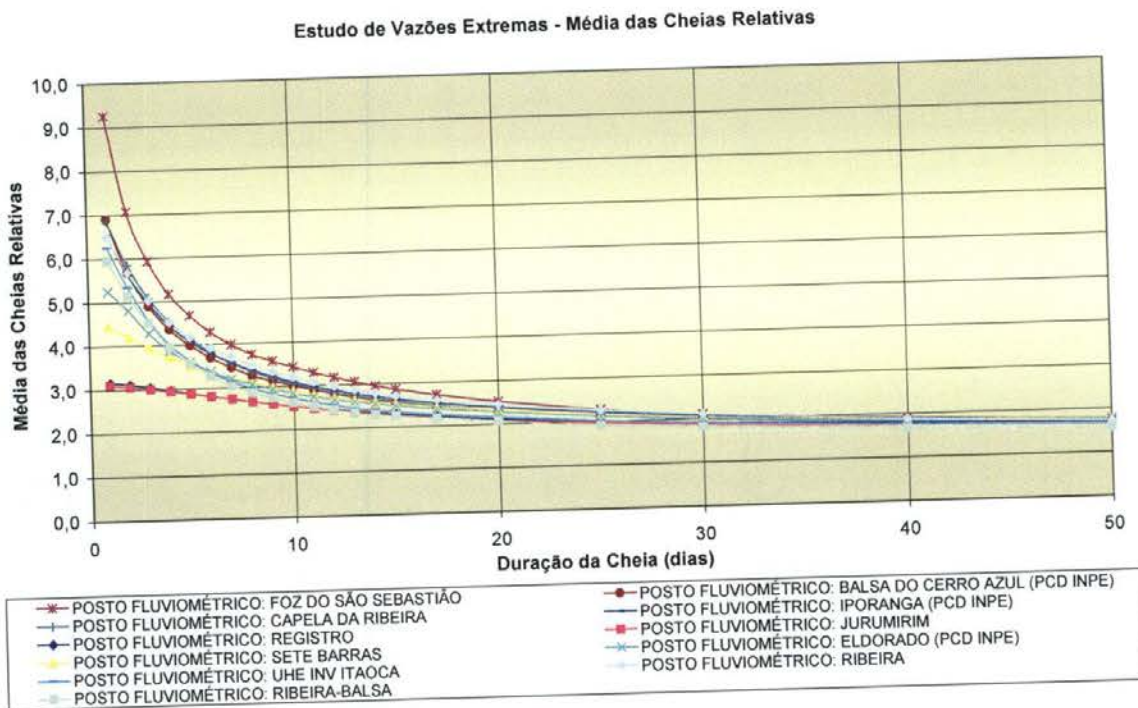
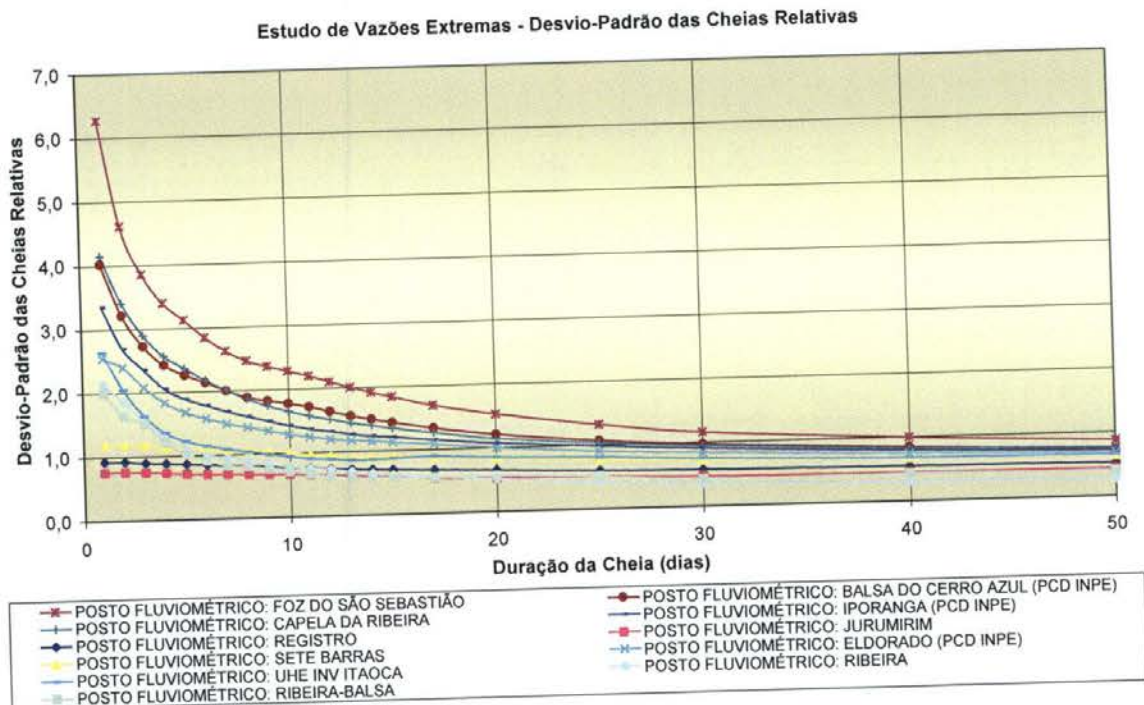


FIGURA 2 - DESVIOS-PADRÃO RELATIVOS DAS VAZÕES MÁXIMAS ANUAIS



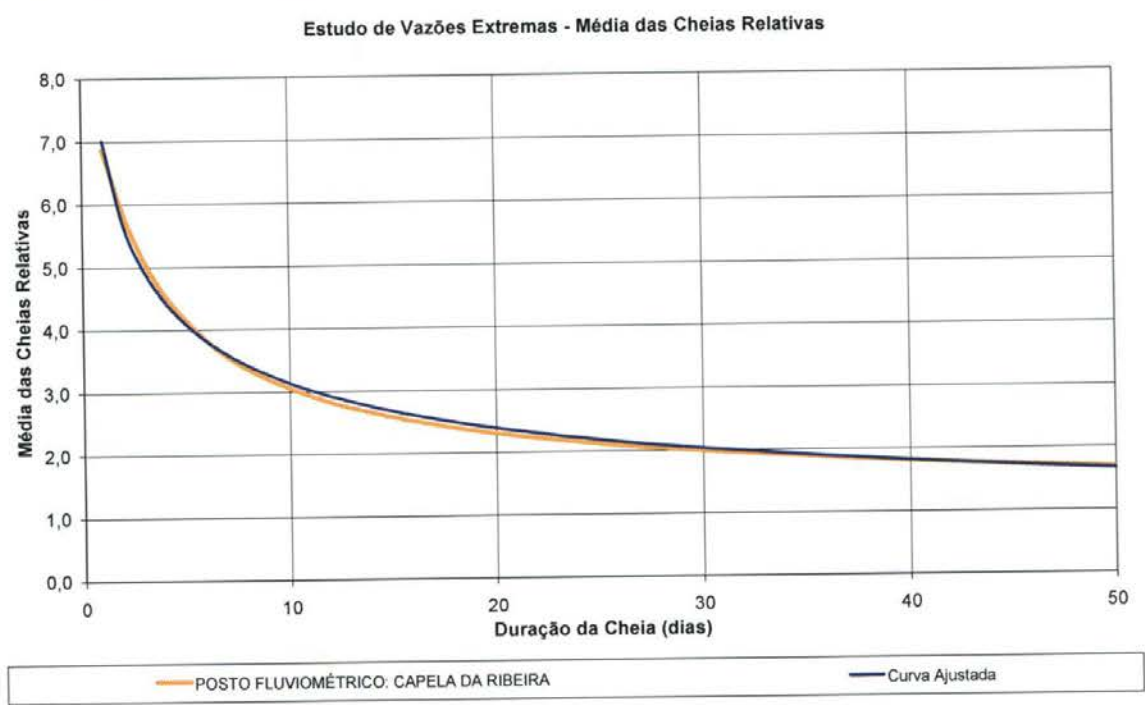
Como pode ser visto nos gráficos apresentados nas Figuras 1 e 2, os dados da estação fluviométrica Foz do São Sebastião não se mostraram aderentes aos demais, uma vez

Handwritten signature

que esta estação possui série observada relativamente curta e uma área de drenagem muito inferior às demais estações. Retirando-se os dados da estação fluviométrica Foz do São Sebastião da análise e verificando-se os valores máximos para as médias relativas e desvios-padrão dos demais postos, observa-se que a maioria dos valores máximos para as médias relativas e desvios padrões relativos pertencem à estação fluviométrica Capela da Ribeira, ou apresentam valores muito próximos dos obtidos para essa estação. Dessa forma, como a estação fluviométrica Capela da Ribeira é a mais próxima do eixo da UHE Tijuco Alto e seus dados de médias relativas e de desvio padrão representam uma envoltória superior dos dados das demais estações da bacia utilizou-se apenas os dados dessa estação para os estudos de vazões máximas que seguem. Para obter uma distribuição contínua, adotou-se como critério, tanto para a média como para o desvio padrão relativos, ajustar uma curva a estes valores, conforme mostram as Figuras 3 e 4, obtendo-se os parâmetros média e desvio-padrão das cheias relativas de até 90 dias, de acordo com os dados apresentados no Quadro 3.

No Quadro 4 são apresentados os coeficientes de assimetria das séries de vazões médias diárias relativas de "n" dias seqüentes.

FIGURA 3 - MÉDIAS RELATIVAS DAS VAZÕES MÁXIMAS ANUAIS COM CURVA AJUSTADA



Fls.:	1600
Proc.:	MA2/04
Rubr.:	4u

parâmetros estatísticos das vazões máximas médias anuais, a partir de séries de descargas diárias naturais observadas em diversos postos fluviométricos.

Os estudos de cheias apoiaram-se em análises dos parâmetros média e desvio padrão de vazões diárias de "n" dias consecutivos em postos fluviométricos considerados representativos, não ficando, portanto, adstrito aos dados do posto Capela da Ribeira. Para respaldar a análise foram consideradas as séries de vazões médias diárias naturais observadas em 11 estações fluviométricas distribuídas ao longo do rio Ribeira, relacionados no Quadro 1. A localização dessas estações é apresentada Figura 11.1.1/01 do EIA.

Os parâmetros calculados para cada cheia abrangem o número de elementos, a média das vazões, a média das vazões relativas à descarga média de longo período do local, o valor máximo, o valor mínimo, o desvio padrão, o coeficiente de assimetria, o desvio padrão das vazões relativas e o coeficiente de variação. Esses parâmetros, notadamente a média e o desvio padrão das vazões relativas à média de longo período, associados à duração serviram de base para as análises de consistência das diversas séries obtidas. Para fator de regionalização foi utilizada, portanto, a vazão média de longo período, pelo fato dessa variável ser, no caso, um forte elemento de regionalização e além disso, representar uma função contínua ao longo da área de drenagem.

As séries de vazões médias diárias observadas que apresentaram períodos curtos de falhas e distantes dos picos de cheia daquele ano foram completadas. Os anos com períodos longos de falhas não foram considerados na análise. O Quadro 1 apresenta, para cada estação fluviométrica, o código, o nome, a área de drenagem, a vazão média de longo termo, os anos observados, os anos desconsiderados, os anos cujos dados sofreram correções/preenchimentos e o número de anos analisados.

As séries de médias máximas anuais de n dias seqüentes (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75 e 90 dias de duração), bem como os parâmetros estatísticos já referidos, foram obtidas por processo de médias móveis. Os resultados das médias e desvios-padrão relativos das vazões médias máximas anuais de "n" dias seqüentes podem ser vistos no Quadro 2 e nas Figuras 1 e 2.

Handwritten signature

Fis.: 1601
 Proc.: 1172/04
 Rubr.: fu



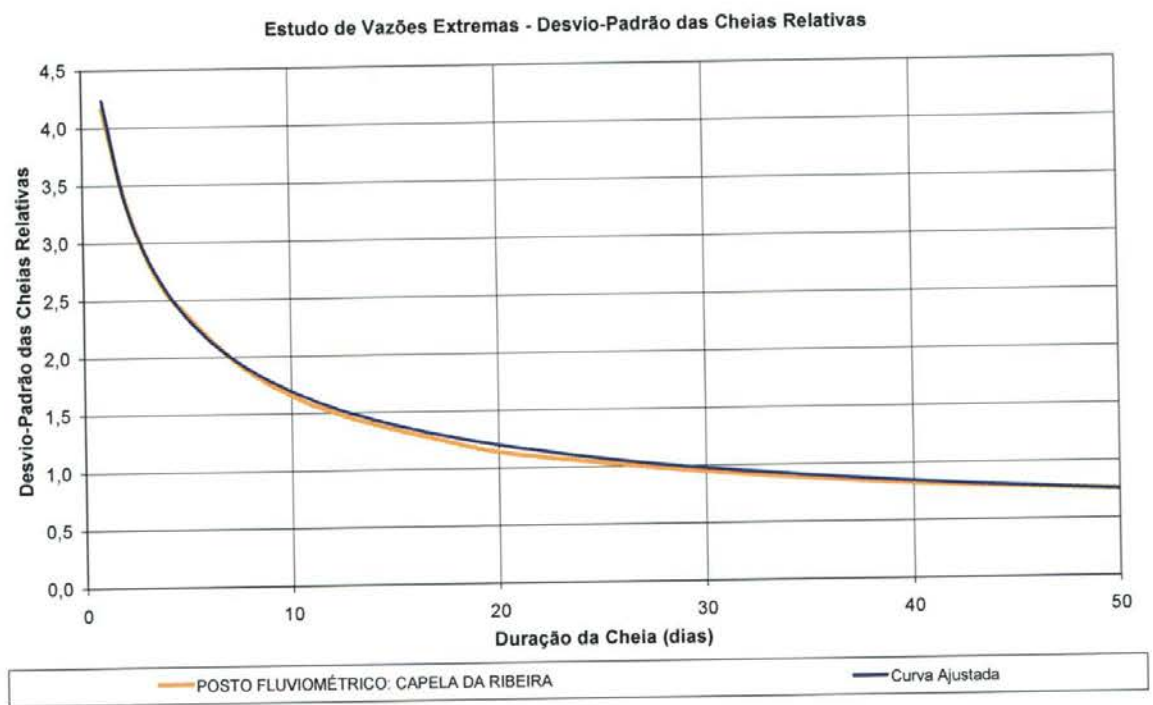
QUADRO 1 - ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS E DADOS CONSIDERADOS NO ESTUDO DE VAZÕES EXTREMAS

Código	Nome	Área de Drenagem (km ²)	Q _{MLT} (m ³ /s)	Anos Observados	Anos Desconsiderados	Anos com Correções ou Preenchimentos	Número de Anos Analisados
81107000	FOZ DO SÃO SEBASTIÃO	2.761	64,1	1978 - 2002	1978, 81, 83 e 2002	---	21
81135000	BALSA DO CERRO AZUL	4.570	73,6	1930 - 2002	1930, 81, 83 e 2002	---	69
81200000	CAPELA DA RIBEIRA	7.252	115,1	1936 - 2002	1936 e 2002	---	66
81350000	IPORANGA	12.450	189,8	1941 - 1996	1941 e 1944	1943, 86 e 1988	54
81683000	REGISTRO	20.855	456,2	1953 - 2001	1953, 90 e 2001	1989	46
81684000	JURUMIRIM	21.055	433,8	1953 - 1971	1953 e 1971	---	17
81420000	SETE BARRAS	15.292	278,0	1961 - 2001	1961 e 1997	---	39
81380000	ELDORADO	14.582	246,1	1938 - 2001	1938	---	63
81250000	UHE INV ITAOCA	8.013	118,4	1959 - 1992	1959, 90 e 1992	---	31
81205000	RIBEIRA	7.465	105,5	1962 - 1971	1962	1968 e 1971	9
81170000	RIBEIRA-BALSA	7.460	112,9	1971 - 1983	1971 e 1983	---	11

Handwritten signature



FIGURA 4 - DESVIOS-PADRÃO RELATIVOS DAS VAZÕES MÁXIMAS ANUAIS COM CURVA AJUSTADA



Handwritten signature

QUADRO 3 - MÉDIAS E DESVIOS-PADRÃO RELATIVOS DAS VAZÕES MÁXIMAS ANUAIS AJUSTADAS

n (dias)	x	s	n (dias)	x	s	n (dias)	x	s
1	7,02	4,24	31	2,01	0,96	61	1,53	0,68
2	5,66	3,41	32	1,98	0,95	62	1,52	0,67
3	4,92	2,92	33	1,96	0,93	63	1,51	0,67
4	4,44	2,59	34	1,93	0,92	64	1,50	0,66
5	4,09	2,35	35	1,91	0,90	65	1,49	0,66
6	3,82	2,16	36	1,89	0,89	66	1,48	0,65
7	3,60	2,01	37	1,87	0,88	67	1,47	0,64
8	3,42	1,89	38	1,85	0,87	68	1,46	0,64
9	3,27	1,79	39	1,83	0,85	69	1,45	0,63
10	3,14	1,70	40	1,81	0,84	70	1,45	0,63
11	3,02	1,62	41	1,79	0,83	71	1,44	0,63
12	2,92	1,55	42	1,78	0,82	72	1,43	0,62
13	2,83	1,49	43	1,76	0,81	73	1,42	0,62
14	2,75	1,44	44	1,74	0,80	74	1,41	0,61
15	2,68	1,39	45	1,73	0,79	75	1,41	0,61
16	2,61	1,35	46	1,71	0,78	76	1,40	0,60
17	2,55	1,31	47	1,70	0,78	77	1,39	0,60
18	2,49	1,27	48	1,68	0,77	78	1,38	0,60
19	2,44	1,24	49	1,67	0,76	79	1,38	0,59
20	2,39	1,20	50	1,66	0,75	80	1,37	0,59
21	2,34	1,17	51	1,64	0,74	81	1,36	0,58
22	2,30	1,15	52	1,63	0,74	82	1,36	0,58
23	2,26	1,12	53	1,62	0,73	83	1,35	0,58
24	2,22	1,10	54	1,61	0,72	84	1,34	0,57
25	2,19	1,07	55	1,59	0,71	85	1,34	0,57
26	2,15	1,05	56	1,58	0,71	86	1,33	0,57
27	2,12	1,03	57	1,57	0,70	87	1,32	0,56
28	2,09	1,01	58	1,56	0,70	88	1,32	0,56
29	2,06	1,00	59	1,55	0,69	89	1,31	0,56
30	2,03	0,98	60	1,54	0,68	90	1,31	0,55

x = Média Relativa das Máximas Anuais de n Dias
 s = Desvio-Padrão das Máximas Anuais de n Dias

Handwritten signature

QUADRO 4 - COEFICIENTES DE ASSIMETRIA

Número de dias	Coeficientes de Assimetria
1	2,03
2	2,16
3	2,37
4	2,51
5	2,68
6	2,62
7	2,53
8	2,45
9	2,37
10	2,30
11	2,26
12	2,17
13	2,10
14	2,05
15	2,00
17	1,96
20	1,84
25	1,84
30	1,86
40	1,88
50	1,97
60	2,09
75	1,98
90	1,89

Conforme pode ser visto no Quadro 4, os coeficientes de assimetria, para ambos os postos e para a maioria das pequenas durações, resultaram superiores a 1,5, que é uma condição para se escolher o ajuste pela distribuição Exponencial.

Além disso, para o calculo da cheia correspondente a $n = 1$ dia, ao invés de utilizar-se o valor médio das duas leituras diários no posto Capela da Ribeira, utilizou-se de forma conservadora o maior valor das duas leituras diárias realizadas, respectivamente as 7 e 17 horas.

Com base nessa série de dados, da maior das duas leituras diárias, foram pesquisados os valores das vazões máximas diárias ocorridas em cada ano hidrológico. O Quadro 5, a seguir, apresenta além dos valores das vazões máximas anuais, a média, o desvio padrão e o coeficiente de assimetria dessa amostra.

Handwritten signature

QUADRO 5 - VAZÕES MÁXIMAS ANUAIS NA ESTAÇÃO DE CAPELA DO RIBEIRA

Ordem	Ano hidrológico		Vazão máxima (m³/s)
1	1996	1997	2.726
2	1937	1938	2.620
3	2001	2002	2.034
4	1982	1983	1.736
5	1998	1999	1.735
6	1994	1995	1.569
7	1997	1998	1.400
8	1980	1981	1.199
9	1989	1990	1.172
10	1956	1957	1.171
11	1957	1958	1.171
12	1986	1987	1.168
13	1953	1954	1.166
14	1962	1963	1.136
15	1946	1947	1.087
16	1981	1982	1.062
17	1983	1984	1.049
18	1964	1965	1.006
19	1987	1988	1.003
20	1969	1970	996
21	1971	1972	994
22	1972	1973	907
23	2000	2001	893
24	1960	1961	885
25	1999	2000	876
26	1991	1992	851
27	1970	1971	842
28	1945	1946	835
29	1947	1948	821
30	1951	1952	789
31	1949	1950	784
32	1975	1976	777
33	1940	1941	764

Ordem	Ano hidrológico		Vazão máxima (m³/s)
34	1963	1964	749
35	1936	1937	748
36	1965	1966	703
37	1993	1994	700
38	1974	1975	660
39	1959	1960	656
40	1992	1993	646
41	1944	1945	635
42	1973	1974	626
43	1967	1968	612
44	1995	1996	576
45	1979	1980	573
46	1990	1991	570
47	1941	1942	557
48	1984	1985	531
49	1988	1989	517
50	1954	1955	512
51	1955	1956	510
52	1976	1977	473
53	1966	1967	446
54	1950	1951	438
55	1968	1969	433
56	1978	1979	428
57	1938	1939	424
58	1939	1940	424
59	1977	1978	419
60	1952	1953	403
61	1961	1962	371
62	1985	1986	333
63	1958	1959	329
64	1943	1944	316
65	1942	1943	203
66	1948	1949	157
Média			847,0
Desvio Padrão			496,7
Coeficiente de Assimetria			1,82

Considerando-se os parâmetros obtidos, são apresentadas no Quadro 6 as vazões máximas de projeto associadas a diversos períodos de retorno, já transferidas para o local do eixo de Tijuco Alto. A transferência de vazões para o local do eixo foi realizada através da relação entre as áreas de drenagem do local do eixo Tijuco Alto (6.369 km²) e da

Handwritten signature

estação fluviométrica de Capela do Ribeira (7.248 km²), que resultou no coeficiente 0,874724.

Para efeito comparativo, nesse quadro são indicados, também, os valores das vazões máximas de projeto associadas a diversos períodos de retorno, obtidas utilizando-se a distribuição de Gumbel, o que mostrou que o modelo exponencial além de mais adequado resulta em valores mais conservadores.

QUADRO 6. VAZÕES MÁXIMAS DE PROJETO EM TIJUCO ALTO (MAIOR DAS LEITURAS DIÁRIAS)

TR (Anos)	Vazões (m ³ /s)	
	Gumbel	Exponencial
2	669	608
5	1.053	1.006
10	1.308	1.307
25	1.628	1.705
50	1.868	2.006
100	2.104	2.308
200	2.339	2.608
500	2.650	3.006
1.000	2.884	3.307
2.000	3.120	3.608
5.000	3.430	4.007
10.000	3.665	4.308

A título de comparação, quando calculada a partir da série da média das duas leituras diárias, as vazões máximas de projeto resultam nos valores apresentados no Quadro 7.

QUADRO 7 - VAZÕES MÁXIMAS DE PROJETO EM TIJUCO ALTO (MÉDIA DAS LEITURAS DIÁRIAS)

TR (Anos)	Vazões (m ³ /s)
	Exponencial
2	579
5	973
10	1.270
25	1.664
50	1.962
100	2.260
200	2.557
500	2.951
1.000	3.249
2.000	3.546
5.000	3.940
10.000	4.238

Handwritten signature

Dessa forma, verifica-se que a adoção da série da maior das duas leituras já resultou numa vazão ligeiramente superior.

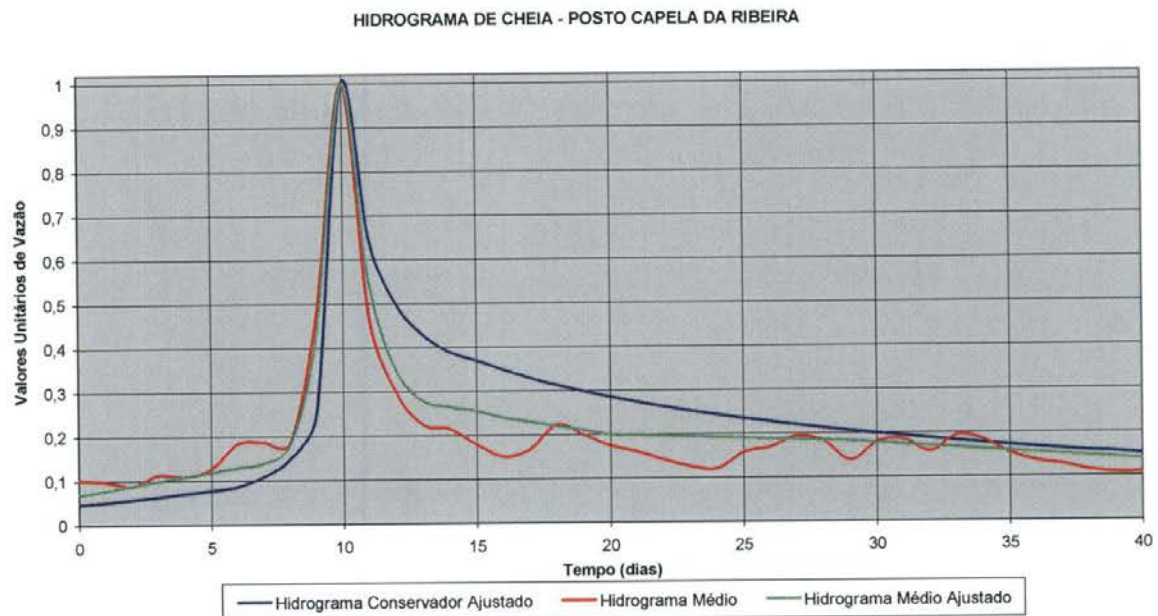
• Hidrogramas de Cheia

Esta etapa consiste em definir os hidrogramas representativos das cheias de projeto que serão utilizadas no dimensionamento dos órgãos extravasores e de desvio.

Inicialmente, com base na observação das cheias mais representativas observadas foi necessário adotar um hidrograma denominado padrão, o qual tem a finalidade de indicar a forma com que as cheias de 2, 3, 4, ..., n dias se posicionam, seqüencialmente, uma em relação à anterior. A forma final do hidrograma é, portanto, dada pela agregação dos volumes seguindo-se a seqüência indicada pelo hidrograma padrão. Este foi definido com base na série de vazões médias diárias do posto Capela da Ribeira. Dessa série foram utilizados os dados dos 66 anos disponíveis, a partir das quais foram obtidos os respectivos hidrogramas reduzidos, dividindo-se as vazões pelo seu valor máximo.

A seguir, fazendo-se coincidir os picos dos hidrogramas, foi determinado o hidrograma médio a partir do qual foi ajustado um hidrograma tipo formado por uma curva contínua e monótona conforme mostra a Figura 5. Adicionalmente, foi ajustado um hidrograma mais conservador, com uma subida mais rápida e uma descida mais lenta, lembrando que esse hidrograma é utilizado apenas para ordenar os valores das cheias calculadas para cada dia n, não tendo nenhuma influência no volume dos hidrogramas finais.

FIGURA 5 - HIDROGRAMA MÉDIO E HIDROGRAMA AJUSTADO PARA COMPOSIÇÃO DOS HIDROGRAMAS



Para a definição dos hidrogramas das cheias de projeto foram calculadas primeiramente as vazões das cheias de cada n dias utilizando-se o método da distribuição Exponencial. Cada valor calculado corresponde à média das n vazões de cheia. Em seguida cada valor

Handwritten signature

foi transformado no n-ésimo valor do hidrograma da cheia de n dias. Esse processo foi utilizado repetidamente para diversos períodos de retorno.

Finalmente, a onda de cheia foi definida agregando-se as vazões de projeto correspondente aos dias que antecedem ou sucedem o pico, seguindo-se o padrão indicado pelo hidrograma tipo atrás obtido.

No Quadro 8 são apresentados os hidrogramas das cheias de projeto referentes aos períodos de retorno de 25, 50, 100, 500, 1.000 e 10.000 anos, representados graficamente na Figura 6.

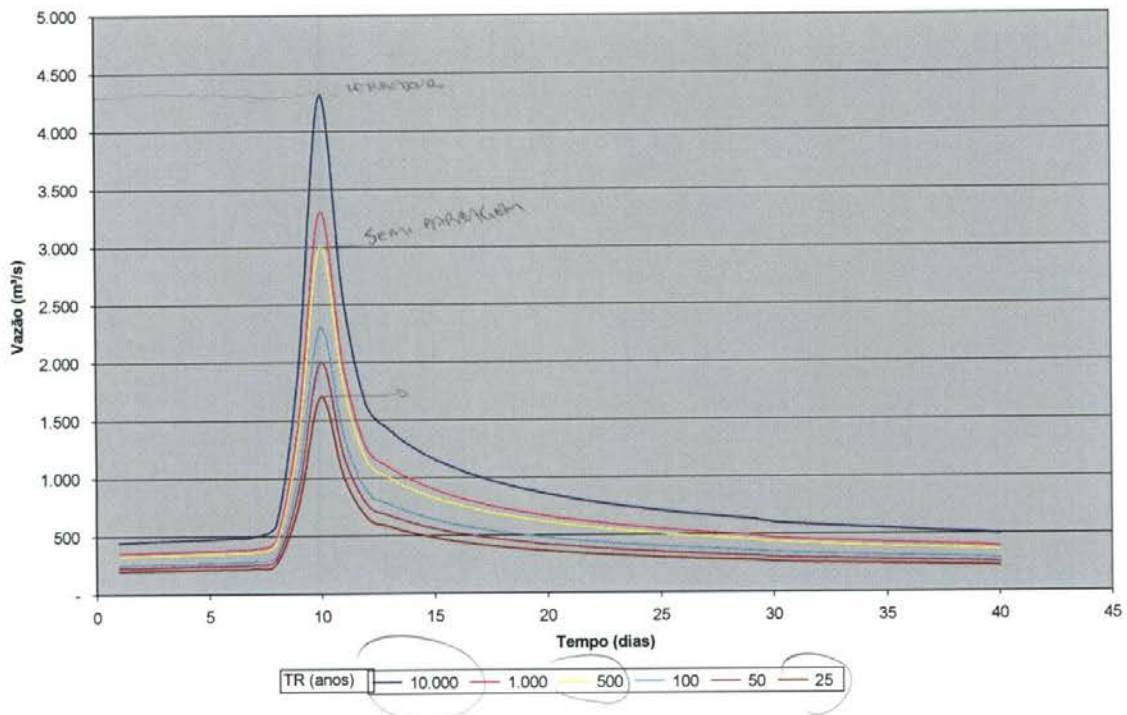


QUADRO 8 - HIDROGRAMAS DE PROJETO PARA DIVERSAS RECORRÊNCIAS

TR (anos)	10.000	1.000	500	100	50	25
dias	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)	Q (m³/s)
1	450,61	355,21	326,49	259,81	231,09	202,37
2	456,55	359,81	330,69	263,07	233,94	204,82
3	462,74	364,60	335,06	266,46	236,92	207,37
4	469,18	369,59	339,60	269,99	240,01	210,03
5	475,90	374,79	344,35	273,67	243,23	212,80
6	482,92	380,22	349,30	277,51	246,60	215,68
7	497,94	391,83	359,89	285,73	253,79	221,85
8	616,40	483,27	443,19	350,13	310,05	269,97
9	1.964,44	1.511,50	1.375,15	1.058,56	922,21	785,86
10	4.307,70	3.306,70	3.005,90	2.307,70	2.005,90	1.705,10
11	2.575,10	1.975,28	1.794,72	1.375,46	1.194,89	1.014,33
12	1.634,79	1.261,11	1.148,63	887,44	774,95	662,46
13	1.424,16	1.100,95	1.003,66	777,74	680,45	583,15
14	1.275,91	988,08	901,43	700,25	613,60	526,96
15	1.164,78	903,36	824,67	641,95	563,26	484,56
16	1.077,72	836,92	764,44	596,13	523,64	451,15
17	1.007,25	783,09	715,61	558,92	491,44	423,96
18	948,77	738,37	675,03	527,96	464,62	401,29
19	899,26	700,47	640,63	501,68	441,84	382,00
20	856,66	667,84	611,00	479,02	422,18	365,34
21	819,51	639,37	585,14	459,22	404,99	350,76
22	786,77	614,25	562,31	441,73	389,79	337,86
23	757,62	591,87	541,98	426,13	376,23	326,34
24	731,46	571,78	523,71	412,10	364,03	315,97
25	707,81	553,61	507,19	399,41	352,99	306,57
26	686,31	537,07	492,15	387,84	342,92	297,99
27	666,64	521,94	478,39	377,25	333,69	290,13
28	648,56	508,03	465,73	367,50	325,20	282,89
29	631,87	495,18	454,03	358,49	317,34	276,19
30	602,02	472,18	433,09	342,34	303,25	264,17
31	588,59	461,82	423,66	335,06	296,90	258,74
32	576,02	452,13	414,84	328,24	290,95	253,66
33	564,22	443,03	406,54	321,84	285,36	248,87
34	553,11	434,46	398,74	315,80	280,08	244,36
35	542,64	426,37	391,37	310,10	275,10	240,10
36	532,74	418,72	384,40	304,71	270,39	236,07
37	523,36	411,48	377,80	299,60	265,92	232,25
38	514,46	404,60	371,53	294,75	261,68	228,61
39	506,00	398,06	365,57	290,13	257,64	225,15
40	490,26	385,89	354,48	281,53	250,11	218,70

Handwritten signature

FIGURA 6 - HIDROGRAMAS DE PROJETO RECORRÊNCIAS DE 25, 500 E 10.000 ANOS



A partir desses hidrogramas, foram realizados os dimensionamentos hidráulicos das estruturas do barramento, como o desvio do rio e o vertedouro, bem como a avaliação do controle de cheias que o reservatório proporciona.

Considerando a regra para o controle de cheias proposta, que possibilita o controle de eventos com até 100 anos de recorrência, obtiveram-se os hidrogramas e variações de nível do reservatório apresentados nas Figuras 7 a 9. Esses resultados demonstram a eficiência do controle de cheias para eventos de recorrência centenária e confirmam a vazão de dimensionamento do vertedouro (2.530 m³/s), além de mostrar que mesmo para um evento decamilenar o nível do reservatório não atinge a cota 300,00 m.

Handwritten signature

FIGURA 7 - HIDROGRAMA DECAMILENAR AFLUENTE E DEFLUENTE

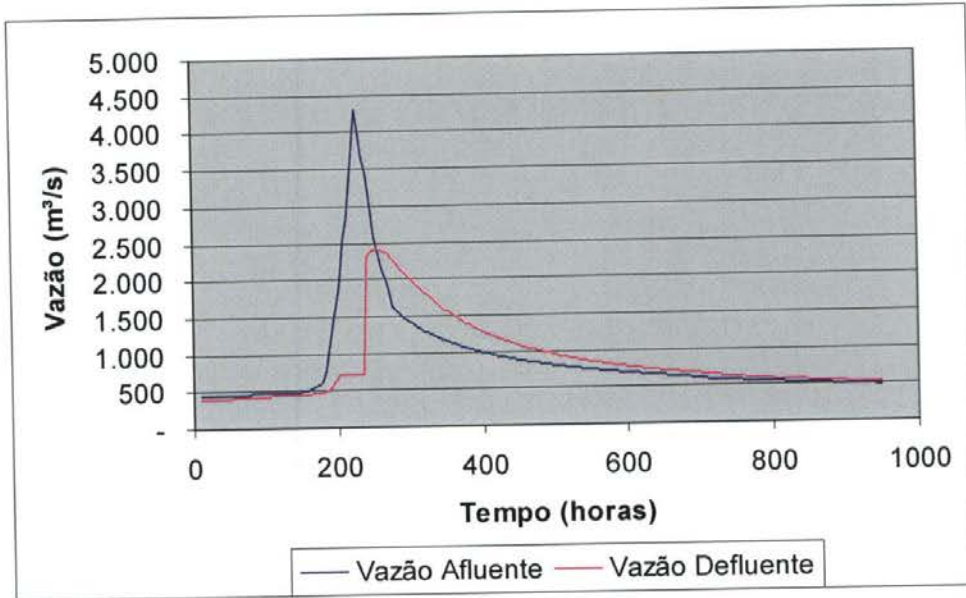
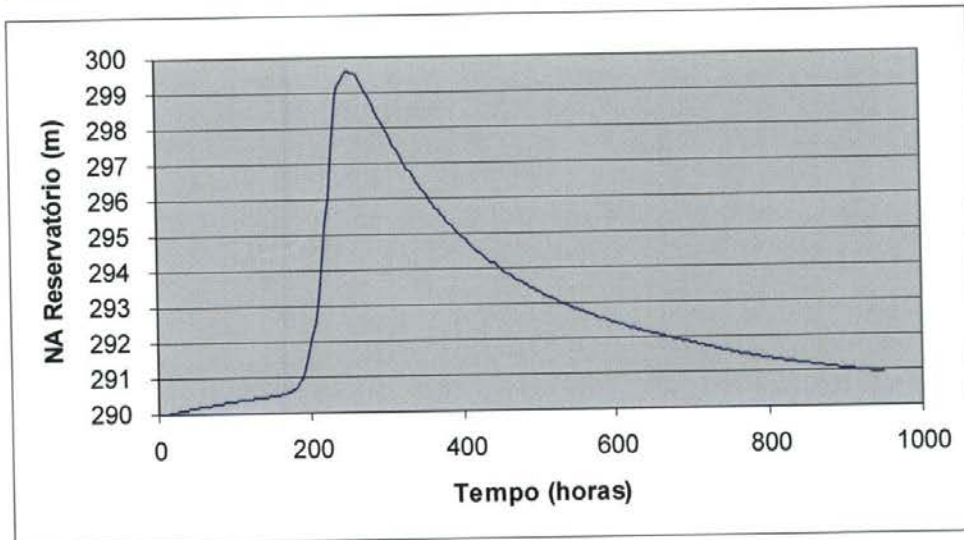
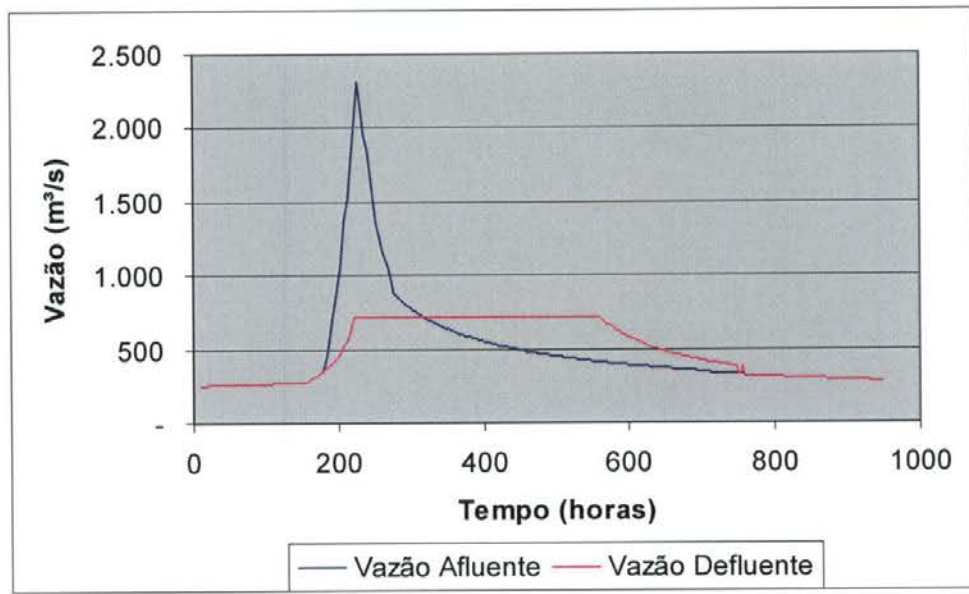


FIGURA 8 - EVOLUÇÃO DO NÍVEL DO RESERVATÓRIO NA PASSAGEM DE UMA CHEIA DECAMILENAR



Handwritten signature

FIGURA 9 – HIDROGRAMA CENTENÁRIO AFLUENTE E DEFLUENTE



Nos estudos realizados não foram considerados os valores de pico instantâneos das vazões, uma vez que o reservatório possui um volume muito grande para o amortecimento de uma onda de cheia ($476,51 \times 10^6 \text{ m}^3$), o que dispensaria a análise dos picos instantâneos de cheia. Além disso, em face da grandeza da área de drenagem, e, sobretudo, ao fato de utilizar-se o maior valor das duas leituras diárias para o dimensionamento das vazões extremas, já se considerou um valor próximo do pico instantâneo.

De qualquer maneira, se considerarmos os valores das máximas instantâneas, estimadas pela formulação proposta por Tucci (1991), temos:

$$Q_{inst} = Q_{max} \times (1 + 15,03/Ad^{0,58})$$

Onde: $Ad = 6.340 \text{ km}^2$;

$$Q_{max} = \text{Vazão máxima média diária (m}^3/\text{s)}$$

$$\text{Portanto: } Q_{inst} = Q_{max} \times 1,0937$$

Assim, os valores de pico dos hidrogramas de 100 e 10.000 anos seriam de $4.635 \text{ m}^3/\text{s}$ e $2.527 \text{ m}^3/\text{s}$, respectivamente.

Utilizando esses valores para os dimensionamentos hidráulicos são obtidos os resultados apresentados nas Figuras 10 a 12, que corroboram os resultados dos dimensionamentos realizados. Nessa situação, para uma recorrência de 10.000 anos, a vazão defluente passou de $2.420 \text{ m}^3/\text{s}$ para $2.464 \text{ m}^3/\text{s}$, ou seja um aumento de apenas 1,8%, e ainda inferior à vazão de dimensionamento do vertedouro. Quanto ao nível do reservatório, o mesmo foi de $299,60 \text{ m}$ para $299,76 \text{ m}$, ainda abaixo do NA máximo maximorum ($300,00 \text{ m}$).

Handwritten signature

FIGURA 10 - HIDROGRAMA DECAMILENAR AFLUENTE E DEFLUENTE (COM VAZÃO DE PICO INSTANTÂNEA - TUCCI)

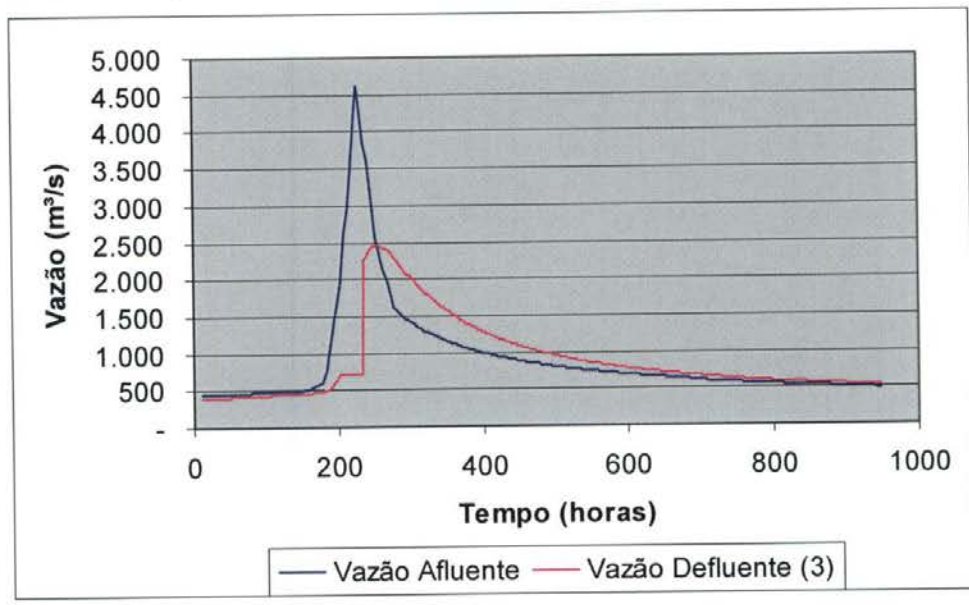
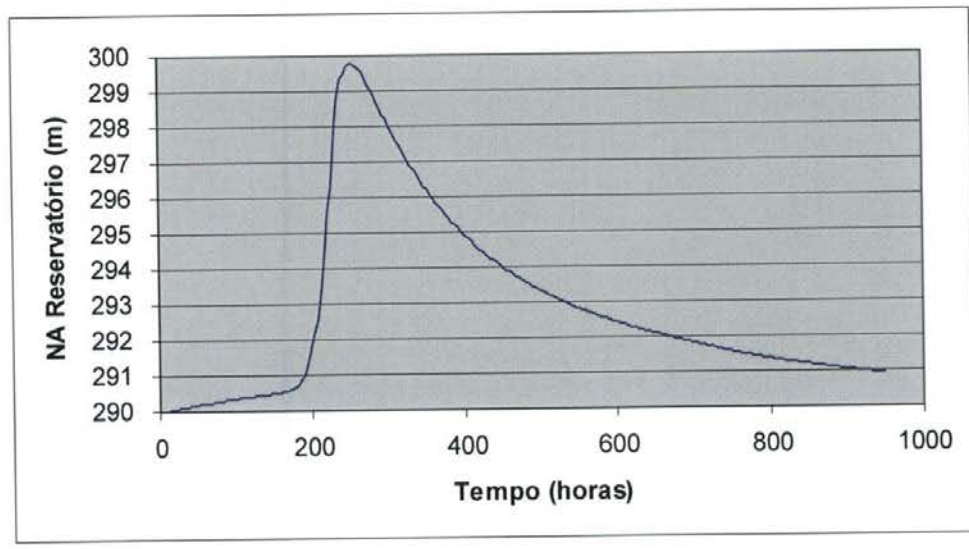
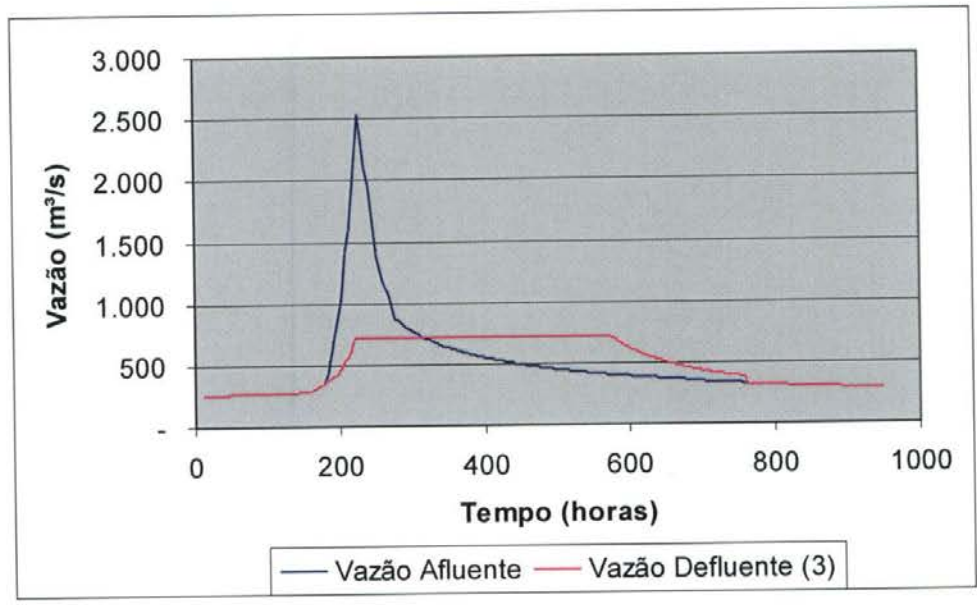


FIGURA 11 - EVOLUÇÃO DO NÍVEL DO RESERVATÓRIO NA PASSAGEM DE UMA CHEIA DECAMILENAR (COM VAZÃO DE PICO INSTANTÂNEA - TUCCI)



Handwritten signature

FIGURA 12 – HIDROGRAMA CENTENÁRIO AFLUENTE E DEFLUENTE (COM VAZÃO DE PICO INSTANTÂNEA - TUCCI)



Embora existam diversos autores propondo formulações diferentes, tais como Fuller (1914), Gray (1973) e Correia (1983), prefere-se a equação obtida por Tucci (1991), que foi obtida com base em dados fluviográficos da região sul do Brasil. Este autor assevera que a "limitação principal deste resultado é a falta de dados de postos de **bacias pequenas, onde estas equações serão mais utilizadas** (grifo nosso)". Por outro lado, abstraindo-se do fato da bacia do rio Ribeira no local do aproveitamento não caracterizar uma "bacia pequena", e caso se utilize a formulação proposta por Fuller para a estimativa das vazões máximas de pico instantâneas, teríamos:

$$Q_{inst} = Q_{max} \times (1 + 2,66/Ad^{0,3})$$

Portanto: $Q_{inst} = Q_{max} \times 1,1924$

Mesmo nessa situação, com aumento das vazões instantâneas em quase 20%, a UHE Tijuco Alto ainda mantém a sua capacidade de controle de cheias para recorrências de até 100 anos e no caso de uma recorrência de 10.000 anos seu reservatório continua sem atingir a cota 300,00 m (NA máximo maximorum).

3. O estudo de controle de enchentes, que se apresenta no já mencionado EIA / RIMA, foi efetuado com base em estações fluviométricas do DAEE e da ANA. Deve-se observar, contudo que a estação 4f-015, Sete Barras, não registrou a cheia de 1997, por ter sido paralisada, de 01/01/1997 a 28/06/1997. No relatório contudo, não se explicita como se obteve o valor de 3.521 m³/s para a vazão de pico, em 1997. Assim sendo, é preciso que se informe como se estimou este valor, já que não existem dados medidos da cheia de 1997, por causa da paralisação da estação.

A vazão referenciada à estação de de Sete Barras, de 3.521 m³/s, foi obtida através da aplicação de técnicas de modelagem matemática, conforme descrito no capítulo 7.19 – Controle de Enchentes, item 7.19.1 – concepção Teórica da Modelagem Matemática, tendo em vista a ausência desta informação por ocasião do evento ocorrido em janeiro de 1997.

O valor da cota do nível d'água correspondente foi obtido através da aplicação da equação da curva-chave desta estação, considerando-se a vazão gerada pelo modelo matemático de 3.521 m³/s, o que permitiu obter a cota de inundação de 9,2 m (referência de nível local) referida a condição de rio natural.

4. O tempo de enchimento do reservatório, estimado em 293 dias, dada a grande magnitude do seu volume, é muito longo e não se faz nenhuma referência ao valor estimado da vazão liberada para jusante, vazão sanitária e destinada a minimizar o forte impacto ambiental (dado o longo tempo de enchimento). Como é obvio, o fortíssimo impacto ambiental, representado pela mudança abrupta do regime natural de vazões, no Alto curso do rio Ribeira, inevitável, agravado pelo período longo de quase um ano, pode ser amenizado, desde que se libere uma vazão adequada, o que teria como consequência possível e natural o alongamento do tempo de enchimento. De qualquer forma, é necessário que se faça um cotejo entre as diversas alternativas possíveis e um estudo de otimização, que não foi apresentado, para que se possa fazer uma avaliação cuidadosa, na qual se baseie um correto julgamento da conveniência de se conceder a pretendida licença ambiental.

O EIA aborda a questão da vazão sanitária em diferentes capítulos conforme demonstrado a seguir:

No item 7.3.4. Dispositivo para Descarga da Vazão Sanitária a Jusante durante a fase de enchimento do reservatório, Capítulo 7, página 7-8, cita-se:

"Para manter uma vazão mínima, que permita garantir a quantidade e a qualidade de água suficientes para manutenção do meio biótico, ao longo da calha do rio a jusante, após o fechamento dos túneis de desvio e início do enchimento do reservatório, foi projetado um sistema a ser implantado no tampão do túnel de desvio superior."

O Capítulo 12.1.1.1. (Disponibilidade Hídrica de Superfície) apresenta os valores de do regime de vazões do rio Ribeira, a rede de estações fluviométricas considerada no estudo, com a apresentação dos valores de vazão máxima, média e mínima, além das vazões máximas de projeto. No sub-item b – Vazões Mínimas (página 12-7) encontra-se descrito o seguinte:

"Para o local projetado para a implantação do eixo da barragem, a vazão $Q_{7,10}$ foi obtida através da relação entre as respectivas áreas de drenagem da UHE (6.340 km²) e da estação fluviométrica adotada como referência (7.248 km²), ou seja, $Q_{7,10} = 31,0$ m³/s. A vazão sanitária adotada igual a 50% de $Q_{7,10}$ é, portanto, 15,5 m³/s."

A resposta ao item 15 do Ofício CBH-RB/081/06 apresenta mais esclarecimentos relacionados à vazão sanitária.

Handwritten signature

5. O EIA / RIMA em questão é omissivo no que diz respeito a uma avaliação comparativa entre as vazões naturais afluentes ao eixo da projetada barragem (em regime natural) e as vazões regularizadas estimadas, efluentes do projetado reservatório. Indica-se que a vazão turbinada (vazão de engolimento) pelas 2 turbinas planejadas é da ordem de 110 m³/s, mas é necessário que se apresente um estudo comparativo mais detalhado, no qual se indiquem as vazões naturais médias de longo período e as vazões defluentes (estimadas) do reservatório, levando-se em conta as vazões turbinadas e as eventualmente descarregadas pelo vertedouro.

Está previsto que a UHE Tijuco Alto se integrará ao Sistema Interligado Nacional – SIN e, dessa forma, sua operação rotineira será definida pelo Operador Nacional do Sistema – ONS, conforme descrito no item 4.2, página 4-6, e item 7.14, página 7-17, do EIA.

Durante a operação, o reservatório pode funcionar entre as cotas 285,00 m (NA mínimo normal) e 290,00 m (NA máximo normal), sendo que a faixa entre as cotas 290,00 m e 300,00 m (NA máximo maximorum) fica reservada exclusivamente para o controle de cheias.

O resultado da simulação hidrenergética da UHE Tijuco Alto, cuja operação é conectada ao SIN, considerando o período de 1931 a 2001, 71 anos, é apresentado no anexo 1. As Figuras 1 e 2 permitem a comparação entre as vazões naturais afluentes e as vazões defluentes devidas à implantação e operação do empreendimento. Em anexo, são apresentadas as Figuras 3 a 9 (Anexo 1), com maior nível de detalhe dessas informações.

FIGURA 1 – HISTÓRICO DAS VAZÕES NATURAIS E DAS VAZÕES DEFLUENTES DA UHE TIJUCO ALTO

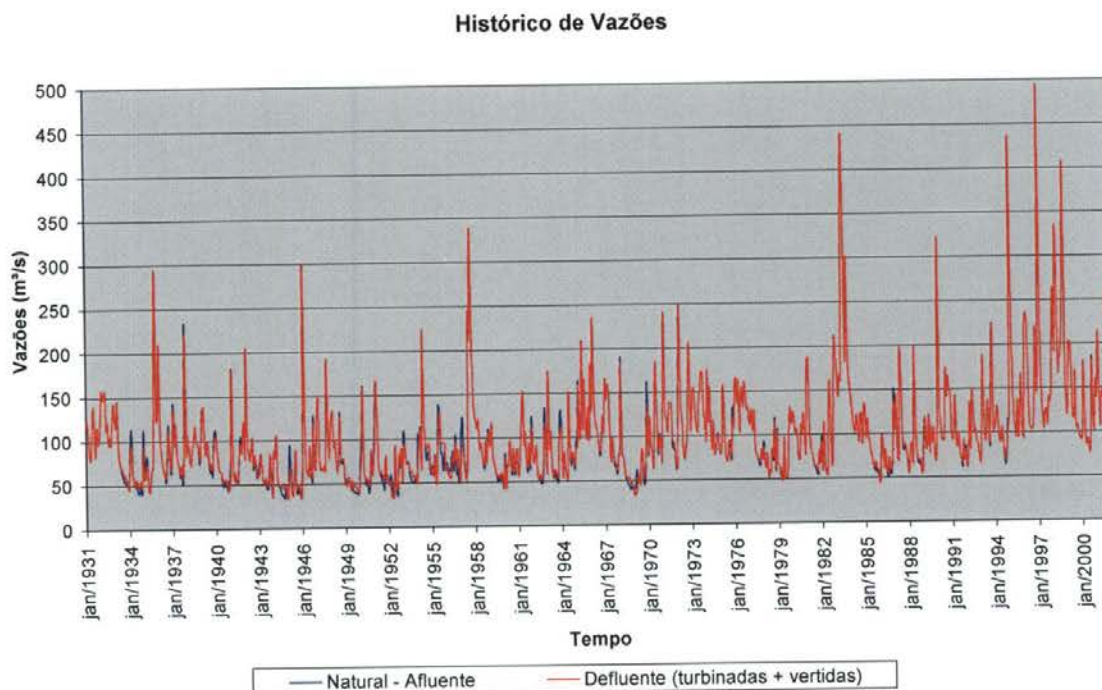
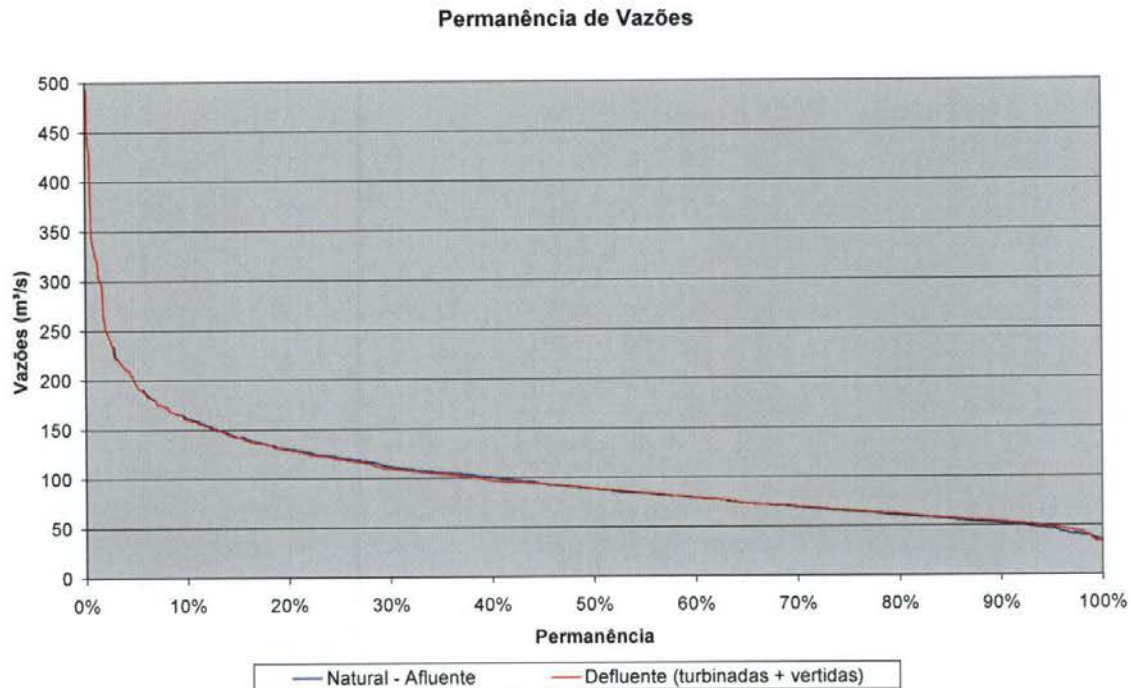


FIGURA 2 – PERMANÊNCIA DAS VAZÕES NATURAIS E DAS VAZÕES DEFLUENTES DA UHE TIJUCO ALTO



As vazões descarregadas a jusante do barramento, durante a operação da UHE Tijuco Alto, serão provenientes do circuito de geração, ou seja das turbinas, e também do vertedouro, quando houver um excedente de vazões.

O controle das vazões descarregadas pelo vertedouro se dá mediante a operação de duas comportas tipo segmento. Já o controle das vazões descarregadas pelo circuito de geração é realizado pelo distribuidor das turbinas, e pelas válvulas tipo borboleta instaladas imediatamente a montante das turbinas.

Serão instalados dispositivos adequados para a medição e o registro das vazões descarregadas e turbinadas, assim como serão instalados dispositivos para a medição e registro dos níveis d'água no reservatório e canal de fuga. Essa prática é usual em todos os aproveitamentos hidrelétricos, conforme exigido pela ANEEL e pela ONS, tendo em vista a operação da usina. Essas medições servirão também para a reconstituição da vazão natural.

Quanto à flutuação de vazões imediatamente a jusante do barramento, devido à operação da usina, as duas últimas colunas ^{onde está} do quadro 1 indicam os níveis d'água no canal de fuga na operação de ponta (horário de pico – 3 horas por dia), e na operação fora de ponta (21 horas por dia), onde se verifica que a variação média do nível d'água é da ordem de 30 cm.

6. Como resumo das considerações feitas, indicam-se a seguir, as necessidades de revisões ou complementações a serem pedidas:

I – Revisão do estudo de estimativas de vazões máximas, correspondentes a diversos períodos de retorno (especialmente 50, 100 e 1000 anos), com base nas vazões máximas instantâneas anuais, determinadas com base nas vazões médias diárias máximas anuais observadas;

II – Realização de estudo do enchimento do reservatório projetado, com apresentação de diversas alternativas possíveis e estudo comparativo;

III – Identificação mais detalhada das séries históricas de dados fluviométricos que foram usadas para o projeto, com esclarecimento das objeções que foram formuladas.;

IV – Apresentação detalhada do estudo de dimensionamento do reservatório, com indicação clara do método utilizado, das séries históricas de dados usados e dos critérios adotados.

As respostas aos questionamentos encontram-se após os mesmos e contemplam o exposto no item 6 supracitado.

III – Considerações e Recomendações do Instituto de Geociências da USP

Considerações sobre estratificação do reservatório e quebra da termoclina:

“Considerando as temperaturas e vazões da água, bem como a temperatura do ar, não parece assim tão pouco provável a quebra da termoclina; seria interessante que os proponentes mostrassem onde se fundamenta a sua declaração de pouca probabilidade, que não é coerente com o declarado por eles no texto da página 12-84, reproduzido acima, que considera que a estratificação é geralmente mantida durante o verão e o outono, o que supõe que também geralmente pode haver rompimento anual da estratificação no inverno.”

“Considerando-se mais provável o rompimento da estratificação torna-se ainda mais importante a verificação das condições da água do reservatório nessa eventualidade (que pode ser anual). Deve-se melhorar o estudo, verificando as condições da água em outros compartimentos superficiais (não apenas no seg-01, como apresentado na figura 12.1.1/29) e as condições da água na saída do reservatório durante inverno e primavera.”

“Conforme também declarado em outras contribuições, a vazão sanitária proposta é inferior à preconizada pelos regulamentos. Uma vez que estes sejam obedecidos, o tempo de enchimento do reservatório será maior do que o considerado nas simulações de qualidade de água; estas devem ser refeitas considerando as vazões sanitárias legais”.

Para reservatórios de pequena profundidade e com baixos tempos de residência a estratificação térmica geralmente é mantida durante o período de verão, havendo geralmente quebra da termoclina durante o inverno.

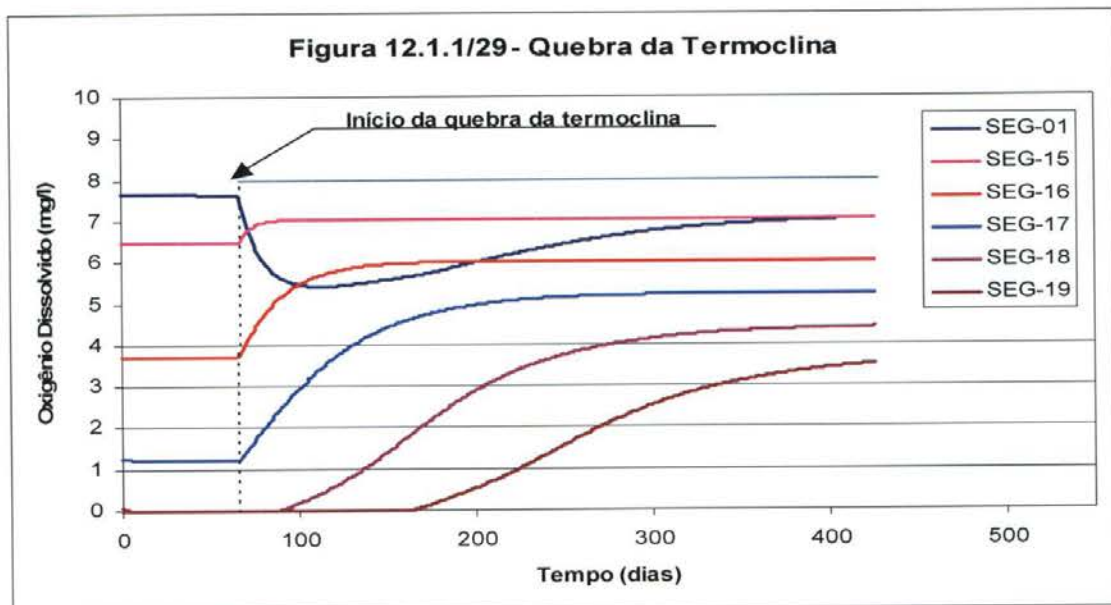
Handwritten signature

No caso do reservatório de Tijuco Alto com profundidade média de 44 metros (junto à barragem a profundidade é de 140 m) esta quebra é pouco provável, conforme resultados obtidos da simulação.

A causa primária da estratificação térmica é a baixa condutividade da água, a limitação da penetração da energia radiante e da luz, e o fato de que o fluxo de vazões no fim da primavera e no verão tende a ser mais quente na superfície do reservatório. Este fluxo quente afluyente permanece na camada superficial do reservatório.

Outro fluxo de calor penetra nas camadas da superfície do reservatório na forma de energia radiante, sendo grande parte absorvida nos primeiros poucos metros, condicionando um aquecimento maior da água situada próximo à superfície, em contraste com aquela situada nas camadas mais profundas que se mantém em temperaturas mais baixas. A água mais aquecida e menos densa tende a permanecer na superfície, absorvendo mais calor, e estabelecendo condições de estratificação.

Na Figura 12.1.1/29 (EIA, Capítulo 21.1.1.5 – Modelagem Matemática de Qualidade das Águas, página 12-122) é apresentado o resultado de um **cenário extremo** simulado, considerando-se a quebra da termoclina, onde ocorre a mistura dos reatores independentes das camadas do epilimnio e do hipolimnio. Na camada do epilimnio, no Segmento 01, mais afetado por esta quebra, deverá ser verificado nas condições mais críticas concentrações de oxigênio dissolvido da ordem de 5,4 mg/l.



Justificativa sobre vazão sanitária já esclarecido em itens anteriores.

IV – Considerações e Recomendações do Instituto Socioambiental – ISA

Geral:

“Nunca conseguiram dimensionar os impactos da obra sobre a qualidade da água, a mudança de seu regime hídrico, a influência sobre as centenas de cavernas existentes na região, a possibilidade de ocorrência de terremotos induzido pelo enchimento do reservatório e, principalmente, qual seria seu reflexo sobre toda a organização socioeconômica regional”.

- Qualidade da água

O EIA aborda o tema Qualidade da Água nos capítulos 12.1.1.3 e 12.1.1.5, onde apresenta o diagnóstico efetuado sobre a qualidade das águas e os resultados da modelagem matemática da qualidade das águas. Os impactos relacionados estão descritos no capítulo 14 – Impactos e os programas encontram-se no capítulo 15 – Proposição de Programas.

- Regime hídrico:

Com relação ao regime hídrico do rio Ribeira, afirmamos que não haverá mudança. A usina de Tijuco Alto foi projetada para geração de energia, portanto não há consumo de água. A vazão afluente ao reservatório será praticamente a mesma da vazão defluente, conforme resposta, neste documento, ao questionamento nº 5 do Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE.

- Patrimônio espeleológico:

Quanto ao patrimônio espeleológico, foi feito levantamento na AID do empreendimento, conforme capítulo 12.1.2.2. - Espeleologia – Feições Cársticas e Pseudocársticas. A avaliação do patrimônio espeleológico existente na Área de Influência Direta (AID) do reservatório da UHE Tijuco Alto é resultado da integração de trabalhos efetuados em 1991 pela CNEC Engenharia, estudos do IPT (1997) e estudos mais recentes para a complementação do diagnóstico ambiental para o EIA-RIMA atual.

- ✓ No capítulo 14.2.3 estão descritas as interferências sobre feições cársticas e o patrimônio espeleológico.

“A maioria das feições cársticas se desenvolveu até uma cota que hoje está acima de 550 m de altitude, portanto, bem acima do nível de base atual”. (pág. 14-25)

“Na AID do empreendimento foram identificadas 450 dolinas, 52 cavidades naturais subterrâneas, 59 feições secundárias, 4 sumidouros e 8 ressurgências, sendo que a área de alagamento do reservatório (até a cota 300 m) irá afetar as seguintes feições cársticas-pseudocársticas (Figura 14.2.3/01):

- ✓ Cavidades Naturais Subterrâneas: Gruta do Rocha e Gruta da Mina do Rocha; e
- ✓ Feições Secundárias: buracos da Figueira, da Porteira Preta, Quente e Frio; paredões das Dolinas e da Serra da Balança, Pedra do Morcego e tocas da Ilha Rasa e do Mamed II.

O gráfico da Figura 14.2.3/01 mostra que a maior parte (89%) das feições cadastradas, cavernas e feições secundárias, (não considerando as dolinas e uvalas, pois todas são feições superficiais localizadas sempre acima de 400-500 m) está acima da cota 300 m, sendo que destas, 78% situam-se acima da cota 400 m. Chama-se atenção para o fato de que uma ressurgência (Bebedouro do Olho D'Água) e três feições secundárias (Toca da Pedra Solta I e II e Caverna da Pedra Grande), situadas abaixo da cota 300 m (Figura 14.2.3/01), estão a jusante do eixo da barragem no rio Ribeira e, portanto, não serão afetadas pelo enchimento do reservatório da UHE Tijuco Alto. Considerando somente as cavernas, 96% delas estão acima da cota 300 m e considerando as feições secundárias, 85% encontram-se em situação idêntica." (páginas 14-25 e 14-26)

"A Linha de Transmissão não deverá afetar nenhuma feição secundária e nem feições principais (grutas ou cavernas)." (página 14-27)

"A análise mais atenta das duas cavidades potencialmente atingidas pela implantação da UHE Tijuco Alto, indica que a Gruta da Mina do Rocha já se encontra irreversivelmente impactada, devido à abertura de sua única entrada através de detonações da mineração que existia na região, além de pichações, destruição parcial de espeleotemas e impregnação das paredes por fuligem. Por outro lado, a Gruta do Rocha, com o desabamento verificado recentemente, tem dois terços de seu espaço interno bloqueado.

Desta forma, o patrimônio espeleológico será pouco afetado pelo represamento do rio Ribeira através da construção da barragem da UHE Tijuco Alto, nem mesmo pelos efeitos da elevação do nível d'água subterrâneo decorrentes deste enchimento, conforme aponta simulação efetuada pelo IPT (1997)." (pág 14-32)

- Terremotos induzidos:

Em função do reconhecimento de três fases tectônicas que atuaram na região do Empreendimento e da existência de sismicidade potencial, o Projeto teve que considerar alguns critérios, recomendados pela USCOLD (Comissão de Grandes Barragens dos Estados Unidos). Tais critérios dizem respeito a Sismo Máximo de Projeto (SMP), o Sismo de Exploração do Projeto (SEP) e o Sismo Induzido pelo Reservatório (SIR).

O SMP é aquele que provocará o deslocamento máximo para o qual se deve calcular ou analisar a barragem. No caso de barragens nas quais as avarias possam ameaçar vidas humanas, o SMP é normalmente caracterizado por um nível de deslocamento igual ao de um sismo cujas repercussões sobre uma barragem seriam as mais graves, exigindo-se que, nessas condições, a capacidade de retenção de água do reservatório seja mantida.

Para o caso da barragem de Tijuco Alto, o SMP foi definido como o sismo capaz de induzir na fundação rochosa do sítio da barragem, uma aceleração horizontal máxima calculada para uma probabilidade de ser ultrapassado de 1,0%, para uma duração de vida de projeto de 100 anos, e equivalente a um período de retorno de 10.000 anos. A isto corresponde um valor de aceleração igual a 0,074g.

O Sismo de Exploração de Projeto (SEP) é definido como o que apresenta um nível de deslocamento do solo sobre um determinado sítio de barragem, cuja probabilidade de não ser superado em 100 anos é de 50%. Por sua própria definição, o SEP é determinado mais facilmente em serviço, devendo os danos sofridos serem facilmente reparados

quando a estrutura é submetida a um movimento sísmico que não ultrapassa este mesmo SEP.

Verifica-se que, em zonas de alta sismicidade, o SEP não é muito diferente do SMP, mas, em zonas de baixa sismicidade, o SEP é geralmente muito menos importante que o SMP.

Para o caso de Tijuco Alto, o SMP pode ser definido como o sismo capaz de induzir uma aceleração horizontal máxima igual a 0,012 g, que corresponde a uma probabilidade dessa aceleração não ser ultrapassada de 50%, para uma duração de vida do projeto de 100 anos e período de retorno igual a 144 anos.

O Sismo Induzido pelo Reservatório (SIR) representa o nível máximo de deslocamento do solo capaz de ser gerado sobre o sítio da barragem pelo enchimento do reservatório. O SIR deve ser levado em consideração na definição dos carregamentos sísmicos para barragens de grandes alturas, sobretudo se falhas ativas são conhecidas no interior da zona do projeto ou do reservatório.

Considerando-se que o SIR deve ser menor que o SEP e que seu epicentro se situa a baixa profundidade e a pequenas distâncias do reservatório, é recomendada no projeto de engenharia a adoção de um SIR de magnitude 4,0, a uma distância focal de 10 km, o que induz, no maciço rochoso da barragem, uma aceleração horizontal máxima de 0,07 g.

A título de comparação dos valores envolvidos, MIOTO (1974) classifica a zona da barragem de Tijuco Alto dentro da linha de contorno de intensidade sísmica, como tendo um valor igual a III MM, tipo D, com as seguintes características:

- ✓ aceleração variando de 0,003 a 0,007 g;
- ✓ período de retorno de 1,0 a 1,9 anos;
- ✓ probabilidade de recorrência em 5 anos de 2,5 a 47,5%.

Portanto, a barragem está dimensionada adequadamente para suportar sismos induzidos (SIR de 4,0) com a aceleração horizontal máxima de até 0,07 g. Ressalta-se que os critérios de projeto usuais adotados indicam uma aceleração horizontal de 0,05 g e uma aceleração vertical de 0,03 g. Esses valores são indicados pelos "Critérios de Projeto Civil de Usinas Hidrelétricas", elaborado pela ELETROBRÁS, com apoio do CBDB (Comitê Brasileiro de Grandes Barragens), em seu item 5.7.2.

No EIA, este assunto é tratado no item 12.1.2.5. - Sismicidade Natural e Induzida, apresenta uma análise de impactos no capítulo 14.2 – Impactos no meio físico, item 14.2.1. pág 14-15: Impactos no meio físico – Sismicidade Induzida e Matriz de impactos meio físico. O Programa de Monitoramento Sismológico (item 15.3) apresenta as medidas necessárias para o monitoramento da atividade sísmica.

- Organização socioeconômica regional

A implantação da UHE Tijuco Alto no rio Ribeira provocará uma dinamização da economia regional, principalmente durante a sua construção, devido à massa salarial circulante. De qualquer forma, haverá maior aporte de capital, maior circulação de mercadorias e

prestação de serviços, mormente nos municípios da AID. O EIA traz no capítulo 14.4 (página 14-59) os impactos positivos e negativos sobre o meio socioeconômico.

Com relação à geração de empregos o item 14.4.1.3 - Expectativa pela Desmobilização de Mão de Obra cita em seu primeiro parágrafo:

"Para a implantação da UHE Tijuco Alto estima-se que as obras civis irão demandar a contratação de 1.400 trabalhadores diretos e as atividades complementares (como desmatamentos, relocação de viário, etc) necessitarão de 330 trabalhadores. Além disso, abrem-se oportunidades de trabalhos indiretos que, mesmo de pequena monta, refletem, ainda que temporariamente, na melhoria das condições de vida da população local."

Estima-se que para cada vaga de emprego direto, haja a criação de 4 postos de trabalho indireto.

O item 14.4.1.4. - Atração de Migrantes descreve a questão da atração de migrantes para a área de influência do empreendimento:

"A implantação da UHE Tijuco Alto cria expectativas quanto à dinamização da economia regional, tendo como consequência a atração de população para os municípios diretamente afetados, como Adrianópolis/PR, Ribeira/SP e Cerro Azul/PR, diante da possibilidade de novas oportunidades de trabalho."

Além dos empregos diretos gerados pelo empreendimento, durante as obras civis novas demandas por bens e serviços surgirão, criando indiretamente novas oportunidades de trabalho, o que significa uma oferta maior de vagas para trabalhadores."

Já no item 14.4.2 - Interferências Sobre a Economia dos Municípios é feita uma análise dos impactos que a implantação do empreendimento trará sobre a economia dos municípios da Área Diretamente Afetada.

"A instalação da usina deverá estimular a economia local, principalmente para o fornecimento de produtos e serviços aos trabalhadores do empreendimento. A contratação da mão-de-obra local representa uma boa oportunidade para a geração de empregos, além de indiretamente incentivar empregos em outros setores." (página 14-66)

"Nos setores econômicos já estabelecidos poderão ocorrer dois tipos de alterações: incremento nas atividades e pressões para alterações qualitativas na oferta. O incremento nas atividades ocorreria devido aumento da demanda por produtos e serviços tradicionais da região. As alterações qualitativas da oferta ocorreriam devido ao surgimento de uma demanda por novos produtos ou serviços. Além disso, a reorganização da infra-estrutura, principalmente viária, para apoiar as obras e recompor o sistema viário afetado, poderá criar facilidades para o desenvolvimento de atividades antes limitadas. Isso poderá permitir o surgimento de atividades econômicas organizadas em áreas atualmente isoladas ou com acesso precário. Isso se aplica às atividades agropecuárias e, também, às atividades turísticas, esportivas e de lazer. Com um afluxo de pessoas à região, atraídas pelas oportunidades criadas pelo empreendimento ou diretamente ligadas às construções, deverão ocorrer alterações na demanda. Alimentos serão demandados em maior quantidade. Bens de consumo duráveis também poderão ser demandados em maiores quantidades e em novos padrões. Poderá ainda ocorrer uma pressão sobre a infra-estrutura de serviços em função do afluxo de pessoas à região." (página 14-66)

[Handwritten signature]

A implantação de um empreendimento do porte da UHE Tijuco Alto deverá causar impactos significativos sobre as finanças dos municípios da área diretamente afetada. Esses impactos terão reflexos diferentes sobre os municípios de acordo com o envolvimento de cada município em cada fase da implantação do empreendimento. Esses impactos ocorrem em períodos diferentes: na aquisição de terras, na fase de construção e na fase de operação. (página 14-67)

Dentre os impactos relacionados às finanças municipais, o EIA é claro ao afirmar que haverá aumento das receitas tributárias, aumento da receita dos municípios devido à compensação financeira. Outros impactos são previstos no item 14.4, tais como:

- impactos sobre a produção agropecuária;
- desativação das obras;
- especulação no mercado de terras;
- sistema de infra-estrutura social e básica (redes de energia, transportes, sistema viário etc)
- além desses, são dimensionados os impactos sobre o patrimônio histórico, arqueológico e sobre a saúde pública.

Ressalta-se que para cada um dos impactos dimensionados existem medidas mitigadoras e de compensação, ou até de potencialização no caso dos positivos. Muitos dos programas do meio socioeconômico deverão ser implementados em parcerias com instituições diversas e com órgãos públicos e têm caráter participativo, embora a responsabilidade de execução seja do empreendedor.

Agricultura / Roças

"No total, 51,8 km² serão inundados, sendo que quase a metade total (46%) são terras aptas para a agricultura e 35% para pastagem, segundo o RIMA"

O RIMA às páginas 44 e 45 apresenta os tipos de solos que são encontrados na AID, as características e a aptidão agrícola de cada um deles, sendo que no parágrafo final (pág. 45) afirma:

*"...pode-se afirmar que a aptidão desses solos para desenvolvimento de lavouras é **bastante restrita** (grifo nosso) e para as lavouras permanentes requer um nível de manejo com utilização de técnicas apropriadas e uso mais intensivo de capital."*

Na página 76 do RIMA estão descritos os impactos sobre os solos, onde a afirmação correta é: *"35% são terras aptas a pastagens e 46% tem **alguma aptidão (boa, regular ou restrita)** para agricultura."* (grifo nosso) Os dados contidos no EIA foram agregados para comporem o RIMA, em uma linguagem mais acessível, para o bom entendimento da população interessada.

Remetendo ao diagnóstico de pedologia da AID, os dados sobre solos e aptidão estão detalhados no capítulo 12.1.4 – Pedologia e Aptidão Agrícola das Terras, tem-se uma tabela com a discriminação dos tipos de solos a serem inundados pelo reservatório de Tijuco Alto (Quadro 12.1.4/07, página 12-262). Esse mesmo quadro é apresentado no

capítulo 14 que apresenta todos os impactos causados pela implantação da UHE Tijuco Alto (página 14-39), sendo destacado a seguir.

QUADRO 14.2.5/01 – ÁREAS OCUPADAS PELAS CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA AFETADAS PELA FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO

Classes de Aptidão	Área a ser inundada (ha)	Porcentagem %
1A	85,48	1,65
1(A)	53,32	1,03
1(AB)	-----	-----
2b	-----	-----
3(b)	2.234,88	43,14
4P	1.828,49	35,31
5s	201,69	3,89
5(s)	699,76	13,51
6	76,38	1,47
TOTAL	5.180,00	100

Observa-se que do total de terras com aptidão para a implantação de lavouras, apenas 2,68% são do tipo 1A e 1(A), constituindo-se em 138,80 ha num total de 5.180 ha a serem inundados. O restante 43,14% compõe-se de solos com aptidão 3(b) cuja característica é a aptidão restrita para lavouras no nível de manejo B e inapta nos demais, o que significa que o melhoramento das terras é viável desde que se faça aporte de investimentos.

“Há outros lugares em condições iguais, principalmente relacionados a produtividade do solo, para a transferência das famílias afetadas?”

A resposta ao item 1 do Ofício CBH-RB (pág. 1 deste relatório) responde a esta questão.

“Foi dimensionado o impacto na produtividade das roças das famílias que vivem na jusante do Ribeira? Quais as conseqüências do ponto de vista da segurança alimentar para estas famílias? Em anexo um mapa com exemplo de roça as margens do rio e que terá impacto com a construção da barragem.

A resposta ao item 6 do Ofício CBH-RB responde a este questionamento.

Microclima:

“Quanto a mudança do microclima impactará a produtividade das roças de subsistência dos pequenos agricultores no entorno da futura barragem? Esta questão não está devidamente esclarecida no EIA”.

A resposta ao item 7 do Ofício CBH-RB responde a esta pergunta.

Paliteiro:

"O RIMA admite que algumas espécies de árvores poderão morrer nas margens do reservatório, caso ele venha a ser construído. Elas não suportariam a elevação do nível da água, formando um cenário conhecido como paliteiro, uma espécie de cemitério de árvores."

"Aumentará o volume de insetos transmissores de doenças como vem ocorrendo em outras barragens como a mais conhecida, o caso Balbina? No EIA Tijuco Alto não aborda este possível impacto social e ambiental de forma adequada."

O item 14.3.2 – Criação de novos ambientes marginais (página 14-51 do EIA) apresenta os impactos que ocorrerão nas margens do reservatório. De acordo com o texto as formações vegetais localizadas nas margens do reservatório sofrerão modificações a médio prazo, principalmente quanto à composição florística. Poderá ocorrer a morte de algumas espécies que serão substituídas por outras mais adaptadas às novas condições de umidade. É nesse sentido que se fala no aparecimento dos "paliteiros", situação esta que será temporária na medida em que houver a substituição das espécies.

A formação de paliteiros é observada em barragens que inundam grandes áreas onde a retirada de árvores foi insatisfatória ou simplesmente não houve a retirada da vegetação de porte arbóreo. Consoante lei específica que determina a limpeza de bacias de acumulação de reservatórios, no Programa de Desmatamento e Limpeza da Área de Inundação (Capítulo 15.10) está previsto um desmatamento médio de 60% da área (em algumas áreas pode chegar a até 90%) para a formação do lago da UHE Tijuco Alto, resultando em área a desmatar de cerca de 2.160 ha, para garantir uma boa qualidade de água no reservatório. A realização dos desmatamentos para a formação do reservatório deverão obedecer as cotas mais altas, junto ao limite de manutenção do reservatório (Capítulo 15.10, páginas 15-42 a 15-46). Além do mais, a topografia acidentada da região propicia margens aquáticas profundas, pelo menos na maioria da extensão do reservatório.

Por outro lado é até desejável que se formem alguns locais com paliteiros também, pois se tornam locais de abrigo de peixes, muitas das quais, são espécies larvóforas que contribuem no controle da densidade de mosquitos nesses ambientes. A preocupação maior seria desses paliteiros servirem como uma espécie de atracadouro para plantas aquáticas flutuantes (macrófitas). No entanto, nas observações realizadas, tanto no levantamento da fauna de invertebrados e de vegetação, não se constatou de forma evidente a presença dessas plantas no curso do rio Ribeira e seus afluentes. Já em tanques artificiais de pequenas propriedades rurais, observou-se macrófitas em locais de criação não comercial de peixes. Contudo, o crescimento maciço de macrófitas aquáticas em represas dependem de alguns fatores como alta capacidade reprodutiva das plantas, alto nível de nutrientes, condições climáticas favoráveis, falta de espécies competidoras e falta de animais herbívoros, pragas e doenças. Também em água com baixo teor de nutrientes essas plantas normalmente não ocorrem, principalmente em combinação com a alta acidez da água. Um fator que poderia contribuir para o crescimento de macrófitas em um reservatório novo, seria o aumento de nutrientes por causa da lixiviação do solo (em parte originado do calcário) inundado e a decomposição da vegetação terrestre afogada. No entanto, o desmatamento da área a ser alagada prevista para cerca de 60%, ocorrendo a partir do eixo do barramento para montante, de maneira a limpar as partes de cotas mais baixas e dessas para as mais altas escalonadamente em linhas sucessivas,

Handwritten signature

contribuirá para a diminuição do afogamento de biomassa e a conseqüente degradação dessa fitomassa.

Como medida mitigadora desse impacto, sugere-se a priorização do programa de desmatamento nos braços dos rios do Rocha, Sete Quedas e Mato Preto e em locais de remansos, bem como a complementação do programa de saneamento e limpeza da área de inundação com a retirada de macrófitas aquáticas de tanques artificiais, já contemplada no item "*principais objetivos do programa de limpeza da área de inundação*" (Capítulo 15.10.2, página 15-43). Além disso, no levantamento de mosquitos realizado na área de estudo, espécies que se proliferam em grande número nesses tipos de criadouros, como o subgênero *Nyssorhynchus* de *Anopheles* e gênero *Mansonia*, apresentaram percentuais baixos. Contudo, o processo pode se agravar com o despejo de fontes poluidoras nos remansos, o que contribuiria para o aumento de macrófitas. Porém, "*Estas ações encontram-se, geralmente, fora da área exclusiva de controle do empreendedor, devendo ser exercidas e fiscalizadas por órgãos oficiais, num esforço combinado, reunindo entidades ambientais, prefeituras e comitês de bacias.*" (EIA, Capítulo 14 – Impactos, Item 14.2.6.2 - Criação de Novos Ambientes com Potencial para Proliferação de Macrófitas, página 14-45)

Nas margens não se espera elevação do freático em nível que possa comprometer a flora aí instalada, visto que as declividades são altas e a elevação do nível do freático nas margens pouco significativa

Fauna:

"Não está devidamente identificada as espécies que serão afetadas e nem está prevista as soluções para diminuir os impactos"

Nos capítulos 12.2.2.2 – Comunidade da Fauna Terrestre estão descritas as espécies que ocorrem na AID, seus hábitos alimentares e de locomoção, bem como as espécies ameaçadas que figuram nas listas oficiais. Nesse capítulo já são descritos alguns impactos que podem ocorrer para a fauna com a formação do reservatório. Como exemplo segue o seguinte trecho:

"A transição do ambiente lótico para o lântico, geralmente relacionado com a implantação de barramentos em trechos de rios, pode provocar uma mudança quali-quantitativa da ictiofauna da região. Este fato pode interferir na variabilidade do nível trófico de 1,5% de mamíferos registrados que se alimentam de peixes." (EIA, cap. 12.2.2.2, página 12-362)

No capítulo 14.3.4 - Interferência nas Comunidades da Fauna Terrestre pela Redução de Hábitats do EIA (página 14-53) estão descritos os impactos que a formação do reservatório acarretará sobre as espécies da fauna terrestre, pela redução dos fragmentos florestais e pela formação do reservatório. As espécies que dependem dos fragmentos florestais para se locomover, como fonte de alimento e abrigo serão as mais impactadas, além das que não conseguem viver em ambientes alterados.

Quanto às soluções para diminuir os impactos sobre a fauna terrestre o EIA traz no seu capítulo 15 o item 15.13 - Programa de Inventário, Monitoramento, Resgate e Salvamento da Fauna Terrestre (página 15-55), de caráter preventivo e corretivo, onde estão relacionadas as medidas para mitigar esses impactos. O Programa de Formação da faixa de proteção do reservatório poderá também auxiliar na mitigação desses impactos

Prudent

Peixes:

O RIMA afirma que a maioria das espécies de peixes encontradas na região escolhida para a construção da barragem é composta por espécies que migram rio acima, para se reproduzir nos afluentes do rio Ribeira. Diz que é provável que ocorra a diminuição de número de espécies, principalmente aquelas que só habitam o corpo principal do rio Ribeira.

“Não foi dimensionado o impacto para as diversas espécies e para os pescadores artesanais que vivem da pesca.”

Os impactos relacionados à ictiofauna estão descritos no EIA, no Cap.14.3.9 - Alteração na Composição das Comunidades Íctias e 14,3,10. – Quebra do Fluxo Gênico (pg 14-57 e 14-58).

Quanto à afirmação do RIMA sobre as espécies encontradas, esclareça-se que no EIA estão detalhadas as características e ocorrência das espécies:

“Os resultados obtidos corroboram outra informação: a calha do rio Ribeira e o conjunto de riachos podem e devem ser interpretados como ambientes distintos.” (pág 12-347)

Com relação às espécies reofilicas o capítulo 14.3.9, página 14-57, afirma que:

*“A eliminação dos ambientes lóticos, com a conseqüente ampliação de áreas lânticas, provoca alterações na riqueza e abundância da ictiofauna. Desta forma, é provável que haja uma diminuição das espécies reofilicas. No entanto, observa-se que o diagnóstico ora realizado concluiu que **a maioria das espécies reofilicas na região são encontradas particularmente nos tributários do rio Ribeira.**” (grifo nosso)*

As medidas propostas para mitigação e compensação dos impactos estão descritas no capítulo 15 – Proposição de Programas, os quais serão detalhados na fase de elaboração do PBA. O programa específico para a ictiofauna é o 15.14. - Programa de Inventário e Monitoramento da Ictiofauna (página 15-59 do EIA). Deve-se ressaltar que para se implementar um plano de repovoamento é necessário antes conhecer detalhadamente a biologia da ictiofauna local, por este motivo um dos objetivos deste programa é *“fornecer subsídios técnico-científicos, através de realização de pesquisas para implementação de formas de manejo alternativas, para a recomposição da fauna íctica do futuro reservatório”*. (página 15-59)

Quanto aos pescadores, foi esclarecido no Relatório Técnico nº 08 (Adendos ao EIA, Segunda Campanha de Fauna, Ecossistemas Aquáticos), à página 67, a situação que ocorre na região com relação às atividades de pesca.

“A pesca registrada na AID é esporádica e tem caráter de lazer, sendo praticada por poucas pessoas.”

“...o pescado faz parte da alimentação de uma pequena parcela da população da região, mas a fonte de tal produto são os pesque-pague localizados na região, além do consumo de enlatados.”

Handwritten signature

Impactos socioeconômicos:

“A construção de Tijuco Alto, além de todos os prejuízos ao meio ambiente da região, também deve exercer, segundo o RIMA, uma pressão sobre os serviços públicos de saúde e educação dos municípios de Ribeira e Adrianópolis, para onde centenas de trabalhadores temporários se mudariam a fim de trabalhar no empreendimento. Esse fluxo poderia também provocar um aumento da prostituição e da violência. O RIMA afirma que 7 escolas, 3 postos de saúde, 17 igrejas e 3 cemitérios serão afetados pelo reservatório.”

“Não está devidamente calculado e nem as medidas adotadas para diminuir os impactos durante o processo de construção da barragem”.

Deve-se ressaltar que o RIMA, tal qual foi apresentado, atende o disposto na legislação federal ao empregar linguagem acessível, sendo que também apresenta um resumo do texto apresentado no EIA. Portanto, é importante mencionar que todos os impactos ao meio socioeconômico estão dimensionados no capítulo 14 - Identificação, Caracterização e Avaliação de Impactos Ambientais, item 14.4 – Impactos no Meio Socioeconômico (página 14-59). Os quadros 14.1/03, 14.1/03A e 14.1/03B apresentam a matriz de impactos do meio socioeconômico onde os mesmos são caracterizados.

O capítulo 15 do EIA apresenta as propostas de programas e medidas compensatórias para minimizar os impactos no meio socioeconômico.

Passivo Social:

“...Aproximadamente 228 famílias de meeiros, arrendatários, parceiros ou posseiros foram largados à própria sorte, ao serem expulsas das terras onde viviam sem nenhum tipo de recompensa.”

O EIA apresenta item específico sobre o processo de aquisição de terras 12.3.10. Entendimento do Processo de Aquisição de Terras (páginas 12-761 a 12-777) e tece considerações no capítulo 14 – Impactos, no item 14.4.1.10. - Impactos Relacionados ao Processo de Aquisição de Terras Efetuadas pela CBA, no Período 1988/99. Esclareça-se ainda que a grande maioria dessas famílias encontravam-se e encontram-se em imóveis não adquiridos pela CBA.

Resposta ao questionamento nº 1 constante do Ofício CBH-RB 081/06 também responde a esta questão.

“Ainda não há um plano adequado para assentamento das famílias em condições minimamente igual as condições atuais para garantir a convivência social e produtividade das roças.”

Já respondido nos questionamentos do Ofício CBH-RB 081/06

Outras questões:

“Há alguma garantia que não será construído as barragens de Itaóca, Funil e Batatal?”

A CBA tem interesse somente na implantação da UHE Tijuco Alto e é este empreendimento que está em processo de licenciamento. Os demais empreendimentos inventariados no rio Ribeira (Itaóca, Funil e Batatal) encontram-se depositados na ANEEL.

“Ainda em 1994 foi aprovada nova legislação sobre licenciamento ambiental para a construção de hidrelétricas. Nesta nova legislação está previsto que se faça uma avaliação integrada do conjunto de barragens previstas para um determinado rio. O projeto de Tijuco Alto não é o único previsto para o rio Ribeira de Iguape.”

“Por que não foi solicitado estudo integrado das quatro barragens previstas para o Ribeira de Iguape?”

Já respondido no questionamento nº 4 do Ofício CBH RB 081/06.

Acresce-se que a questão da avaliação ambiental integrada surge a partir de 2004, com o Termo de Ajuste de Conduta firmado para a Bacia do rio Uruguai.

V – Considerações e Recomendações do Instituto Ambiental Vidágua

1. Por que a região lagunar não foi incluída no conjunto de estudos técnicos realizados pelo empreendimento, visto que a qualidade das águas do rio Ribeira afetam positiva ou negativamente a biota e a vida das comunidades e populações humanas deste litoral? A justificativa de não afetação é equivocada, uma vez que em outros países do mundo com empreendimentos semelhantes localizados em áreas similares, as obras afetaram severamente tanto as populações humanas como as naturais, causando dramáticos problemas de ordem sócio, econômica e ambiental, como é o caso da hidroeétrica de “Grand Coulee” localizada no rio Columbia, Estado de Washington nos Estados Unidos.

Este questionamento já foi respondido no item nº 4 do Ofício CBH-RB. Complementações:

O inventário limnológico compreendeu amostragens no rio Ribeira, no trecho compreendido entre os municípios de Cerro Azul (PR) e Eldorado Paulista (SP) e em alguns de seus afluentes (Catas Altas, Tijuco Alto, Criminosas, Mato Preto). O trecho selecionado de rio (aproximadamente 230 km) incluiu áreas sujeitas aos vários tipos de pressões antrópicas. Considerando a Área Diretamente Afetada, o inventário incluiu toda região; e ainda abrangeu cerca de 164 km de trecho a jusante do eixo de Tijuco Alto.

A adoção de uma rede de monitoramento mais ampla, até a foz do rio Ribeira, não incorporará necessariamente mais informações no que tange às alterações advindas da construção, enchimento e operação do reservatório da UHE Tijuco Alto. Conforme o aumento da rede de amostragem, se estendendo cada vez mais a jusante, outros eventos não relacionados com a formação e operação do reservatório passarão a ser registrados (por exemplo: despejos de esgotos dos núcleos urbanos, as enxurradas dos solos agrícolas, as ocorrências de agrotóxicos etc.). Esta situação acaba por interferir no entendimento dos processos de interesse, ou seja, dos desdobramentos ambientais decorrentes da formação do reservatório e operação da usina hidrelétrica de Tijuco Alto.

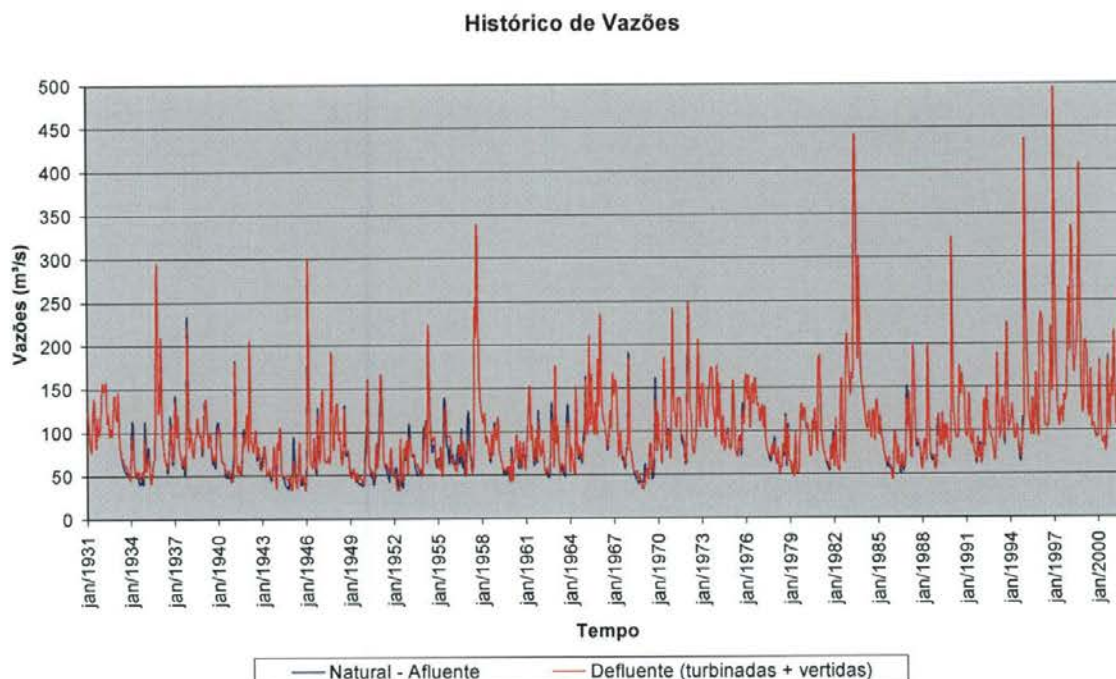
Xxxxxxxxx

Desse modo, tendo em vista manter um diagnóstico preciso dos eventos ligados ao reservatório utilizou-se a rede de amostragem que consta no EIA (Capítulo 12.1.1.3. - Qualidade das Águas Superficiais, Quadro 12.1.1/16 - Localizações dos Pontos de Coleta, página 12-21) e se propôs no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Hidrossedimentométrico (Programa 15.8, página 15-28) uma rede que inclui o ponto mais a jusante após o núcleo urbano de Adrianópolis.

2. Com a construção da barragem haverá alteração, para maior ou para menor, do fluxo hidrológico e de sedimentos carreados pelo Ribeira até o estuário, até que ponto esta alteração poderá impactar ou modificar os processos ecológicos da região estuarina?

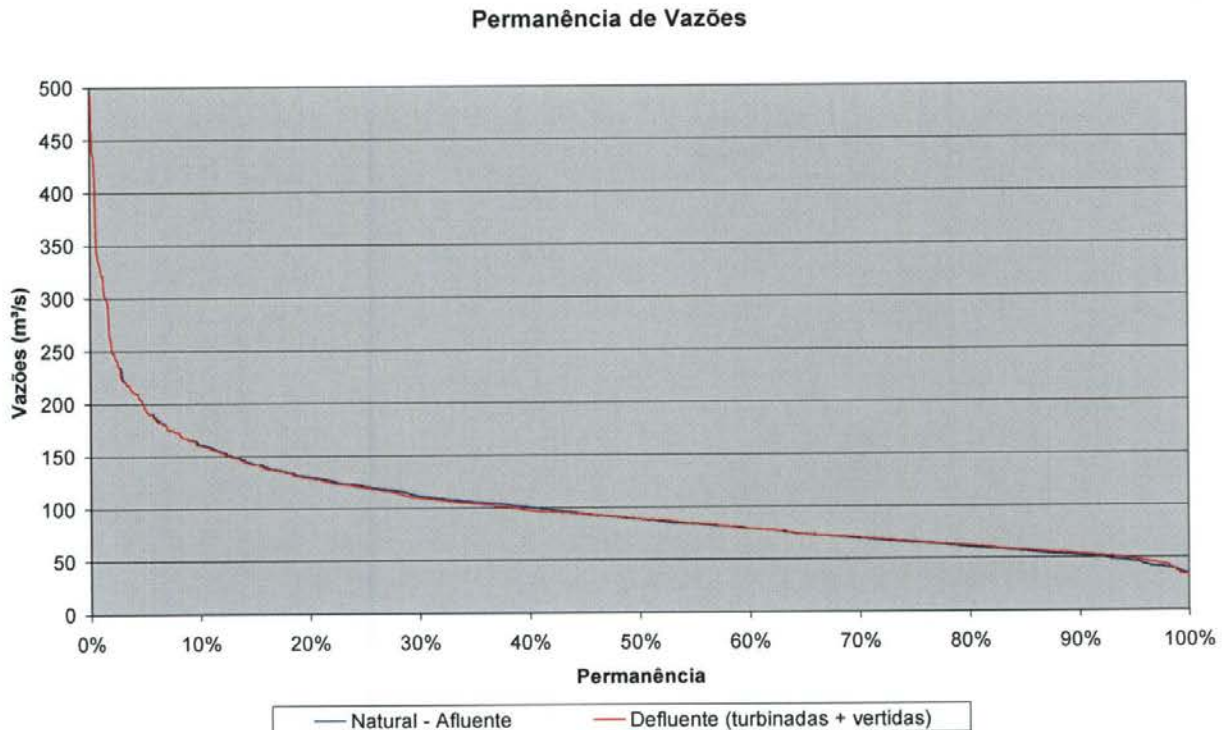
Em condições hidrológicas normais, o aproveitamento de Tijuco Alto não acarretará alterações sensíveis no regime de vazões, mantendo-se praticamente dentro destas condições, as características naturais de sazonalidade. Na Figura 1 é apresentado o resultado de uma simulação hidroenergética da UHE Tijuco Alto, cuja operação é conectada ao Sistema Interligado Nacional – SIN, considerando o período de 1931 a 2001, 71 anos, onde são comparadas as vazões afluentes e defluentes ao reservatório. Na Figura 02 é apresentada a curva de permanência respectiva o que permite aferir a quase coincidência entre as duas curvas.

FIGURA 1 - HISTÓRICO DAS VAZÕES NATURAIS E DAS VAZÕES DEFLUENTES DA UHE TIJUCO ALTO



Handwritten signature

FIGURA 2 - PERMANÊNCIA DAS VAZÕES NATURAIS E DAS VAZÕES DEFLUENTES DA UHE TIJUCO ALTO



Esta regra não é obedecida apenas durante a ocorrência de eventos chuvosos extremos, quando são verificadas elevadas vazões no curso d'água. Visando cumprir os propósitos previstos pelo empreendimento na contenção de cheias a jusante, a barragem promoverá um abatimento nas vazões de cheias, retendo parte de seu volume afluente, protegendo desta forma os municípios situados a jusante.

Quanto ao aspecto sedimentométrico, ressalta-se que o reservatório irá reter todo o sedimento de fundo e grande parte dos sólidos em suspensão, condicionando uma nova dinâmica a jusante. A interrupção no transporte de sedimentos deverá ocasionar uma queda expressiva nas concentrações de sedimento nas primeiras extensões do curso d'água, com a recuperação das taxas naturais a medida que se desloca para jusante. Neste processo haverá uma tendência de ocorrer processos erosivos a jusante, devendo ser observada uma redução dos bancos de areia principalmente nas extensões de rio próximo a barragem.

A influência do reservatório na região do estuário deverá ser pequena magnitude em função dos seguintes fatores:

- A distância em que se situa o eixo do empreendimento até a sua foz no mar, que contabiliza cerca de 335 km. Nesta extensão, muito provavelmente, a água já deverá ter recuperado as suas condições sedimentométricas naturais;
- A AID do empreendimento, que abrange a bacia contribuinte ao reservatório e uma faixa envoltória do empreendimento de cerca de 7 Km de largura, encerrando

Handwritten signature

uma área total de 1.073,36 Km², representa 4,29% do total da bacia total do rio Ribeira.

- O amortecimento das grandes ondas de cheias promovidas pelo reservatório de Tijuco Alto contribuirá para amenizar o processo de erosão intenso normalmente verificado durante estas ocorrências extremas e

Visando o acompanhamento do processo sedimentométrico é previsto no âmbito do Programa Básico Ambiental - PBA, a implantação de estação de monitoramento sedimentométrico a jusante, com a instalação de régua limnimétrica e controle temporal da erosão do leito e margens do curso d'água através de sucessivos levantamentos topobatimétricos de seção transversal.

3. Nesse contexto, quais as espécies de peixes, crustáceos e moluscos podem ser mais diretamente afetados? Quais os possíveis prejuízos sociais, ambientais e econômicos advindos deste impacto? E quais os planos idealizados pelo empreendimento para cada situação?

Já respondido no item nº 9 do Ofício CBH-RB.

4. Havendo modificação do fluxo hidrológico, haverá além de erosões e degradação de terras úmidas na foz do rio Ribeira devido à diminuição da água doce e intrusão de água salina, como também uma ampliação severa dos processos de marés que poderá afetar áreas de várzeas e terras hoje agricultáveis. Neste contexto, quais as medidas que o empreendimento deverá adotar para mitigação destes impactos? Na negativa deste fenômeno, quais os estudos realizados que atestam que o mesmo não acontecerá?

Já respondido na questão nº 2 acima.

5. No caso de alteração do ciclo biológico e diminuição da quantidade populacional de espécies importantes economicamente para as comunidades locais, como o empreendimento pretende agir? Qual a proposta ou plano de auxílio que será empregado na manutenção da qualidade de renda e vida das comunidades locais? Em caso de afetação permanente do trabalho e da renda das comunidades, o auxílio indenizatório se estenderá até que geração familiar?

Conforme já descrito em itens anteriores, principalmente no item nº 4 do ofício CBH-RB não haverá alteração a jusante da barragem.

6. Na apresentação do Relatório de Impacto Ambiental realizada na cidade de Registro foi afirmado por um dos pesquisadores de fauna responsável pelos estudos, que haveria ruptura do fluxo gênico de algumas espécies de peixes, uma vez que as populações seriam apartadas pela obra. Com base nesta afirmação, é fundamental questionar: quais

serão estas espécies? Qual a importância das mesmas na cadeia alimentar da ictiofauna regional? Quais os possíveis impactos para as outras espécies do sistema? E quais as medidas que serão adotadas pelo empreendimento para o repovoamento das espécies afetadas?

O barramento das águas e a conseqüente formação de um lago causam a fragmentação do ambiente lótico. Qualquer espécie aquática que transite ao longo do rio ou possua estratégias de reprodução relacionadas com as diferentes regiões do rio poderão sofrer algum impacto e também se possuírem estratégias de dispersão ou locomoção dependentes desse tipo de ambiente. Deste ponto de vista, as espécies a serem afetadas são todas aquelas registradas e/ou discutidas no estudo diagnóstico (Cap. 12.2.2.1 do EIA pág 339 a 349)

Embora o fluxo gênico seja interrompido na fase de construção da usina, em função da barragem, os efeitos deletérios para as sub-populações serão provavelmente sentidos apenas a longo prazo, como o enfraquecimento genético por endogamia e a maior suscetibilidade a fatores determinísticos e estocásticos.

Este impacto foi registrado como negativo e de manifestação direta, atingindo toda a área do lago formado pelo represamento. Este impacto pode ser considerado também como permanente e irreversível, e esta fragmentação de habitats aquáticos possui influência local e estratégica, uma vez que isto pode influenciar o sucesso reprodutivo de animais dependentes do sistema aquático.

Entretanto, como as espécies registradas durante o diagnóstico apresentam uma ampla distribuição na bacia do rio Ribeira (mesmo as endêmicas) e a maior parte já foi registrada em outros sistemas hidrográficos da Floresta Atlântica brasileira, este impacto foi considerado como de baixa magnitude e importância, haja vista que este isolamento das populações já existe. Além disso, cachoeiras e corredeiras também já foram consideradas por diversos pesquisadores como mecanismos naturais de isolamento de populações da fauna aquática, as quais são comuns em diversos trechos da bacia do rio Ribeira, inclusive na área de influência do empreendimento.

Some-se a isto, o fato de que a área de estudo está localizada na região de domínio da Floresta Ombrófila Densa ou popularmente Floresta Atlântica, região com alto grau de diversificação e endemismo das espécies de peixes, o que se deve em grande monta à concentração de grande número de bacias hidrográficas independentes associadas ao efeito isolador das cadeias de montanhas que separam os diversos vales da região. Estas condições levam ao desenvolvimento de comunidades peculiares, naturalmente isoladas das de outros riachos pelas águas mais volumosas das calhas principais, bem como dos trechos inferiores de sua bacia. Estas variadas características topográficas e fisionômicas proporcionam uma ampla gama de ambientes distintos, o que favorece a ocorrência de um grande número de espécies, cada uma adaptada a um subconjunto particular de ambientes.

Não se pode esquecer também que as ictiocenoses do *rhithron* são afetadas de modo marcante por mudanças estacionais decorrentes das variações climáticas altamente imprevisíveis, bem como estão sujeitas a grandes alterações do ambiente, o qual pode variar de riachos correntosos durante a época de chuva à poças isoladas nas épocas de baixa pluviosidade, e tais alterações no regime exercem grandes influências na alimentação, reprodução e tamanho das populações, entre outros fatores.

A cadeia alimentar é de cunho complexo e ainda pouco conhecida entre a ictiofauna neotropical autóctone. Todas as espécies possuem importância umas em relação às

Handwritten signature

outras em variados aspectos, tais que não são possíveis de serem individualizados em termos de importância. Ademais, há uma confusão na abordagem desta questão, uma vez que a ictiofauna a ser impactada é somente a local, sem interferências significativas em nível regional. Em vista do que foi aqui discutido, não se pode esperar quaisquer impactos diretos relevantes sobre a alimentação de outros peixes que não os diretamente afetados pelo empreendimento.

Não há nenhum fator causal ou motivo identificado ou previsto que justifique a necessidade de repovoamento com espécies de peixes autóctones. Outrossim, o repovoamento em si é de caráter questionável antes que se compreenda o contexto ecológico de todas as espécies da bacia, aspecto impossível no momento pela ciência, devido à carência de dados, falta de pesquisadores, e recursos disponíveis, entre outros, o que faz com que tenhamos uma das ictiofaunas mais diversas e menos conhecidas do mundo. Some-se a este fato, o de que não há tecnologia de criação e produção de espécies nativas do Brasil de forma geral e autóctones da bacia do Ribeira, em particular. Frise-se aqui que seria totalmente inaceitável que fosse realizado "repovoamento" com espécies não-nativas, comumente criadas do ponto de vista comercial, as quais são praticamente onipresentes na região do Ribeira.

7. "...em casos extremos como as cheias de 1983 e 1997..." "...sabendo através dos estudos técnicos que a barragem não conterà a quantidade de água dos episódios acima descritos é fundamental saber: para em casos de acidentes naturais severos, o empreendimento possui um plano de emergência? Qual é este plano? Para casos extremos, como a possibilidade de acidentes estruturais, como por exemplo, a ruptura da barragem. Qual o plano estratégico idealizado pelo empreendimento para situações extremadas? Qual o tempo estimado para o volume de água atingir as cidades do litoral? Como a população será informada e treinada para estas situações, para se evitar tragédias?"

O reservatório de Tijuco Alto foi planejado para conter cheias como a de 1997 (cheia decamilenar). Ver respostas às considerações nº 1, 2 e 3 do Centro Tecnológico de Hidráulica do Departamento de Águas e Energia Elétrica.

Quanto ao Plano de Alerta, resposta encontra-se no item nº 3 do Ofício CBH-RB 081/06.

VI- Considerações e recomendações da Prefeitura Municipal de Ilha Comprida

"Desta forma uma das propostas é a de que em todas as instâncias onde exista a necessidade de responsabilidades e ações conjuntas entre o empreendedor privado e os setores públicos sejam sacramentadas através de compromissos de intenções ou documento análogo, que de alguma forma, garanta que ambas as partes envolvidas estão de acordo com a realização de um possível convênio caso as licenças sejam concedidas. Essa mesma medida poderá ser estendida às demais parcerias (com empreiteiras, empresas, organizações da sociedade civil etc) quando necessárias."

"...o comprometimento do empreendedor no suporte à pressão que as obras exercerão nos serviços públicos dos municípios deva ser total: vale dizer que deverão ser

disponibilizados recursos (humanos, materiais e financeiros) para que as comunidades não sofram conseqüências negativas como, por exemplo, o detrimento da qualidade dos serviços públicos.” “...deve-se assumir que o maior interessado na UHE Tijuco Alto é o empreendedor e nenhuma outra parte deverá sofrer qualquer conseqüência negativa de sua parte. A mitigação, minimização e recuperação dos impactos ocasionados caberão, em todos os casos, única e exclusivamente ao empreendedor.”

Este questionamento já foi respondido no item 1 (considerações do Comitê de Bacia, Ofício CBH-RB/081/06)

“Existe algum plano de emergência caso algum evento venha a por em risco a estrutura da barragem? Plano de remoção de populações, sistema de alerta aos municípios à margem do rio, plano de atendimento de socorro e emergência etc?”

Já respondido, resposta encontra-se no item nº 3 do Ofício CBH-RB 081/06.

“Está prevista a remoção de animais, plântulas, sementes, mudas, assim como aproveitamento das madeiras e plantas de valor econômico (medicinais, ornamentais etc) na região a ser alagada?”

Já respondido no item 11 do Ofício CBH-RB 081/06.

VII - INFORMAÇÃO TÉCNICA CPRN /DAIA /047 / 06

1. Descrição da Linha de Transmissão Associada

- *“Caracterizar a linha de transmissão associada indicando: configuração e número de circuitos; distância mínima do cabo ao solo e do cabo ao topo de árvores; alturas mínima, média e máxima (m); número, tipo e perfil das torres; vão médio entre torres e largura da faixa de servidão (m). Apresentar perfil topográfico da LT (escala 1:5.000).*

Trata-se de uma linha de transmissão, em 138 kV, circuito duplo, com 6 torres, cuja localização das torres é apresentada na figura 7.11/01 do EIA (Localização da subestação 138/500 kV e Linha de Transmissão). Os detalhes das torres são apresentados no desenho EG170-LT.00/DE1002, constante dos estudos de engenharia realizados pela CNEC, apresentado em anexo.

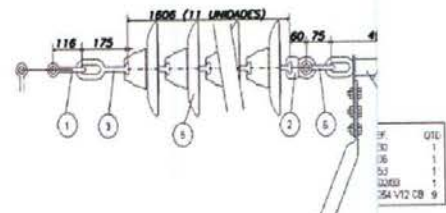
Salienta-se que o planejamento e projeto da linha de transmissão deve seguir a Norma Técnica NBR 5422.

Maiores detalhes, como perfil topográfico da linha, etapas de implantação, etc. devem ser apresentados posteriormente, na etapa de PBA.

No EIA consta a Figura 7.11/01 onde é apresentada a configuração da linha de transmissão, coerente com a atual fase de licenciamento do empreendimento. (Item 7.11 – Linha de Transmissão, página 7-12.

Assunto

Fls.: 1640
 Proc.: 1172/04
 Rubr.: AEE

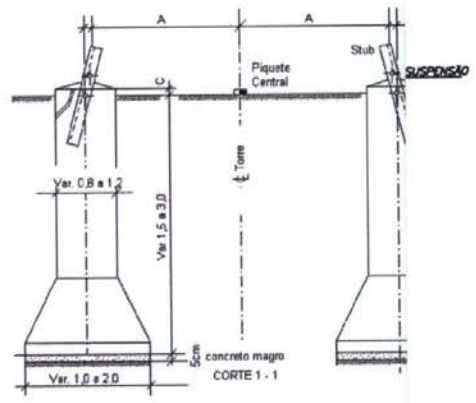


ITEM	DESCRIÇÃO	REF.	QTD
1	sanfona	F1280	1
2	caixa-âmbal	F1305	1
3	ato-bola	F1363	1
4	grampo de ancoragem	F5202/09	1
5	estridor	ST-254 V12 CB	10
6	manilha com aros SIF		1

**CADEIA DE ANCORAGEM DO CONDUTOR TIPO 1SC2
 PARA CABO HAWK (LT CD 138 KV)
 ESC. 5/8**

Notas:

Documentos de Referência:



**FUNDAÇÃO TÍPICA TIE
 COM BASE ALARGADA
 ESC. 5/8**

Nº	Revisão	Verif.	Aprov.	Data
 Companhia Brasileira de Alumínio Votorantim				
Certificação DISPENSADA				
CNEC CNEC Engenharia S.A.				
Projeto Básico UHE TIJUCO ALTO Título LINHAS DE TRANSMISSÃO, CADEIAS DE ISOLADORES, FUNDAÇÃO TÍPICA SILHUETA DAS TORRES DE 138 KV				
Escola ESC. NÚMERO (NO ANEXO)				
Nº CNEC EG170-LT.00/DE.1002		Revisão 0		
Nº Cliente				
Projeto RPS				
Verificação MM				
Aprovação Coordenador Eng. Flávia Ladeira Luchesi - CREA 5061534089/D Responsável Técnico Eng. Resa Eng. Alida Iha - CREA 17.638/D				
				Data 03/03/06

[Handwritten signature]

- *Apresentar a descrição das etapas de implantação da linha de transmissão associada, contemplando no mínimo: cortes e aterros, execução das fundações, implantação de torres e praças de lançamento de cabos, lançamento de cabos condutores.*

As etapas de implantação da linha de transmissão deverão ser apresentadas na elaboração do Plano Básico Ambiental, na fase de Licença de Instalação.

2. Avaliação de impactos e programas ambientais

2.1. Durante a obra:

a) Exploração de áreas de empréstimo

- *Apresentar em mapa/foto aérea as áreas de empréstimo potenciais e os volumes de cada uma delas, considerando o grande volume previsto para o enrocamento.*

A localização das áreas de empréstimo e da pedreira foi apresentada no EIA, na Figura 7.13/01 onde se mostra o arranjo geral do canteiro (Capítulo 7, Item 7.13 – Canteiro de Obras, página 7-15).

A título de esclarecimento, o volume estimado para exploração em pedreira é de 4,3 milhões de metros cúbicos, e o volume total de aterros em solo é da ordem de 320.000 m³, sendo que apenas uma parcela desse material virá das áreas de empréstimo e a maior parte será proveniente das escavações obrigatórias.

b) Contratação de mão-de-obra

- *“Indicar o número de empregos diretos do empreendimento e a capacitação exigida, e estimar o número de empregos indiretos gerados pela obra e o tipo de atividade econômica associada.”*

O EIA já apresenta os dados requisitados no Capítulo 12.3.4 – Dinâmica Demográfica, item 12.3.4.5 - Perspectivas Futuras da População Residente na AID Com o Empreendimento, páginas 12-535 e 12-536, apresentando, inclusive histograma da distribuição mensal da mão de obra ativa, segundo o cronograma da implantação (figura 12.3.4/04, página 12-535). No Capítulo 14 – Impactos, o item 14.4.1.2. Expectativa da População Quanto à Geração de Empregos também trata da questão de geração de empregos devido à construção da UHE Tijuco Alto e o item 14.4.1.4. - Atração de Migrantes trata da questão das oportunidades de trabalho geradas.

- *“Apresentar o detalhamento do Programa de Apoio aos Municípios informando, com base nas estimativas realizadas, sobre as infra-estruturas a serem implantadas para atender a demanda por energia, serviços de saúde, educação, saneamento e segurança.”*

O detalhamento do Programa de Apoio aos Municípios deverá ser feito na elaboração do Plano Básico Ambiental – PBA e deverá seguir as diretrizes estabelecidas no EIA, além de incorporar as solicitações e complementações do órgão ambiental licenciador.

- *“Apresentar o detalhamento do canteiro de obras e alojamento informando sobre as infra-estruturas necessárias para atender as demandas da obra, tais como abastecimento de água, esgoto, energia, segurança, saúde entre outros, considerando o contingente de mão-de-obra.”*

O detalhamento do canteiro de obras, bem como as infra-estruturas necessárias para atender às demandas da obra deverá ser feito na elaboração do Plano Básico Ambiental – PBA, seguindo as diretrizes já estabelecidas no EIA e as solicitações do órgão ambiental licenciador.

O arranjo básico do canteiro de obras foi apresentado na figura 7.13/01 do EIA (Capítulo 7, Item 7.13 – Canteiro de Obras, página 7-15).

c) Perda das infra-estruturas e equipamentos sociais

- *“Apresentar o detalhamento do Programa de Recomposição de Infra-estrutura considerando que deverão ocorrer impactos associados a relocação dos equipamentos sociais, tais como supressão de vegetação, movimentação de terra, erosão, interferências em Áreas de Preservação Permanente, desapropriação, incômodos à população, interferências na circulação da população local etc. Tal programa deverá atender primordialmente às necessidades da população local.”*

O Programa de Recomposição de Infra-estrutura deverá ser detalhado na elaboração do PBA. Seu detalhamento deverá ocorrer após entendimentos com as prefeituras municipais que darão as diretrizes para a relocação dos equipamentos a serem afetados e análise da melhor alternativa do ponto de vista ambiental. Desta forma, não é possível estabelecer impactos associados a este programa na atual fase de licenciamento.

Outro ponto a se destacar é que uma das diretrizes do programa é o aproveitamento das estradas já existentes, algumas em desuso, efetuando melhorias para sua utilização, de forma a não causar maiores impactos na região. Uma das alternativas já aventadas, no caso das estradas, é a utilização da antiga estrada do Paqueiro onde parte de seu trecho está sendo utilizado atualmente por reflorestadoras de pinus. Em um primeiro reconhecimento dessa estrada, no trecho que liga a Vila do Rocha (Adrianópolis) à sede do município, verificou-se a plena possibilidade de utilização da mesma, tendo sido inclusive observada a diminuição da distância entre os dois locais em 6 km em comparação à estrada que utilizada atualmente, que margeia o rio Ribeira.

- *“Identificar sobre foto aérea os equipamentos sociais e as infra-estruturas a serem afetadas pelo empreendimento, e as propostas de relocação de cada uma delas.”*

Os equipamentos sociais e as infra-estruturas afetadas (sistema viário, rede de energia, pontes, cemitérios igrejas e escolas) foram identificados em trabalhos de campo e checados sobre ortofotocarta em escala 1:5.000. Para a realização dos trabalhos de Levantamento Censitário, finalizado em dezembro de 2005, foram identificados todos os imóveis localizados na área do reservatório, incluindo aí, igrejas, escolas e cemitérios. As residências e benfeitorias de todas as famílias identificadas foram registradas por aparelho de GPS e plotadas em mapa, além disso para a realização de todo o trabalho de pesquisa os imóveis (incluindo igrejas e escolas) foram identificados em fotos aéreas e seus limites foram lançados sobre ortofotocartas.

Quanto às propostas de relocação, isto será detalhado no PBA, conforme resposta ao item imediatamente anterior a este.

d) *Interferências na Fauna*

- *Apresentar estudo dos fragmentos florestais a serem utilizados na relocação da fauna afetada pelo empreendimento. Indicar os fragmentos escolhidos em mapas ou fotos aéreas.*

Nos adendos ao EIA, na pág. 2 e 3 já foram indicados preliminarmente os fragmentos de soltura da fauna alvo de resgate. Os fragmentos de mata apontados são os mais conservados, formações vegetais em estágios médios e avançados de regeneração. Para podermos avançar no entendimento de áreas para soltura temos que monitorar os indivíduos nos fragmentos escolhidos, o que somente é feito nas fases de implantação e operação do empreendimento.

e) *Desapropriações e relocação da população*

- *“Apresentar cadastro (atualizado) de todas as propriedades (indicando a área e as benfeitorias), e das famílias afetadas pelo empreendimento.”*

Uma atualização cadastral poderá ser feita no PBA. Ressalta-se que no levantamento censitário e cadastral realizado em fins de 2005 já foi efetuado um levantamento das propriedades afetadas e das famílias residentes e não residentes (ver respostas aos questionamentos: item nº 1 do Ofício CBH-RB e ao item c deste mesmo parecer).

- *“Apresentar estudo e indicar em mapas ou fotos aéreas, os locais propostos para o reassentamento da população afetada. Apresentar a caracterização desses locais, área (m²), acessos, disponibilidade de recursos e infra-estrutura, e a justificativa da escolha dos mesmos.*

Este detalhamento deverá ser feito na elaboração do PBA, após estudos técnicos e discussão com a população interessada. No entanto, já estão sendo feitos estudos nesse sentido: a CBA possui porções de terras na região que não serão inundadas e estas terras estão sendo analisadas quanto à sua viabilidade para utilização no reassentamento no que se refere à determinação de classes de capacidade de uso. O trabalho ainda não foi concluído, mas primeiros resultados demonstraram que existem terras com ótima fertilidade química.

2.2. *Durante a operação*

a) *Impactos à ictiofauna*

Considerando o grau de endemismo da ictiofauna no rio Ribeira, os impactos significativos esperados com a implantação do empreendimento, e os hábitos alimentares da população ribeirinha deverão ser apresentados:

- Caracterização detalhada da ictiofauna na área de estudo identificando as espécies migratórias, de interesse comercial, e consumidas pela população ribeirinha. Apresentar informações sobre os impactos do empreendimento nos hábitos alimentares da população ribeirinha a montante e a jusante da barragem;
- Levantamento dos locais de reprodução, alimentação utilizados pela ictiofauna (especialmente espécies endêmicas e migratórias) nos contribuintes do rio Ribeira, no trecho do futuro reservatório;
- Apresentação de medidas mitigadoras para ictiofauna afetada, especialmente para espécies endêmicas, migratórias, de interesse comercial e utilizadas pela população ribeirinha.

Durante o levantamento de dados qualitativos e quantitativos para a construção da UHE Tijuco Alto, nenhuma ocorrência foi observada de espécies de peixes ameaçadas e provavelmente ameaçadas existentes no texto do Decreto 42.838/98, que trata das espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção em São Paulo.

Essa constatação também é válida para o capítulo de peixes do Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (Abilhoa & Duboc, 2004) e para a Instrução Normativa no. 5 do Ministério do Meio Ambiente, de 21 de maio de 2004, a qual discrimina a lista nacional das espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçados de extinção, sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração.

É importante destacar que, muito embora as listas de espécies ameaçadas de extinção sejam utilizadas como estratégia de ações conservacionistas por uma série de instituições governamentais e não-governamentais no Brasil e em todo o mundo, poucas utilizam o conceito propalado pela The World Conservation Union (IUCN), o organismo internacionalmente responsável pela padronização e centralização destes tipos de dados (www.iucn.org). No Brasil, com exceção da lista elaborada pelo estado do Paraná, as demais basearam suas classes e graus de ameaça em categorias diferentes das preconizadas pela IUCN, sendo que a comparação dos dados entre as listas seria de difícil realização, pois os critérios não são homogêneos para as espécies que ocorrem, por exemplo, em uma bacia hidrográfica que drena dois estados, como é o caso do rio Ribeira aqui discutido.

Embora não tenham sido registradas espécies enquadradas em qualquer categoria de ameaça na região estudada, houve o registro de duas espécies endêmicas para o rio Ribeira: *Otocinclus gibbosus* e *Ituglanis proops*. Conquanto estas espécies não sejam localmente endêmicas, ou seja, restritas a área em questão (pois ocorrem em outras regiões da bacia, e. g.: PRONEX/NEODAT II www.mnrj.ufrj.br/search1.htm), são ainda praticamente desconhecidas quanto a distribuição e ecologia, por ex., aspectos que poderão ser beneficiados por um programa de monitoramento ictiofaunístico, no que se espera permitir uma melhor avaliação de seus status como organismos indicadores no futuro.

Entretanto, como as espécies registradas durante o diagnóstico apresentam uma ampla distribuição na bacia do rio Ribeira (mesmo as endêmicas) e a maior parte já foi registrada em outros sistemas hidrográficos da Floresta Atlântica brasileira, este impacto foi considerado como de baixa magnitude e importância, haja vista que este isolamento das populações já existe. Além disso, cachoeiras e corredeiras também já foram consideradas

[Handwritten signature]

por diversos pesquisadores como mecanismos naturais de isolamento de populações da fauna aquática, as quais são comuns em diversos trechos da bacia do rio Ribeira, inclusive na área de influência do empreendimento.

Some-se a isto, o fato de que a área de estudo está localizada na região de domínio da Floresta Ombrófila Densa ou popularmente Floresta Atlântica, região com alto grau de diversificação e endemismo das espécies de peixes, o que se deve em grande monta à concentração de grande número de bacias hidrográficas independentes associadas ao efeito isolador das cadeias de montanhas que separam os diversos vales da região. Estas condições levam ao desenvolvimento de comunidades peculiares, naturalmente isoladas das de outros riachos pelas águas mais volumosas das calhas principais, bem como dos trechos inferiores de sua bacia. Estas variadas características topográficas e fisionômicas proporcionam uma ampla gama de ambientes distintos, o que favorece a ocorrência de um grande número de espécies, cada uma adaptada a um subconjunto particular de ambientes.

Não se pode esquecer também que as ictiocenoses do *rhithron* são afetadas de modo marcante por mudanças estacionais decorrentes das variações climáticas altamente imprevisíveis, bem como estão sujeitas à grandes alterações do ambiente, o qual pode variar de riachos correntosos durante a época de chuva à poças isoladas nas épocas de baixa pluviosidade, e tais alterações no regime exercem grandes influências na alimentação, reprodução e tamanho das populações, entre outros fatores.

Conforme descrito nos Adendos ao EIA, no item ecossistemas aquáticos, pág 67 não há informações disponíveis sobre atividades migratórias da ictiofauna ocorrente na bacia do rio Ribeira, **sendo que não foram registradas espécies com padrões migratórios na área estudada (e nem seriam esperadas).**

Vale lembrar que o termo "migração" é bastante vago e freqüentemente mal empregado pela população leiga em geral, o que é natural. A atividade migratória (também conhecida como piracema em muitos casos) está tecnicamente associada às atividades reprodutivas de espécies tidas como semélparas e/ou iteróparas, as quais obrigatoriamente devem migrar para se reproduzir (como os dourados da bacia do Paraná, entre outros). Tais padrões não são encontrados em bacias litorâneas "curtas" e muito lóticis, como a do Ribeira. Por outro lado, é muito comum a errônea aplicação do termo "migração" para espécies que efetuam o simples deslocamento alimentar rio acima, as quais não sofreriam perigo de extinção se barradas em seu trajeto.

Com relação aos impactos sobre a ictiofauna local é fato que as influências da obra serão consideradas como de âmbito definitivo, ainda que seja prematuro tecer considerações acerca de sua reversibilidade. Entretanto, se pode apenas afirmar que as comunidades ictiofaunísticas atingidas terão seu equilíbrio alterado e deverão alcançar um novo equilíbrio após um tempo ainda indeterminado. Não se pode ainda tecer maiores considerações sobre este novo equilíbrio.

Aspectos dos ciclos de vida dos peixes, tais como alimentação e reprodução são de cunho complexo e ainda pouco conhecido entre a ictiofauna neotropical autóctone. Todas as espécies possuem importâncias umas em relação às outras em variados aspectos, tais que não são possíveis de serem individualizadas em termos de importância.

Handwritten signature

Finalmente, durante os levantamentos de dados socioeconômicos e ictiológicos não foram constatadas atividades de pesca comercial na região de enclave do empreendimento, ou seja, no trecho considerado da AID no rio Ribeira e seus tributários. A pesca registrada pelas equipes de campo e por entrevistas aos locais (RAPORT) demonstra ser esporádica e apenas com caráter de lazer, sendo praticada de forma não significativa do ponto de vista econômico e social. Outrossim, os estudos socioeconômicos diagnosticaram que o pescado possui importância parcial na alimentação de uma pequena parcela da população da região, mas oriundo de "pesque-pagues" da região, bem como de enlatados, e não do rio (**Adendos ao EIA, item ecossistemas aquáticos, pág. 67**).

b) Impactos a jusante da barragem

"Considerando que os estudos apresentados não contemplaram os impactos a jusante da barragem, deixando portanto de abordar uma multiplicidade de impactos que passarão a ocorrer no estado de São Paulo, solicitamos informar:

- *Descrição do regime operacional do empreendimento informando sobre a geração de ponta, e as flutuações no nível do futuro reservatório e no trecho a jusante da barragem (indicar cotas, periodicidade etc).*

Já respondido em itens anteriores.

- *Indicação dos sistemas de registro e controle das vazões na descrição do regime operacional do reservatório. Deverão ser apresentadas simulações operacionais, ao longo de um ano típico, considerando: vazão afluente (m^3/s), vazão de engolimento (m^3/s), vazão de vertimento (m^3/s), vazão remanescente (m^3/s), geração, tempo de operação (h).*

Já respondido em itens anteriores.

- *Esclarecer como serão mantidas as vazões no trecho imediatamente a jusante da barragem (estrutura de descarga das vazões, formas de controle).*

Já respondido em itens anteriores.

- *Identificação de impactos associados às alterações na morfologia do rio decorrentes das flutuações abruptas das vazões (erosão, depósito de sedimentos e reflexos nas infra-estruturas e benfeitorias nas margens).*

Já respondido em itens anteriores.

- *Identificação dos impactos associados às flutuações de vazões (uso do rio / travessias pela população ribeirinha, e alterações dos recursos pesqueiros).*
- *Identificação dos impactos relativos à alteração do regime natural do rio nos ambientes aquático e de transição (entre o meio aquático e terrestre) e a jusante da barragem.*

Já respondido em itens anteriores.

c) *Controle de cheias*

- *Apresentar avaliação regional da distribuição anual das chuvas na Bacia do Ribeira de Iguape visando esclarecer a proposta de controle de cheias pela implantação do empreendimento.*

A esse respeito deve-se informar que todo o estudo de controle de cheias da UHE Tijuco Alto foi realizado a partir de dados de vazões médias diárias, que nessa bacia são amplamente disponíveis, tanto em número de postos, como em extensão das séries (existem registros diários desde 1930).

A análise hidrológica a partir de dados de vazões é sempre mais precisa do que aquelas efetuadas a partir dos dados de precipitações e modelos chuva-deflúvio, uma vez que as vazões representam o efeito do conjunto de todos os fatores intervenientes no regime hidrológico de uma bacia, desde a chuva, a topografia, o tipo de solo, o tipo de ocupação, o escoamento superficial, a infiltração, a evapotranspiração, o escoamento subterrâneo etc. Dessa forma, sempre que existir registros de vazões disponíveis esse é o melhor modo de trabalhar qualquer questão hidrológica de uma bacia, sendo que a utilização de dados de chuvas só deve ser feita quando não houver dados de vazões suficientes, quando então esses dados serão utilizados para obter ou complementar os dados de vazões disponíveis.

d) *Proliferação de vetores de endemias*

- *Apresentar um estudo sobre o potencial de disseminação da esquistossomose na Área de Influência do empreendimento, considerando os registros da doença na região do Vale do Ribeira realizados pela SUCEN, e a atratividade de trabalhadores da região para a execução das obras. Indicar as medidas mitigadoras.*

Mesmo não contemplando a identificação das espécies de moluscos gastrópodes na área de estudo, as pesquisas para coleta de material levadas a efeito nas estações de coleta foram negativas. Porém, algumas considerações podem ser traçadas a esse respeito:

- as entrevistas com as autoridades sanitárias dos municípios e as informações colhidas nas Secretarias de Estado da Saúde não revelaram a ocorrência da esquistossomose nos municípios de Ribeira e Itapirapuã Paulista, no Estado de São Paulo e nos municípios de Adrianópolis, Cerro Azul e Doutor Ulysses, no Estado do Paraná;
- nos levantamentos bibliográficos não foi possível confirmar o registro de espécies de moluscos que apresentam importância como hospedeiros do *Schistosoma mansoni*, nos municípios em questão;
- o Vale do Ribeira é isolado hidrograficamente da zona de distribuição natural de espécies como, *Biomphalaria glabrata* e *B. straminea*, sendo papel do *B. tenagophila* como transmissor de esquistossomose no Vale do Ribeira, restrito aos municípios de Itariri, Pedro de Toledo, Miracatu e Juquiá, no litoral sul paulista;

- o possível relato da presença de *B. peregrina* no município de Cerro Azul não traz preocupação pelo fato dessa espécie possuir ampla distribuição no Estado do Paraná e, mesmo assim, não se constituir numa espécie hospedeira da doença.

Como medida mitigadora para o período de execução do empreendimento, sugere-se inclusão do exame coprológico na avaliação médica para contratação de mão-de-obra. Nas instalações do canteiro de obras, os efluentes deverão ser lançados em fossa séptica e a vigilância de casos suspeitos. Sugere-se ainda, a complementação do Programa de Controle de Vetores (Capítulo 15.15, páginas 60-62) com a pesquisa de moluscos hospedeiros no período de construção da barragem, enchimento do reservatório e de operação da UHE Tijuco Alto, incluindo coleta de campo, identificação das espécies e monitoramento da fauna malacológica.

VIII – PARECER TÉCNICO DE FAUNA Nº 135/06 – DEPRN-8 (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO)

O parecer técnico sobre fauna do Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo foi emitido pelo órgão em 24 de agosto de 2006. A CNEC Engenharia durante vistas ao processo SMA sobre a UHE Tijuco Alto teve conhecimento do parecer e em reunião com o técnico responsável pela elaboração do mesmo solicitou uma cópia para análise.

Os questionamentos e solicitações de esclarecimentos do parecer foram:

- *“...para se realizar um programa de resgate e monitoramento da fauna existente é necessário que seja efetuado um inventário das populações das espécies bioindicadoras e ameaçadas existentes na ADA antes do início da fase de desmatamento, visando embasar as ações a serem realizadas no Programa 15.13 proposto.”*

As espécies ameaçadas estão identificadas no corpo dos textos do EIA e no adendos, na campanha complementar. A identificação de espécies bioindicadoras seria uma contribuição relevante para o conhecimento da mastofauna da região e para a sua relação com o setor hidrelétrico, porém é um trabalho que não pode ser feito no escopo de um EIA-RIMA, devido a sua complexidade.

De qualquer forma, conforme exposto nos estudos ambientais, as espécies estenóicas, isto é, as que não suportam alterações no ambiente, podem ser consideradas bioindicadoras, já que sobrevivem somente em ambientes preservados. Além delas, as que habitam ambientes florestais também podem ser indicadoras de boa qualidade ambiental. Essas espécies já foram descritas no EIA, e são apresentadas no cap. 12. 2.2 - Diagnóstico da fauna terrestre. Neste capítulo são apresentadas espécies dos quatro grupos de fauna terrestre, mamíferos, aves, répteis e anfíbios e seus respectivos graus de ameaça e dependência de recursos florestais. São apresentadas também listas de proteção para as espécies de aves e mamíferos.

O que se propõem nos programas do EIA é uma ampliação do inventário qualitativo e quantitativo de espécies ameaçadas da fauna (na ADA e na AII com um monitoramento pré e pós enchimento).

No Programa de Inventário da fauna terrestre, item 15.3.1.1. do EIA é descrito uma série de medidas que deverão minimizar os efeitos negativos do empreendimento sobre a fauna local. Entre os objetivos do programa está o de efetuar uma análise comparativa entre as situações verificadas antes, durante e após a implantação do empreendimento e o monitoramento da fauna local. Conforme já descrito esse programa proporcionará a ampliação do número de espécies, e entre elas, as ameaçadas e as bioindicadoras.

- *"...é necessário que o empreendedor apresente um estudo da capacidade de suporte destas áreas para se ter certeza de que elas possam, de fato, receber esses indivíduos sem impactar a fauna pré-existente."*

Conforme já respondido anteriormente as áreas para soltura já foram indicadas de modo preliminar nos estudos de complementação (Adendos ao EIA Pág 2 e3). Para podermos avançar no entendimento de áreas para soltura em outros estudos temos que monitorar os indivíduos nesses fragmentos, o que somente é feito nas fases de implantação e operação do empreendimento.

- *"é necessária apresentação de um Programa de Conservação da Ictiofauna pelo empreendedor, que classifique as espécies que poderão sofrer isolamento genético com a implantação do reservatório e indique medidas efetivas para minimizar tal impacto."*

O barramento das águas e a conseqüente formação de um lago causam a fragmentação do ambiente lótico. Qualquer espécie aquática que transite ao longo do rio ou possua estratégias de reprodução relacionada com as diferentes regiões do rio poderão sofrer algum impacto se possuírem estratégias de dispersão ou locomoção dependentes desse tipo de ambiente.

Embora o fluxo gênico seja interrompido na fase de construção da usina, em função da barragem, os efeitos deletérios para as sub-populações serão provavelmente sentidos apenas a longo prazo, como o enfraquecimento genético por endogamia e a maior suscetibilidade a fatores determinísticos e estocásticos.

Este impacto foi registrado como negativo e de manifestação direta, atingindo toda a área do lago formado pelo represamento. Este impacto pode ser considerado também como permanente e irreversível, e esta fragmentação de habitats aquáticos possui influência local e estratégica, uma vez que isto pode influenciar o sucesso reprodutivo de animais dependentes do sistema aquático.

Entretanto, como as espécies registradas durante o diagnóstico apresentam uma ampla distribuição na bacia do rio Ribeira (mesmo as endêmicas) e a maior parte já foi registrada em outros sistemas hidrográficos da Floresta Atlântica brasileira, este impacto foi considerado como de baixa magnitude e importância, haja vista que este isolamento das populações já existe. Além disso, cachoeiras e corredeiras também já foram consideradas por diversos pesquisadores como mecanismos naturais de isolamento de populações da fauna aquática, as quais são comuns em diversos trechos da bacia do rio Ribeira, inclusive na área de influência do empreendimento.

Some-se a isto, o fato de que a área de estudo está localizada na região de domínio da Floresta Ombrofila Densa ou popularmente Floresta Atlântica, região com alto grau de

diversificação e endemismo das espécies de peixes, o que se deve em grande monta à concentração de grande número de bacias hidrográficas independentes associadas ao efeito isolador das cadeias de montanhas que separam os diversos vales da região. Estas condições levam ao desenvolvimento de comunidades peculiares, naturalmente isoladas das de outros riachos pelas águas mais volumosas das calhas principais, bem como dos trechos inferiores de sua bacia. Estas variadas características topográficas e fisionômicas proporcionam uma ampla gama de ambientes distintos, o que favorece a ocorrência de um grande número de espécies, cada uma adaptada a um subconjunto particular de ambientes.

Não se pode esquecer também que as ictiocenoses do *rhithron* são afetadas de modo marcante por mudanças estacionais decorrentes das variações climáticas altamente imprevisíveis, bem como estão sujeitas a grandes alterações do ambiente, o qual pode variar de riachos correntosos durante a época de chuva à poças isoladas nas épocas de baixa pluviosidade, e tais alterações no regime exercem grandes influências na alimentação, reprodução e tamanho das populações, entre outros fatores.

No cap. 15 item 15.14 é descrito o programa de inventário e monitoramento da ictiofauna que será detalhado no PBA. De acordo com esse programa o estudo aprofundado da ictiofauna permitirá a elaboração de técnicas de manejo adequadas para reposição das espécies impactadas pela construção da hidrelétrica e fornecerá subsídios para o planejamento de conservação da ictiofauna existente. O Programa de monitoramento e inventário da Ictiofauna já leva em conta o aprofundamento dos estudos da ictiofauna, inclusive sobre os ciclos reprodutivos e rotas migratórias das espécies, e objetiva a sua conservação. Desta maneira não é vista a necessidade da criação de um programa de conservação da Ictiofauna

- *“O Programa de Inventário e Monitoramento da Ictiofauna (15.14) não leva em consideração a análise de implantação de estruturas de transposição de peixes, tendo como objetivo diminuir os efeitos negativos do isolamento das comunidades íctias, sendo, portanto necessária a apresentação deste item.”*

No item *Ecosistemas Aquáticos* na pág. 67 e 68 dos Adendos ao EIA é afirmado que “... baseado nas informações levantadas e na consulta bibliográfica, as espécies de peixes da região podem, a grosso modo, ser enquadradas em dois grandes grupos: (1) aquelas que cumprem todo o seu ciclo de vida na região e (2) aquelas que cumprem apenas uma fase de seu ciclo, utilizando cabeceiras, tributários e outros ambientes como áreas de reprodução. Muito embora não tenham sido encontradas informações sobre o fenômeno migratório reprodutivo de peixes no trecho do rio Ribeira estudado algumas espécies registradas são de ambiente tipicamente fluvial (de água corrente), como é o caso dos lambaris, e apresentam estratégias reprodutivas adaptadas a ambientes de maior vazão”.

Conforme o diagnóstico da Ictiofauna apresentado no cap. 12. do EIA. Não há informações disponíveis sobre atividades migratórias da ictiofauna ocorrente na bacia do rio Ribeira, sendo que não foram registradas espécies com padrões migratórios na área estudada (e nem seriam esperadas). A atividade migratória (também conhecida como piracema em muitos casos) está tecnicamente associada às atividades reprodutivas de espécies que obrigatoriamente devem migrar para se reproduzir (como os dourados da bacia do Paraná, entre outros). Tais padrões não são encontrados em bacias litorâneas "curtas" e muito lóxicas, como a do Ribeira. Por outro lado, é muito comum a errônea

Handwritten signature

aplicação do termo "migração" para espécies que efetuam o simples deslocamento alimentar rio acima, as quais não sofreriam perigo de extinção se barradas em seu trajeto.

Devido à escassez de conhecimento biológico sobre a maioria das espécies autóctones de peixes neotropicais, os mecanismos de transposição ainda são muito discutíveis, pois pouco se poderia dizer de sua eficiência na efetiva transposição de um conjunto ictiofaunístico como um todo (e. g.: AGOSTINHO, A. A. & GOMES, L. C. 1997. Manejo e monitoramento de recursos pesqueiros: perspectivas para o Reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO A. A. & GOMES, L. C. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá, EDUEM). As escadas para peixes implantadas em países da América do Sul não estão ainda devidamente otimizadas aos padrões de comportamentos da ictiofauna neotropical, haja vista sua enorme riqueza de espécies e suas inúmeras particularidades.

Considerando, como já discutido em itens anteriores, que a ictiofauna da bacia do Ribeira seja composta principalmente por espécies de pequeno porte (≤ 15 cm), de característica naturalmente fragmentada e sem registro de espécies migradoras, não acreditamos na necessidade de implantação de tal estrutura na bacia, também em face de sua baixa eficiência e viabilidade.

- "...para se realizar uma ação mais efetiva de conservação da ictiofauna dos tributários e da fauna terrestre, sugerimos a apresentação por parte do empreendedor de Programa de Incentivo de Recuperação das Matas Ciliares nos respectivos tributários localizados na AID."

A sugestão dos técnicos do DPRN-SP é adequada e perfeitamente plausível, com a qual concordamos em absoluto. Crê-se que a recuperação das áreas de APPs na área de influência do reservatório, especialmente em seus tributários, é um programa que já se encontra no escopo dos estudos ambientais, já que a dependência dos peixes de riachos em relação à floresta ciliar já foi evidenciada em diversos estudos (e. g.: BARRELA, W.; PETRERE Jr., M.; SMITH, W. S. & MONTAG, L. F. 2001. A. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R. R. & LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP.). Além de fornecer alimento, a vegetação também é responsável pela proteção dos habitats, manutenção de temperaturas amenas nos corpos d'água e estabilidade geral do sistema.

Assim, o empreendedor vai cumprir com sua parcela na recuperação das formações ciliares em sua área de atuação, ou seja, as margens do reservatório, porém ao longo da bacia um programa desta ordem deve ser implantado em nível público, seja ele de cunho municipal, estadual ou federal, portanto fora da competência do empreendedor.

IX – RELATÓRIO DE VISTORIA IBAMA

Citação sobre a Gruta do Bonsucesso à página 4, quarto parágrafo:

" Parte da equipe visitou a gruta Bonsucesso, situada bem próximo a área do reservatório proposto. Tendo sua boca localizada na cota 340 m, seu desenvolvimento se dá até a cota 320 m, onde é encontrado o afloramento do lençol freático, podendo sofrer a influência da elevação no nível do lençol freático caso o

Fls.: 1652

Proc.: 1182/04

Rubr.: *pe*

CNEC

empreendimento seja implantado. A gruta Bonsucesso apresenta a formação de espeleotemas de pequeno vulto, no entanto sua visitação é freqüente pela facilidade de acesso. Foram identificadas duas corujas Suindara (Tyto alba) dentro da gruta."

Este assunto foi contemplado no EIA, no capítulo de Impactos, item 14.2.3.2 Efeitos do enchimento do reservatório sobre o maciço carstificado (páginas 14-24 a 14-37). Na página 14-33 encontra-se o seguinte parágrafo:

"Considerando as restrições e simplificações do método e os valores superestimados dos efeitos do enchimento do reservatório decorrentes destas restrições, o NA subterrâneo se elevaria, no máximo, para a cota 430 m aproximadamente, portanto, abaixo da cota de ocorrência da maioria das feições cársticas cadastradas e mapeadas (IPT, 1997). Contudo, ressalta-se que a Gruta de Bonsucesso (cota 337 m), em função das características locais, poderá vir a ser afetada."

[Handwritten signature]

Fis.:	1653
Proc.:	172/04
Rubr.:	Alc

CMEC

ANEXO 1

**APRESENTAÇÃO REALIZADA NOS BAIRROS RURAIS SOBRE
CRITÉRIOS DE REASSENTAMENTO – JUNHO DE 2006**

Alc

Programa de Relocação Rural

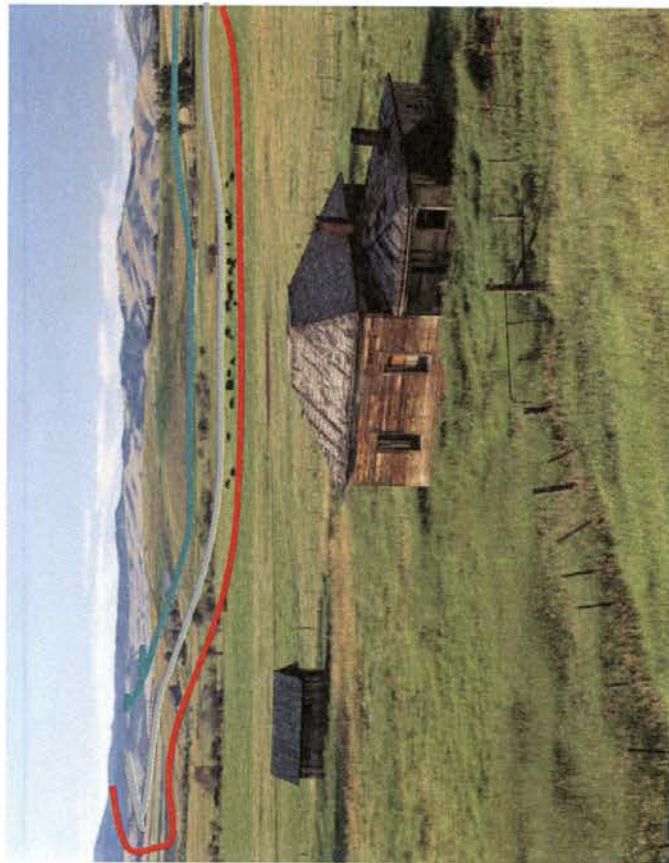
UHE – Tijuco Alto

Critérios e Propostas de Tratamento

Fls.:	1654
Proc.:	1172/04
Rubr.:	pa

Handwritten signature

PROPIEDAD ADE AFETADA



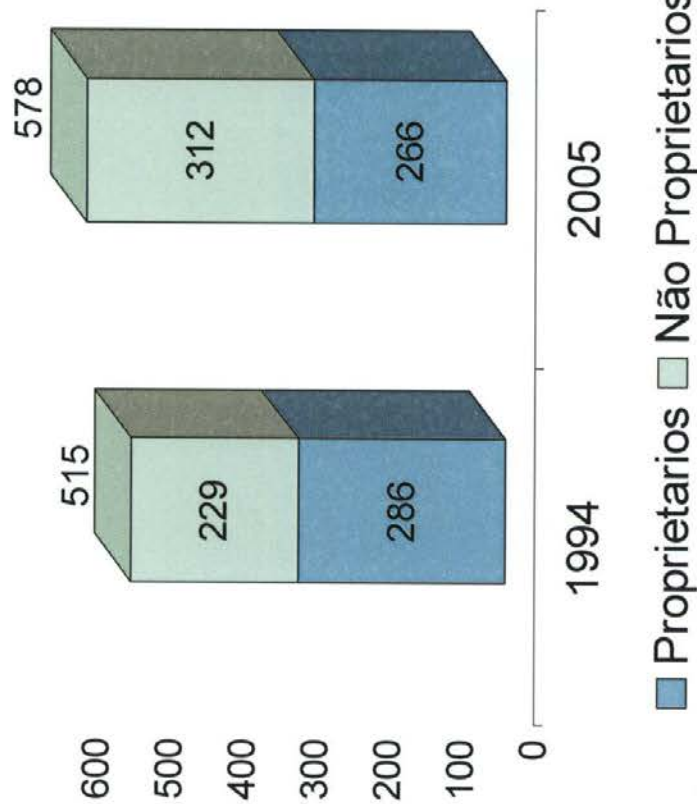
Fis.: 1655
Proc.: 1172/04
Rubr.: AEE

Amador

Questão Social

- O novo levantamento censitário foi realizado pela CBA no período de outubro a dezembro de 2005;
- O EIA propõe um reassentamento que alcance proprietários (pequenos e com alto alagamento) e não proprietários.

➤ Durante o levantamento de 2005 das 229 famílias de não proprietários, registradas em 1994, 31 não foram localizadas. Essas famílias serão procuradas e também farão parte da seleção para reassentamento. O cadastro de 1994 foi feito em propriedades adquiridas e não adquiridas, portanto contou todos os não proprietários.

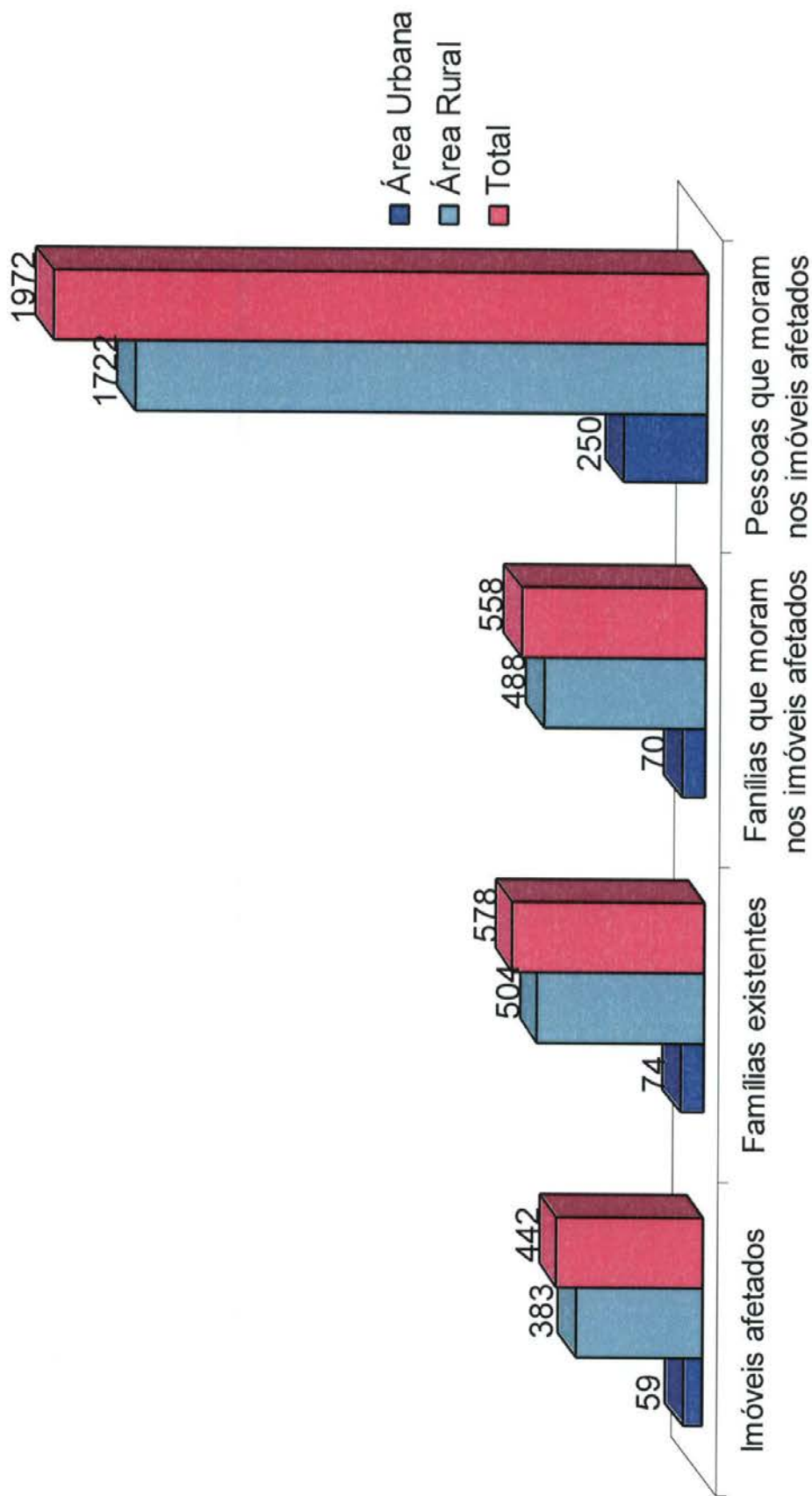


Fis.: 1656
Proc.: 1172/04
Rubr.: AII

Autun

Dados do Levantamento Censitário 2005

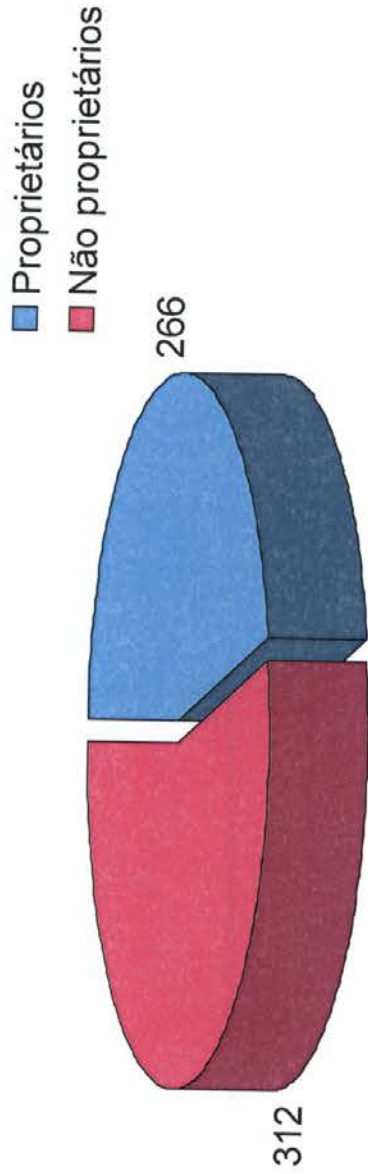
Fls.: 1657
 Proc.: 1172/04
 Rubr.: geo



Asser

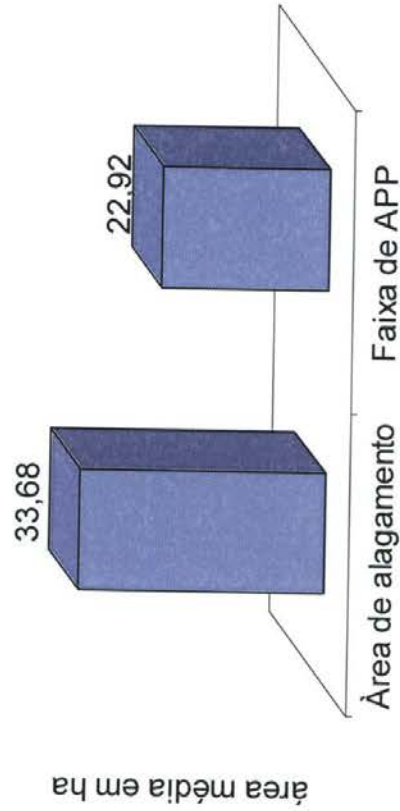
Dados do Levantamento Censitário

Famílias que moram nos imóveis afetados



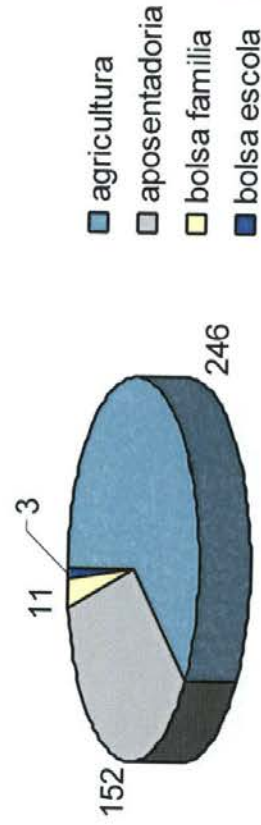
➤ Área média dos imóveis da zona rural que serão afetados: 31,76ha

Área média dos imóveis afetados



Renda

Número de famílias e suas fontes de renda



Fls.: 1658
Proc.: 1122/04
Rubr.: *peu*

Amorim

Qualidade da terra para os agricultores

- A compensação será estudada detalhadamente.
- A CBA vem avançando nos estudos de reassentamento (proposição de critérios de seleção e terras), que serão detalhados e apresentados em Projeto, assim que haja deliberação do IBAMA. Os estudos são condizentes com a atual fase do Licenciamento.
- Foi feita pesquisa de solos nas propriedades adquiridas pela CBA, faltando terras a CBA, quando puder iniciar aquisições deve fazê-lo para formar estoque para o reassentamento.
- A CBA está mantendo a comunidade informada sobre tais questões e discutindo os critérios de reassentamento.

Handwritten signature

Fis.:	1660
Proc.:	172/04
Rubr.:	Aee

Tratamentos

Handwritten signature

Área afetada

- ❖ O que é área afetada
- ❖ Tamanho da propriedade
- ❖ Área que sobrou

Duque

Família – Propriedade Afetada

- ❖ Reside – Não reside
- ❖ Depende exclusivamente da agricultura e pecuária
- ❖ Trabalha em outra propriedade na área rural
- ❖ Trabalha na cidade
- ❖ Vive de aposentadoria e bolsas do governo

Fis.:	1662
Proc.:	1172104
Rubr.:	Aee

Aee

Proprietários - Posseiros

Dois Tratamentos

OU

Indenização

Reassentamento

Fls.:	1663
Proc.:	1172/04
Rubr.:	Re

Handwritten signature

Proprietários - Posseiros

Se a área que sobrou é maior que o Módulo Fiscal

- ❖ Não reside
- ❖ Não produz
- ❖ Área que sobrou não é explorável

**Indenização Total de Terras e
Benfeitorias**

Fls.:	1664
Proc.:	1172/04
Rubr.:	Rea

Ames

Proprietários - Posseiros

Se a área que sobrou é maior que o Módulo Fiscal

- ❖ Reside
- ❖ Produz
- ❖ Área que sobrou é explorável

**Indenização das Terras Afetadas e
Remanejamento das Benfeitorias
para área não afetada**

Fls.:	1665
Proc.:	1192/04
Rubr.:	Aee

Handwritten signature

Proprietários - Posseiros

Se a área que sobrou é menor que o Módulo Fiscal

- ❖ Reside
- ❖ Produz
- ❖ Área que sobrou é explorável

Quais tratamentos

Fls.:	1666
Proc.:	172/04
Rubr.:	4ee

Arquivo

Proprietários - Posses

Se a área que sobrou é menor que o Módulo Fiscal e maior que 3ha (fração mínima)

- ❖ Reside
- ❖ Produz
- ❖ Área que sobrou é explorável

**Indenização das Terras Afetadas e
Remanejamento das Benfeitorias
para área não afetada**

Fis.:	1667
Proc.:	1172/04
Rubr.:	fls

Handwritten signature

Proprietários - Posseiros

- ❖ Família depende exclusivamente da agricultura e pecuária
- ❖ É a principal renda para o sustento
- ❖ Área que sobrou não é explorável

Reassentamento em Lotes do Tamanho do Módulo Fiscal

Sempre que a solução for Reassentamento acompanha a construção da casa, energia nova, estrada, água para consumo e adequação sanitária

Fls.: 1668
Proc.: 1172/04
Rubr.: Ae

Handwritten signature

Proprietários - Posseiros

- ❖ Família tem a principal renda para o sustento vinda do trabalho em outra propriedade na área rural
- ❖ Se tem produção pequena para ajudar no sustento

**Reassentamento Lote Perirural
– 3ha (1 alqueire e 1 quarta)**

Fls.:	1669
Proc.:	1172/04
Rubr.:	42

Handwritten signature

Proprietários - Posseiros

- ❖ Família tem a principal renda para o sustento vinda do trabalho na cidade
- ❖ Propriedade bem pequena (só a área da casa e quintal)

**Reassentamento Lote
Periurbano – 1.000m²**

Fls.:	1670
Proc.:	172/04
Rubr.:	1ee

Arquiteto

Proprietários – Possesores

famílias rurais

- ❖ Família tem a principal renda para o sustento vinda da Aposentadoria, Pensão, Bolsas do Governo
- ❖ Mora na cidade ou no sítio



**Reassentamento Lote Urbano –
área mínima 250m²**



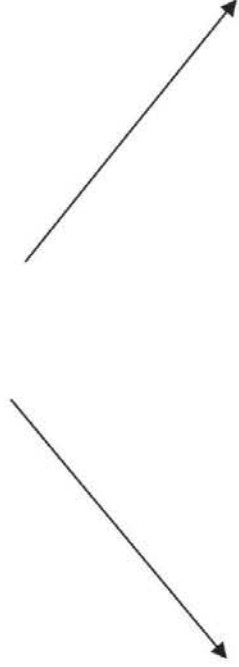
Principalmente as famílias da zona urbana de Cerro Azul

Fis.:	1671
Proc.:	17204
Rubr.:	fee

Arquib

Proprietários - Posseiros

Se a família quiser fazer seu próprio reassentamento



Indenização

Carta de Crédito

CBA compra a terra
ou vende sua terra

Família recebe
recurso para construir
casa e infraestrutura

Fls.:	1672
Proc.:	117264
Rubr.:	ge

Handwritten signature

Não Proprietários

Arrendatário, Meeiro, Empregado, Tomador de conta,
Morador Consentido

- ❖ Família depende exclusivamente da agricultura e pecuária
- ❖ É a principal renda para o sustento

Reassentamento em Lotes do Tamanho do Módulo Fiscal

Com casa, energia, estrada, água para consumo e adequação
sanitária

Fis.:	1673
Proc.:	172/04
Rubr.:	fe

André

Não Proprietários

Arrendatário, Meeiro, Empregado, Tomador de conta,
Morador Consentido

- ❖ Família tem a principal renda para o sustento vinda do trabalho em outra propriedade na área rural
- ❖ Se tem produção pequena para ajudar no sustento

**Reassentamento Lote Perirural
– 3ha (1 alqueire e 1 quarta)**

Fis.:	1674
Proc.:	1172104
Rubr.:	fee

Handwritten signature

Não Proprietários

Arrendatário, Meeiro, Empregado, Tomador de conta,
Morador Consentido

- ❖ Família tem a principal renda para o sustento vinda do trabalho na cidade
- ❖ Propriedade bem pequena (só a área da casa e quintal)

**Reassentamento Lote
Periurbano – 1.000m²**

Fls.:	1675
Proc.:	1722/04
Rubr.:	4e

Handwritten signature

Não Proprietários

Arrendatário, Meeiro, Empregado, Tomador de conta,
Morador Consentido

- ❖ Família tem a principal renda para o sustento vinda da Aposentadoria, Pensão, Bolsas do Governo
- ❖ Mora na cidade ou no sítio

Reassentamento Lote Urbano

Fls.:	1676
Proc.:	117269
Rubr.:	fee

Stankov

Não Proprietários

Arrendatário, Meeiro, Empregado, Tomador de conta,
Morador Consentido

- ❖ Família tem apenas uma casa na área afetada
- ❖ Reside em outro lugar

Indenização da Benfeitoria

Não vai para reassentamento

Fls.:	1677
Proc.:	1172/04
Rubr.:	Ale

Ale

Imóveis – Foto Aérea



Fls.: 1678
Proc.: 1172/04
Rubr.: fee

CBA - Tijuco Alto Levantamento Cadastral
Preliminar da Área de Influência do
Reservatório – Cota 300 + 100 m
Set/2005

Handwritten signature

Fis.:	1679
Proc.:	172104
Rubr.:	4e



ANEXO 2

**SIMULAÇÃO DA UHE TIJUCO ALTO
HISTÓRICO DE VAZÕES**

[Handwritten signature]

Fls.: 1680
 Proc.: 1172104
 Rubr.: Aee



SIMULAÇÃO DA UHE TIJUCO ALTO

Resultado da Simulação Energética

Usina: UHE Tijuco Alto
 Alternativa: C - inventário Observações:
 Potência Instalada: 128,7 MW
 Depleção Máxima: 5 m
 Queda de Referência: 128,8 m

Data	Vazões (m³/s)			Reservatório		NA médio do canal de fuga (m)	Queda Líquida média (m)	Energia (MW médios)		Vazão Turbinada (m³/s)		NA do canal de fuga (m)	
	Afluente	Defluente	Vertida	Volume útil (%)	NA (m)			Média	Ponta	Ponta	Base	Ponta	Base
jan/1931	123,2	123,2	27,5	100%	290,00	167,38	120,02	103,6	115,0	95,7	95,7	167,38	167,38
fev/1931	107,2	107,2	11,4	100%	290,00	167,06	120,34	104,0	116,0	95,8	95,8	167,06	167,06
mar/1931	86,0	86,0	0,0	100%	290,00	166,63	120,77	93,7	116,0	95,9	84,6	166,83	166,83
abr/1931	78,2	78,2	0,0	100%	290,00	166,48	120,92	85,3	116,0	95,9	75,7	166,83	166,41
mai/1931	105,0	105,0	9,2	100%	290,00	167,02	120,38	104,1	116,0	95,8	95,8	167,02	167,02
jun/1931	138,6	138,6	43,1	100%	290,00	167,68	119,72	103,2	115,0	95,5	95,5	167,68	167,68
jul/1931	116,1	116,1	20,4	100%	290,00	167,24	120,16	103,8	116,0	95,7	95,7	167,24	167,24
ago/1931	82,1	82,1	0,0	100%	290,00	166,56	120,84	89,5	116,0	95,9	80,1	166,83	166,51
set/1931	116,3	116,3	20,6	100%	290,00	167,24	120,16	103,8	116,0	95,7	95,7	167,24	167,24
out/1931	97,1	97,1	1,2	100%	290,00	166,86	120,54	104,3	116,0	95,9	95,9	166,86	166,86
nov/1931	101,0	101,0	5,2	100%	290,00	166,94	120,46	104,2	116,0	95,8	95,8	166,94	166,94
dez/1931	123,9	123,9	28,3	100%	290,00	167,39	120,01	103,6	115,0	95,6	95,6	167,39	167,39
jan/1932	156,5	156,5	61,1	100%	290,00	168,01	119,39	102,8	115,0	95,4	95,4	168,01	168,01
fev/1932	147,5	147,5	52,0	100%	290,00	167,84	119,55	103,0	115,0	95,5	95,5	167,84	167,84
mar/1932	148,8	148,8	53,3	100%	290,00	167,87	119,53	103,0	115,0	95,5	95,5	167,84	167,84
abr/1932	156,5	156,5	61,1	100%	290,00	168,01	119,39	102,8	115,0	95,4	95,4	168,01	168,01
mai/1932	111,8	111,8	16,1	100%	290,00	167,15	120,25	103,9	116,0	95,7	95,7	167,15	167,15
jun/1932	121,8	121,8	26,1	100%	290,00	167,35	120,05	103,7	115,0	95,7	95,7	167,35	167,35
jul/1932	96,2	96,2	0,3	100%	290,00	166,84	120,56	104,3	116,0	95,9	95,9	166,84	166,84
ago/1932	104,6	104,6	8,8	100%	290,00	167,01	120,39	104,1	116,0	95,8	95,8	167,01	167,01
set/1932	96,0	96,0	0,1	100%	290,00	166,83	120,56	104,3	116,0	95,9	95,9	166,83	166,83
out/1932	122,9	122,9	27,2	100%	290,00	167,37	120,03	103,6	115,0	95,7	95,7	167,37	167,37
nov/1932	142,4	142,4	46,9	100%	290,00	167,75	119,65	103,1	115,0	95,5	95,5	167,75	167,75
dez/1932	123,3	123,3	27,6	100%	290,00	167,38	120,02	103,6	115,0	95,7	95,7	167,38	167,38
jan/1933	115,4	115,4	19,7	100%	290,00	167,22	120,18	103,8	116,0	95,7	95,7	167,22	167,22
fev/1933	145,0	145,0	49,5	100%	290,00	167,80	119,60	103,1	115,0	95,5	95,5	167,80	167,80
mar/1933	92,8	92,8	0,0	100%	290,00	166,77	120,63	101,0	116,0	95,9	92,4	166,83	166,76
abr/1933	78,4	78,4	0,0	100%	290,00	166,48	120,92	85,6	116,0	95,9	75,9	166,83	166,42
mai/1933	69,9	69,9	0,0	100%	290,00	166,32	121,08	76,4	116,0	95,9	66,2	166,83	166,21
jun/1933	65,1	69,1	0,0	95%	289,76	166,31	120,97	75,5	116,0	95,8	65,3	166,83	166,20
jul/1933	60,0	63,7	0,0	90%	289,53	166,21	120,84	69,5	116,0	95,7	59,1	166,83	166,06
ago/1933	55,2	62,2	0,0	81%	289,09	166,18	120,53	67,7	115,0	95,6	57,5	166,83	166,03
set/1933	52,9	59,4	0,0	73%	288,69	166,13	120,16	64,5	115,0	95,4	54,3	166,82	165,96
out/1933	53,1	55,9	0,0	69%	288,51	166,07	119,93	60,6	114,0	95,3	50,3	166,82	165,87
nov/1933	48,4	51,2	0,0	66%	288,34	166,00	119,83	55,4	114,0	95,2	44,9	166,82	165,75
dez/1933	46,9	45,6	0,0	68%	288,43	165,93	119,86	49,3	114,0	95,2	38,5	166,82	165,81
jan/1934	91,9	82,9	0,0	79%	289,00	166,57	119,54	89,4	114,0	95,4	81,1	166,82	166,53
fev/1934	112,6	95,4	0,0	100%	290,00	166,82	120,08	103,4	116,0	95,7	95,3	166,83	166,82
mar/1934	61,4	61,4	0,0	100%	290,00	166,17	121,23	67,2	116,0	95,9	56,5	166,83	166,01
abr/1934	54,8	54,8	0,0	100%	290,00	166,06	121,34	60,0	116,0	95,9	48,9	166,83	165,84
mai/1934	48,5	48,5	0,0	100%	290,00	165,97	121,43	53,2	116,0	95,9	41,7	166,83	165,68
jun/1934	51,6	55,6	0,0	95%	289,76	166,07	121,21	60,9	116,0	95,8	49,9	166,83	165,86
jul/1934	46,1	53,5	0,0	86%	289,30	166,04	120,89	58,4	116,0	95,7	47,5	166,83	165,81
ago/1934	40,6	47,3	0,0	77%	288,88	165,95	120,54	51,4	115,0	95,5	40,4	166,82	165,65
set/1934	42,2	51,5	0,0	65%	288,32	166,01	119,99	55,8	114,0	95,3	45,2	166,82	165,76
out/1934	50,1	55,2	0,0	59%	287,99	166,06	119,49	59,5	114,0	95,1	49,5	166,82	165,85
nov/1934	40,9	48,0	0,0	50%	287,55	165,96	119,22	51,7	113,0	95,0	41,3	166,81	165,68
dez/1934	112,1	94,0	0,0	73%	288,70	166,79	118,74	100,8	114,0	95,1	93,9	166,82	166,79
jan/1935	60,8	56,8	0,0	78%	288,95	166,09	120,14	61,6	115,0	95,4	51,3	166,82	165,89
fev/1935	72,6	65,0	0,0	88%	289,40	166,23	120,35	70,6	115,0	95,5	60,6	166,83	166,09
mar/1935	81,6	71,9	0,0	100%	290,00	166,36	120,74	78,4	116,0	95,7	68,5	166,83	166,26
abr/1935	50,4	50,4	0,0	100%	290,00	165,99	121,41	55,2	116,0	95,9	43,9	166,83	165,73
mai/1935	41,4	41,4	0,0	100%	290,00	165,87	121,53	45,4	116,0	93,2	34,0	166,78	165,51
jun/1935	52,1	52,1	0,0	100%	290,00	166,02	121,38	57,1	116,0	95,9	45,8	166,83	165,77
jul/1935	67,0	67,0	0,0	100%	290,00	166,27	121,13	73,3	116,0	95,9	62,9	166,83	166,14
ago/1935	71,1	71,1	0,0	100%	290,00	166,34	121,06	77,7	116,0	95,9	67,6	166,83	166,24
set/1935	173,0	173,0	77,7	100%	290,00	168,32	119,08	102,4	114,0	95,3	95,3	168,32	168,32
out/1935	293,4	293,4	198,9	100%	290,00	170,32	117,08	99,9	111,0	94,5	94,5	170,32	170,32
nov/1935	122,8	122,8	27,1	100%	290,00	167,37	120,03	103,6	115,0	95,7	95,7	167,37	167,37
dez/1935	127,3	127,3	31,7	100%	290,00	167,46	119,94	103,5	115,0	95,6	95,6	167,46	167,46

continua...

[Handwritten signature]

Fls.: 1681
 Proc.: 172 by
 Rubr.: Ate



Data	Vazões (m³/s)			Reservatório		NA médio do canal de fuga (m)	Queda Líquida média (m)	Energia (MW médios)		Vazão Turbinada (m³/s)		NA do canal de fuga (m)	
	Afluente	Defluente	Vertida	Volume útil (%)	NA (m)			Média	Ponta	Ponta	Base	Ponta	Base
jan/1936	209,6	209,6	114,6	100%	290,00	168,96	118,44	101,6	113,0	95,0	95,0	168,96	168,96
fev/1936	103,8	103,8	8,0	100%	290,00	166,99	120,41	104,1	116,0	95,8	95,8	168,99	166,99
mar/1936	87,7	87,7	0,0	100%	290,00	166,67	120,73	95,6	116,0	95,9	86,5	166,83	166,64
abr/1936	72,6	72,6	0,0	100%	290,00	166,37	121,03	79,3	116,0	95,9	69,3	166,83	166,28
mai/1936	66,6	66,6	0,0	100%	290,00	166,26	121,14	72,8	116,0	95,9	62,4	166,83	166,13
jun/1936	60,5	60,5	0,0	100%	290,00	166,15	121,27	63,4	116,0	95,8	55,4	166,83	165,98
jul/1936	54,1	58,0	0,0	95%	289,76	166,11	121,17	63,4	116,0	95,8	52,6	166,83	165,92
ago/1936	84,4	88,1	0,0	90%	289,53	166,67	120,37	95,7	116,0	95,7	87,0	166,83	166,65
set/1936	118,5	110,6	15,0	100%	290,00	167,13	120,04	103,6	115,0	95,7	95,7	167,13	167,13
out/1936	89,4	93,3	0,0	95%	289,76	166,78	120,50	101,5	116,0	95,8	92,9	166,83	166,77
nov/1936	63,1	66,9	0,0	90%	289,53	166,26	120,78	73,0	116,0	95,7	62,8	166,83	166,14
dez/1936	82,7	81,9	0,0	91%	289,58	166,55	120,40	89,0	116,0	95,7	80,0	166,83	166,50
jan/1937	142,3	135,5	40,0	100%	290,00	167,62	119,57	103,0	115,0	95,5	95,5	167,62	167,62
fev/1937	95,8	95,8	0,0	100%	290,00	166,83	120,57	104,3	116,0	95,9	95,8	166,83	166,83
mar/1937	119,6	119,6	23,9	100%	290,00	167,31	120,09	103,7	116,0	95,7	95,7	167,31	167,31
abr/1937	84,5	84,5	0,0	100%	290,00	166,60	120,80	92,1	116,0	95,9	82,9	166,83	166,56
mai/1937	74,8	74,8	0,0	100%	290,00	166,41	120,99	81,7	116,0	95,9	71,8	166,83	166,33
jun/1937	68,0	68,0	0,0	100%	290,00	166,28	121,11	74,3	116,0	95,9	64,0	166,83	166,17
jul/1937	59,0	62,9	0,0	95%	289,76	166,19	121,09	68,7	116,0	95,8	58,2	166,83	166,04
ago/1937	68,6	72,3	0,0	90%	289,53	166,36	120,68	78,7	116,0	95,7	69,0	166,83	166,27
set/1937	51,4	58,7	0,0	81%	289,09	166,12	120,59	63,9	115,0	95,6	53,4	166,83	165,84
out/1937	98,7	95,5	0,0	85%	289,29	166,83	119,76	103,3	115,0	95,5	95,5	166,83	166,83
nov/1937	233,4	221,5	126,7	100%	290,00	169,17	117,88	100,9	112,0	94,8	94,8	169,17	169,17
dez/1937	84,8	84,8	0,0	100%	290,00	166,61	120,79	92,5	116,0	95,9	83,2	166,83	166,57
jan/1938	105,4	105,4	9,6	100%	290,00	167,02	120,37	104,1	116,0	95,8	95,8	167,02	167,02
fev/1938	94,0	94,0	0,0	100%	290,00	166,79	120,61	102,3	116,0	95,9	93,7	166,83	166,79
mar/1938	75,7	75,7	0,0	100%	290,00	166,43	120,97	82,7	116,0	95,9	72,8	166,83	166,35
abr/1938	72,1	72,1	0,0	100%	290,00	166,36	121,04	78,8	116,0	95,9	68,7	166,83	166,27
mai/1938	92,9	92,9	0,0	100%	290,00	166,77	120,63	101,1	116,0	95,9	92,5	166,83	166,76
jun/1938	97,2	97,2	1,3	100%	290,00	166,86	120,54	104,3	116,0	95,9	95,9	166,86	166,86
jul/1938	116,6	116,6	20,9	100%	290,00	167,25	120,15	103,8	116,0	95,7	95,7	167,25	167,25
ago/1938	103,0	103,0	7,2	100%	290,00	166,98	120,42	104,1	116,0	95,8	95,8	166,98	166,98
set/1938	95,3	95,3	0,0	100%	290,00	166,82	120,58	103,7	116,0	95,9	95,2	166,83	166,82
out/1938	94,4	95,8	0,0	98%	289,91	166,83	120,52	104,3	116,0	95,8	95,8	166,83	166,83
nov/1938	74,1	78,1	0,0	93%	289,67	166,48	120,72	85,0	116,0	95,8	75,5	166,83	166,41
dez/1938	89,4	88,4	0,0	95%	289,74	166,68	120,42	96,1	116,0	95,8	87,3	166,83	166,66
jan/1939	133,9	129,6	34,1	100%	290,00	167,50	119,76	103,3	115,0	95,6	95,6	167,50	167,50
fev/1939	137,6	137,6	42,1	100%	290,00	167,66	119,74	103,3	115,0	95,5	95,5	167,66	167,66
mar/1939	106,0	106,0	10,2	100%	290,00	167,04	120,36	104,1	116,0	95,8	95,8	167,04	167,04
abr/1939	83,5	83,5	0,0	100%	290,00	166,58	120,82	91,1	116,0	95,9	81,7	166,83	166,54
mai/1939	97,9	97,9	2,0	100%	290,00	166,87	120,53	104,3	116,0	95,9	95,9	166,87	166,87
jun/1939	94,5	94,5	0,0	100%	290,00	166,80	120,60	102,9	116,0	95,9	94,3	166,83	166,80
jul/1939	71,4	75,3	0,0	95%	289,76	166,42	120,86	82,1	116,0	95,8	72,4	166,83	166,34
ago/1939	63,9	67,6	0,0	90%	289,53	166,28	120,77	73,7	116,0	95,7	63,6	166,83	166,16
set/1939	70,2	73,8	0,0	86%	289,31	166,39	120,43	80,3	115,0	95,6	70,7	166,83	166,31
out/1939	60,0	66,7	0,0	77%	288,89	166,26	120,24	72,4	115,0	95,5	62,6	166,82	166,14
nov/1939	105,7	94,4	0,0	91%	289,58	166,80	119,83	102,1	115,0	95,8	94,2	166,83	166,80
dez/1939	111,6	104,8	9,1	100%	290,00	167,01	120,18	103,8	116,0	95,7	95,7	167,01	167,01
jan/1940	103,3	103,3	7,5	100%	290,00	166,98	120,42	104,1	116,0	95,8	95,8	166,98	166,98
fev/1940	81,4	81,4	0,0	100%	290,00	166,54	120,86	88,8	116,0	95,9	79,3	166,83	166,49
mar/1940	66,8	66,8	0,0	100%	290,00	166,26	121,14	73,0	116,0	95,9	62,6	166,83	166,14
abr/1940	64,9	64,9	0,0	100%	290,00	166,23	121,17	71,0	116,0	95,9	60,5	166,83	166,09
mai/1940	63,4	63,4	0,0	100%	290,00	166,20	121,20	69,4	116,0	95,9	58,8	166,83	166,06
jun/1940	51,7	55,7	0,0	95%	289,76	166,07	121,21	61,0	116,0	95,8	50,0	166,83	165,87
jul/1940	48,2	51,9	0,0	90%	289,53	166,01	121,03	56,7	116,0	95,7	45,6	166,83	165,77
ago/1940	52,7	56,2	0,0	86%	289,31	166,08	120,74	61,3	115,0	95,6	50,6	166,83	165,88
set/1940	48,0	54,9	0,0	77%	288,89	166,06	120,44	59,7	115,0	95,5	49,1	166,82	165,85
out/1940	47,5	53,5	0,0	69%	288,51	166,04	120,07	58,0	114,0	95,4	47,5	166,82	165,81
nov/1940	43,3	43,3	0,0	69%	288,51	165,90	120,01	46,9	114,0	95,3	35,9	166,82	165,55
dez/1940	56,1	45,8	0,0	83%	289,16	165,93	120,31	49,7	115,0	95,4	38,7	166,82	165,62
jan/1941	78,4	66,2	0,0	98%	289,92	166,25	120,69	72,1	116,0	95,7	61,9	166,83	166,12
fev/1941	181,6	180,3	85,1	100%	290,00	168,45	118,91	102,2	114,0	95,2	95,2	168,45	168,45
mar/1941	69,5	69,5	0,0	100%	290,00	166,31	121,09	76,0	116,0	95,9	65,7	166,83	166,20
abr/1941	54,0	54,0	0,0	100%	290,00	166,05	121,35	59,1	116,0	95,9	48,0	166,83	165,82
mai/1941	62,7	62,7	0,0	100%	290,00	166,19	121,21	68,6	116,0	95,9	58,0	166,83	166,04
jun/1941	50,4	50,4	0,0	100%	290,00	165,99	121,41	55,2	116,0	95,9	43,9	166,83	165,73
jul/1941	52,5	56,4	0,0	95%	289,76	166,08	121,20	61,7	116,0	95,8	50,8	166,83	165,88
ago/1941	77,2	80,9	0,0	90%	289,53	166,53	120,51	88,0	116,0	95,7	78,8	166,83	166,48
set/1941	103,7	95,8	0,1	100%	290,00	166,83	120,33	104,0	116,0	95,8	95,8	166,83	166,83
out/1941	86,0	86,0	0,0	100%	290,00	166,63	120,77	93,7	116,0	95,9	84,6	166,83	166,60
nov/1941	105,8	105,8	10,0	100%	290,00	167,03	120,37	104,1	116,0	95,8	95,8	167,03	167,03
dez/1941	119,7	119,7	24,0	100%	290,00	167,31	120,09	103,7	116,0	95,7	95,7	167,31	167,31

continua...

2 *Handwritten signature*



Data	Vazões (m³/s)			Reservatório		NA médio do canal de fuga (m)	Queda Líquida média (m)	Energia (MW médios)		Vazão Turbinada (m³/s)		NA do canal de fuga (m)	
	Afluente	Defluente	Vertida	Volume útil (%)	NA (m)			Média	Ponta	Ponta	Base	Ponta	Base
jan/1942	81,2	81,2	0,0	100%	290,00	166,54	120,86	88,6	116,0	95,9	79,1	166,83	166,49
fev/1942	205,2	205,2	110,1	100%	290,00	168,89	118,51	101,7	113,0	95,1	95,1	168,89	168,89
mar/1942	99,3	99,3	3,5	100%	290,00	166,90	120,50	104,2	116,0	95,8	95,8	166,90	166,90
abr/1942	84,0	84,0	0,0	100%	290,00	166,59	120,81	91,6	116,0	95,9	82,3	166,83	166,55
mai/1942	77,2	77,2	0,0	100%	290,00	166,46	120,94	84,3	116,0	95,9	74,5	166,83	166,39
jun/1942	90,7	90,7	0,0	100%	290,00	166,73	120,67	98,8	116,0	95,9	90,0	166,83	166,71
jul/1942	101,6	101,6	5,8	100%	290,00	166,95	120,45	104,2	116,0	95,8	95,8	166,95	166,95
ago/1942	67,8	71,7	0,0	95%	289,76	166,35	120,93	78,3	116,0	95,8	68,2	166,83	166,26
set/1942	79,9	83,7	0,0	90%	289,53	166,59	120,46	91,0	116,0	95,7	82,0	166,83	166,55
out/1942	70,2	73,7	0,0	86%	289,31	166,39	120,43	80,1	115,0	95,6	70,6	166,83	166,31
nov/1942	57,4	60,9	0,0	81%	289,10	166,16	120,45	66,2	115,0	95,6	55,9	166,83	165,99
dez/1942	64,6	58,3	0,0	90%	289,49	166,11	120,58	63,5	115,0	95,8	53,0	166,83	165,93
jan/1943	72,2	64,0	0,0	100%	290,00	166,21	120,93	69,9	116,0	95,8	59,5	166,83	166,07
fev/1943	84,3	84,3	0,0	100%	290,00	166,60	120,80	91,9	116,0	95,9	82,6	166,83	166,56
mar/1943	73,8	73,8	0,0	100%	290,00	166,39	121,01	80,6	116,0	95,9	70,6	166,83	166,31
abr/1943	53,5	53,5	0,0	100%	290,00	166,04	121,36	58,6	116,0	95,9	47,4	166,83	165,81
mai/1943	50,4	50,4	0,0	100%	290,00	165,99	121,41	55,2	116,0	95,9	43,9	166,83	165,73
jun/1943	56,4	56,4	0,0	100%	290,00	166,08	121,32	61,8	116,0	95,9	50,8	166,83	165,88
jul/1943	47,6	51,5	0,0	95%	289,76	166,01	121,27	56,4	116,0	95,8	45,2	166,83	165,76
ago/1943	44,9	48,6	0,0	90%	289,53	165,97	121,08	53,1	116,0	95,7	41,9	166,83	165,89
set/1943	58,6	62,2	0,0	86%	289,31	166,18	120,64	67,8	115,0	95,6	57,5	166,83	166,03
out/1943	83,9	83,9	0,0	86%	289,31	166,59	120,12	91,0	115,0	95,6	82,2	166,83	166,55
nov/1943	53,2	51,5	0,0	88%	289,41	166,01	120,75	56,2	115,0	95,6	45,2	166,83	165,76
dez/1943	46,4	36,9	0,0	100%	290,00	165,61	121,49	40,5	116,0	95,7	34,0	166,02	165,51
jan/1944	87,6	87,6	0,0	100%	290,00	166,66	120,73	95,5	116,0	95,9	86,4	166,83	166,64
fev/1944	79,7	79,7	0,0	100%	290,00	166,51	120,89	87,0	116,0	95,9	77,4	166,83	166,45
mar/1944	105,1	105,1	9,3	100%	290,00	167,02	120,38	104,1	116,0	95,8	95,8	167,02	167,02
abr/1944	55,0	55,0	0,0	100%	290,00	166,06	121,34	60,2	116,0	95,9	49,2	166,83	165,85
mai/1944	49,5	49,5	0,0	100%	290,00	165,98	121,42	54,2	116,0	95,9	42,9	166,83	165,71
jun/1944	46,3	50,3	0,0	95%	289,76	165,99	121,29	55,1	116,0	95,8	43,8	166,83	165,73
jul/1944	41,5	48,9	0,0	86%	289,30	165,97	120,96	53,4	116,0	95,7	42,2	166,83	165,70
ago/1944	37,2	47,2	0,0	73%	288,67	165,95	120,44	51,3	115,0	95,5	40,3	166,82	165,65
set/1944	37,4	46,2	0,0	62%	288,14	165,94	119,87	50,0	114,0	95,2	39,2	166,82	165,63
out/1944	34,6	44,2	0,0	49%	287,52	165,91	119,32	47,6	113,0	95,0	37,0	166,81	165,58
nov/1944	47,1	49,1	0,0	47%	287,40	165,97	118,89	52,7	113,0	94,9	42,6	166,81	165,70
dez/1944	35,0	35,0	0,0	47%	287,40	165,54	119,26	37,7	113,0	94,0	34,0	165,69	165,51
jan/1945	34,9	34,0	0,0	48%	287,46	165,51	119,31	36,6	113,0	94,0	34,0	165,51	165,51
fev/1945	92,3	66,7	0,0	79%	288,98	166,26	119,36	71,9	114,0	95,2	62,6	166,82	166,14
mar/1945	75,3	58,9	0,0	100%	290,00	166,12	120,77	64,2	116,0	95,7	53,6	166,83	165,94
abr/1945	39,6	39,6	0,0	100%	290,00	165,75	121,65	43,5	116,0	95,8	34,0	166,48	165,51
mai/1945	36,2	36,2	0,0	100%	290,00	165,58	121,82	39,8	116,0	95,6	34,0	165,90	165,51
jun/1945	58,3	58,3	0,0	100%	290,00	166,11	121,28	63,8	116,0	95,9	52,9	166,83	165,93
jul/1945	87,9	87,9	0,0	100%	290,00	166,67	120,73	95,8	116,0	95,9	86,8	166,83	166,65
ago/1945	39,8	43,7	0,0	95%	289,76	165,91	121,37	47,9	116,0	95,8	36,2	166,83	165,56
set/1945	39,4	47,1	0,0	86%	289,30	165,95	120,98	51,4	116,0	95,7	40,1	166,83	165,65
out/1945	46,2	49,5	0,0	81%	289,09	165,98	120,62	53,9	115,0	95,5	43,0	166,83	165,71
nov/1945	38,9	37,4	0,0	83%	289,18	165,63	120,90	40,8	115,0	95,1	34,0	166,11	165,51
dez/1945	35,8	34,0	0,0	85%	289,29	165,51	121,13	37,2	115,0	94,0	34,0	165,51	165,51
jan/1946	84,0	72,6	0,0	100%	290,00	166,37	120,68	79,1	116,0	95,7	69,3	166,83	166,28
fev/1946	298,8	298,8	204,3	100%	290,00	170,40	117,00	99,8	111,0	94,5	94,5	170,40	170,40
mar/1946	142,3	142,3	46,8	100%	290,00	167,75	119,65	103,1	115,0	95,5	95,5	167,75	167,75
abr/1946	67,4	67,4	0,0	100%	290,00	166,27	121,13	73,7	116,0	95,9	63,3	166,83	166,15
mai/1946	61,8	61,8	0,0	100%	290,00	166,17	121,23	67,6	116,0	95,9	56,9	166,83	166,02
jun/1946	59,2	59,2	0,0	100%	290,00	166,13	121,27	64,8	116,0	95,9	54,0	166,83	165,95
jul/1946	92,9	92,9	0,0	100%	290,00	166,77	120,63	101,1	116,0	95,9	92,5	166,83	166,76
ago/1946	58,9	62,8	0,0	95%	289,76	166,19	121,09	68,6	116,0	95,8	58,1	166,83	166,04
set/1946	52,8	56,6	0,0	90%	289,53	166,09	120,96	61,8	116,0	95,7	51,0	166,83	165,89
out/1946	127,4	119,8	24,2	100%	290,00	167,31	119,85	103,4	115,0	95,6	95,6	167,31	167,31
nov/1946	66,5	66,5	0,0	100%	290,00	166,26	121,14	72,7	116,0	95,9	62,3	166,83	166,13
dez/1946	69,5	69,5	0,0	100%	290,00	166,31	121,09	76,0	116,0	95,9	65,7	166,83	166,20
jan/1947	126,7	126,7	31,1	100%	290,00	167,45	119,95	103,5	115,0	95,6	95,6	167,45	167,45
fev/1947	146,5	146,5	51,0	100%	290,00	167,83	119,57	103,0	115,0	95,5	95,5	167,83	167,83
mar/1947	81,6	81,6	0,0	100%	290,00	166,55	120,85	89,0	116,0	95,9	79,6	166,83	166,50
abr/1947	65,9	65,9	0,0	100%	290,00	166,25	121,15	72,1	116,0	95,9	61,6	166,83	166,12
mai/1947	66,9	66,9	0,0	100%	290,00	166,26	121,13	73,1	116,0	95,9	62,8	166,83	166,14
jun/1947	65,6	65,6	0,0	100%	290,00	166,24	121,16	71,7	116,0	95,9	61,3	166,83	166,11
jul/1947	71,3	71,3	0,0	100%	290,00	166,35	121,05	77,9	116,0	95,9	67,8	166,83	166,25
ago/1947	64,9	64,9	0,0	100%	290,00	166,23	121,17	71,0	116,0	95,9	60,5	166,83	166,09
set/1947	190,2	190,2	95,0	100%	290,00	168,63	118,77	102,0	114,0	95,2	95,2	168,63	168,63
out/1947	127,9	127,9	32,3	100%	290,00	167,47	119,93	103,5	115,0	95,6	95,6	167,47	167,47
nov/1947	79,2	79,2	0,0	100%	290,00	166,50	120,90	86,4	116,0	95,9	78,8	166,83	166,44
dez/1947	108,8	108,8	13,0	100%	290,00	167,09	120,31	104,0	116,0	95,8	95,8	167,09	167,09

continua...

Handwritten signature

Fls.: 1683
 Proc.: 1172/04
 Rubr.: 400



Data	Vazões (m³/s)			Reservatório		NA médio do canal de fuga (m)	Queda Líquida média (m)	Energia (MW médios)		Vazão Turbinada (m³/s)		NA do canal de fuga (m)			
	Afluente	Defluente	Vertida	Volume útil (%)	NA (m)			Média	Ponta	Ponta	Base	Ponta	Base	Ponta	Base
jan/1948	128,3	128,3	32,7	100%	290,00	167,48	119,92	103,5	115,0	95,6	95,6	167,48	167,48		
fev/1948	132,2	132,2	36,6	100%	290,00	167,55	119,85	103,4	115,0	95,6	95,6	167,55	167,55		
mar/1948	91,6	91,6	0,0	100%	290,00	166,75	120,65	99,8	116,0	95,9	91,0	166,83	166,73		
abr/1948	99,9	99,9	4,1	100%	290,00	166,91	120,49	104,2	116,0	95,8	95,8	166,91	166,91		
mai/1948	75,3	75,3	0,0	100%	290,00	166,42	120,98	82,2	116,0	95,9	72,4	166,83	166,34		
jun/1948	63,6	63,6	0,0	100%	290,00	166,21	121,19	69,6	116,0	95,9	59,0	166,83	166,06		
jul/1948	79,8	83,7	0,0	95%	289,76	166,59	120,69	91,2	116,0	95,8	82,0	166,83	166,55		
ago/1948	130,7	126,8	31,2	100%	290,00	167,45	119,83	103,4	115,0	95,6	95,6	167,45	167,45		
set/1948	73,6	77,6	0,0	95%	289,76	166,47	120,81	84,6	116,0	95,8	75,0	166,83	166,40		
out/1948	73,2	76,9	0,0	90%	289,53	166,45	120,59	83,7	116,0	95,7	74,2	166,83	166,38		
nov/1948	77,6	77,6	0,0	90%	289,53	166,47	120,46	84,4	116,0	95,7	75,0	166,83	166,40		
dez/1948	58,6	55,9	0,0	94%	289,70	166,08	120,94	61,0	116,0	95,7	50,2	166,83	165,87		
jan/1949	53,6	48,7	0,0	100%	290,00	165,97	121,28	53,3	116,0	95,8	42,0	166,83	165,69		
fev/1949	48,0	48,0	0,0	100%	290,00	165,96	121,44	52,6	116,0	95,9	41,2	166,83	165,67		
mar/1949	57,4	57,4	0,0	100%	290,00	166,10	121,30	62,8	116,0	95,9	51,9	166,83	165,91		
abr/1949	55,5	55,5	0,0	100%	290,00	166,07	121,33	60,8	116,0	95,9	49,7	166,83	165,86		
mai/1949	43,0	43,0	0,0	100%	290,00	165,90	121,50	47,2	116,0	95,9	35,4	166,83	165,55		
jun/1949	53,1	53,1	0,0	100%	290,00	166,03	121,37	58,2	116,0	95,9	47,0	166,83	165,80		
jul/1949	41,6	45,5	0,0	95%	289,76	165,93	121,35	49,8	116,0	95,8	38,3	166,83	165,61		
ago/1949	41,1	48,5	0,0	86%	289,30	165,97	120,96	53,0	116,0	95,7	41,8	166,83	165,69		
set/1949	39,4	46,3	0,0	77%	288,88	165,94	120,55	50,4	115,0	95,5	39,3	166,82	165,63		
out/1949	39,7	45,7	0,0	69%	288,50	165,93	120,16	49,6	114,0	95,3	38,6	166,82	165,62		
nov/1949	37,4	40,2	0,0	66%	288,33	165,79	120,03	43,5	114,0	83,5	34,0	166,58	165,51		
dez/1949	40,9	39,6	0,0	68%	288,42	165,75	120,02	42,9	114,0	78,5	34,0	166,47	165,51		
jan/1950	74,8	64,8	0,0	80%	289,05	166,23	119,91	70,2	114,0	95,4	60,5	166,82	166,09		
fev/1950	102,8	86,4	0,0	100%	290,00	166,64	120,28	93,8	116,0	95,7	85,1	166,83	166,61		
mar/1950	159,5	159,5	64,1	100%	290,00	168,07	119,33	102,7	114,0	95,4	95,4	168,07	168,07		
abr/1950	63,5	63,5	0,0	100%	290,00	166,20	121,20	69,5	116,0	95,9	58,9	166,83	166,06		
mai/1950	57,0	57,0	0,0	100%	290,00	166,09	121,31	62,4	116,0	95,9	51,4	166,83	165,90		
jun/1950	48,4	52,4	0,0	95%	289,76	166,02	121,26	57,4	116,0	95,8	46,2	166,83	165,78		
jul/1950	51,0	54,7	0,0	90%	289,53	166,06	120,99	59,7	116,0	95,7	48,8	166,83	165,84		
ago/1950	39,3	46,3	0,0	81%	289,09	165,94	120,77	50,5	115,0	95,6	39,3	166,83	165,63		
set/1950	48,7	55,2	0,0	73%	288,69	166,06	120,23	60,0	115,0	95,4	49,5	166,82	165,85		
out/1950	84,3	87,1	0,0	69%	288,51	166,66	119,35	93,9	114,0	95,3	86,0	166,82	166,63		
nov/1950	59,0	59,0	0,0	69%	288,51	166,12	119,79	63,8	114,0	95,3	53,8	166,82	165,95		
dez/1950	81,4	74,6	0,0	78%	288,94	166,41	119,72	80,6	114,0	95,4	71,6	166,82	166,33		
jan/1951	117,5	100,5	4,9	100%	290,00	166,93	119,95	103,5	115,0	95,6	95,6	166,93	166,93		
fev/1951	165,5	165,5	70,2	100%	290,00	168,18	119,22	102,6	114,0	95,3	95,3	168,18	168,18		
mar/1951	125,4	125,4	29,8	100%	290,00	167,42	119,98	103,6	115,0	95,6	95,6	167,42	167,42		
abr/1951	72,4	72,4	0,0	100%	290,00	166,37	121,03	79,1	116,0	95,9	69,0	166,83	166,27		
mai/1951	61,0	61,0	0,0	100%	290,00	166,16	121,24	66,8	116,0	95,9	56,0	166,83	166,00		
jun/1951	59,6	63,6	0,0	95%	289,76	166,21	121,07	69,5	116,0	95,8	59,0	166,83	166,06		
jul/1951	53,5	60,9	0,0	86%	289,30	166,16	120,77	66,4	116,0	95,7	55,9	166,83	165,99		
ago/1951	48,3	58,3	0,0	73%	288,67	166,11	120,27	63,3	115,0	95,5	53,0	166,82	165,93		
set/1951	43,1	54,8	0,0	58%	287,96	166,06	119,66	59,2	114,0	95,2	49,0	166,82	165,84		
out/1951	78,9	81,2	0,0	55%	287,81	166,54	118,75	87,0	113,0	95,0	79,2	166,81	166,49		
nov/1951	57,6	59,8	0,0	52%	287,67	166,14	119,00	64,3	113,0	95,0	54,8	166,81	165,97		
dez/1951	51,6	51,6	0,0	52%	287,67	166,01	119,07	55,5	113,0	94,9	45,4	166,81	165,77		
jan/1952	51,4	47,7	0,0	57%	287,91	165,95	119,24	51,3	113,0	95,0	40,9	166,81	165,67		
fev/1952	59,1	52,3	0,0	65%	288,32	166,02	119,50	56,4	114,0	95,1	46,1	166,82	165,78		
mar/1952	54,5	34,0	0,0	92%	289,60	165,51	120,85	37,1	115,0	34,0	34,0	165,51	165,51		
abr/1952	39,2	34,0	0,0	98%	289,91	165,51	121,65	37,3	116,0	34,0	34,0	165,51	165,51		
mai/1952	34,2	34,2	0,0	98%	289,91	165,52	121,80	37,6	116,0	35,6	34,0	165,55	165,51		
jun/1952	92,2	92,2	0,0	98%	289,91	166,76	120,56	100,3	116,0	95,8	91,7	166,83	166,75		
jul/1952	41,1	44,9	0,0	93%	289,68	165,92	121,27	49,2	116,0	95,8	37,7	166,83	165,59		
ago/1952	35,9	43,2	0,0	84%	289,23	165,90	120,95	47,1	115,0	95,6	35,7	166,83	165,55		
set/1952	77,8	81,2	0,0	80%	289,02	166,54	119,99	87,9	115,0	95,5	79,1	166,82	166,49		
out/1952	67,4	70,5	0,0	76%	288,83	166,33	119,99	76,4	115,0	95,4	66,9	166,82	166,23		
nov/1952	89,4	89,4	0,0	76%	288,83	166,70	119,53	96,4	115,0	95,4	88,5	166,82	166,68		
dez/1952	52,1	51,2	0,0	77%	288,89	166,00	120,25	55,5	115,0	95,4	44,8	166,82	165,75		
jan/1953	107,3	93,9	0,0	94%	289,72	166,79	119,91	101,6	115,0	95,6	93,6	166,83	166,79		
fev/1953	89,9	89,9	0,0	94%	289,72	166,71	120,41	97,7	116,0	95,8	89,1	166,83	166,69		
mar/1953	73,6	72,7	0,0	95%	289,78	166,37	120,78	79,3	116,0	95,8	69,4	166,83	166,28		
abr/1953	74,0	71,8	0,0	98%	289,90	166,36	120,88	78,4	116,0	95,8	68,4	166,83	166,26		
mai/1953	72,8	72,8	0,0	98%	289,90	166,37	120,93	79,5	116,0	95,8	69,5	166,83	166,28		
jun/1953	59,4	63,3	0,0	93%	289,67	166,20	120,99	69,2	116,0	95,8	58,7	166,83	166,05		
jul/1953	55,2	62,5	0,0	84%	289,22	166,18	120,66	68,0	115,0	95,6	57,7	166,83	166,03		
ago/1953	50,2	63,3	0,0	67%	288,40	166,20	120,01	68,5	115,0	95,4	58,7	166,82	166,05		
set/1953	50,7	56,1	0,0	60%	288,06	166,08	119,55	60,5	114,0	95,2	50,5	166,82	165,88		
out/1953	52,5	54,8	0,0	57%	287,92	166,06	119,33	59,1	113,0	95,1	49,1	166,82	165,85		
nov/1953	57,7	57,7	0,0	57%	287,92	166,10	119,21	62,1	113,0	95,0	52,4	166,82	165,92		
dez/1953	51,5	49,8	0,0	59%	288,02	165,98	119,39	53,7	113,0	95,1	43,4	166,82	165,72		

continua...

4 *[Handwritten signature]*

Fis.: 1684
 Proc.: 172/04
 Rubr.: Ape



Data	Vazões (m³/s)			Reservatório		NA médio do canal de fuga (m)	Queda Líquida média (m)	Energia (MW médios)		Vazão Turbinada (m³/s)		NA do canal de fuga (m)	
	Afluente	Defluente	Vertida	Volume útil (%)	NA (m)			Média	Ponta	Ponta	Base	Ponta	Base
jan/1954	104,9	80,8	0,0	90%	289,54	166,53	119,65	87,3	114,0	95,4	78,7	166,82	166,48
fev/1954	100,8	94,8	0,0	98%	289,88	166,81	120,30	102,9	116,0	95,8	94,7	166,83	166,81
mar/1954	111,9	110,0	14,3	100%	290,00	167,12	120,22	103,9	116,0	95,7	95,7	167,12	167,12
abr/1954	68,7	68,7	0,0	100%	290,00	166,30	121,10	75,1	116,0	95,9	64,8	166,83	166,18
mai/1954	222,7	222,7	127,8	100%	290,00	169,19	118,21	101,3	113,0	94,9	94,9	169,19	169,19
jun/1954	122,8	122,8	27,1	100%	290,00	167,37	120,03	103,6	115,0	95,7	95,7	167,37	167,37
jul/1954	96,9	96,9	1,0	100%	290,00	166,85	120,55	104,3	116,0	95,9	95,9	166,85	166,85
ago/1954	76,9	88,6	0,0	85%	289,27	166,68	120,35	96,2	116,0	95,7	87,6	166,83	166,66
set/1954	81,9	92,2	0,0	72%	288,65	166,76	119,61	99,5	115,0	95,5	91,7	166,82	166,75
out/1954	85,1	93,5	0,0	61%	288,12	166,78	119,00	100,5	114,0	95,2	93,3	166,82	166,78
nov/1954	65,3	72,7	0,0	52%	287,66	166,37	118,92	78,1	113,0	95,0	69,5	166,81	166,29
dez/1954	59,1	61,1	0,0	50%	287,53	166,16	118,84	65,6	113,0	94,9	56,3	166,81	166,00
jan/1955	68,9	66,9	0,0	52%	287,66	166,26	118,73	71,7	113,0	94,9	62,9	166,81	166,14
fev/1955	61,4	57,5	0,0	57%	287,89	166,10	119,07	61,8	113,0	95,0	52,2	166,81	165,91
mar/1955	82,2	80,5	0,0	59%	288,00	166,52	118,82	86,3	113,0	95,0	78,4	166,82	166,47
abr/1955	56,9	49,0	0,0	69%	288,48	165,97	119,67	52,9	114,0	95,2	42,4	166,82	165,70
mai/1955	66,1	68,8	0,0	65%	288,31	166,30	119,50	74,2	114,0	95,2	65,0	166,82	166,19
jun/1955	137,2	109,3	13,9	100%	290,00	167,10	119,46	102,9	115,0	95,4	95,4	167,10	167,10
jul/1955	129,3	129,3	33,7	100%	290,00	167,50	119,90	103,5	115,0	95,6	95,6	167,50	167,50
ago/1955	84,1	95,7	0,0	85%	289,28	166,83	120,21	103,9	116,0	95,7	95,7	166,83	166,83
set/1955	81,7	95,4	0,0	68%	288,45	166,82	119,44	102,9	115,0	95,4	95,4	166,82	166,82
out/1955	63,2	94,8	0,0	27%	286,41	166,81	118,03	101,0	113,0	94,8	94,8	166,81	166,81
nov/1955	84,8	94,3	0,0	16%	285,81	166,80	116,71	99,4	111,0	94,3	94,3	166,80	166,80
dez/1955	64,3	65,5	0,0	14%	285,73	166,24	116,93	69,1	110,0	94,2	61,4	166,80	166,11
jan/1956	72,5	69,2	0,0	18%	285,95	166,30	116,93	73,0	110,0	94,2	65,6	166,80	166,20
fev/1956	64,0	60,6	0,0	22%	286,16	166,15	117,30	64,2	111,0	94,3	55,8	166,80	165,99
mar/1956	62,3	56,4	0,0	30%	286,54	166,08	117,67	59,9	111,0	94,4	51,0	166,80	165,89
abr/1956	65,8	54,9	0,0	43%	287,22	166,06	118,23	58,6	112,0	94,6	49,3	166,81	165,85
mai/1956	80,7	63,9	0,0	65%	288,30	166,21	118,96	68,6	113,0	95,0	59,4	166,81	166,07
jun/1956	84,6	83,2	0,0	67%	288,39	166,58	119,17	89,5	114,0	95,2	81,5	166,82	166,54
jul/1956	63,9	71,7	0,0	57%	287,89	166,35	119,19	77,1	114,0	95,1	68,4	166,82	166,26
ago/1956	103,8	95,1	0,0	68%	288,44	166,82	118,75	102,0	114,0	95,1	95,1	166,82	166,82
set/1956	58,8	72,5	0,0	51%	287,60	166,37	119,05	77,9	113,0	95,1	69,3	166,82	166,28
out/1956	66,1	86,9	0,0	24%	286,25	166,65	117,68	92,3	112,0	94,6	85,8	166,81	166,63
nov/1956	49,3	62,7	0,0	8%	285,40	166,18	117,04	66,2	110,0	94,2	58,2	166,80	166,04
dez/1956	57,3	50,3	0,0	17%	285,86	165,98	117,04	53,1	110,0	94,1	44,0	166,80	165,73
jan/1957	111,0	87,5	0,0	47%	287,39	166,66	117,37	92,7	111,0	94,5	86,5	166,80	166,64
fev/1957	122,8	91,3	0,0	85%	289,26	166,74	118,99	98,0	114,0	95,2	90,7	166,82	166,73
mar/1957	79,6	76,8	0,0	88%	289,43	166,45	120,30	83,4	115,0	95,6	74,1	166,83	166,38
abr/1957	68,6	62,4	0,0	96%	289,80	166,18	120,84	68,1	116,0	95,7	57,7	166,83	166,03
mai/1957	56,5	53,3	0,0	100%	290,00	166,04	121,27	58,4	116,0	95,8	47,3	166,83	165,81
jun/1957	73,1	73,1	0,0	100%	290,00	166,38	121,02	79,8	116,0	95,9	69,8	166,83	166,29
jul/1957	242,1	242,1	147,3	100%	290,00	169,51	117,89	100,9	112,0	94,8	94,8	169,51	169,51
ago/1957	211,9	211,9	116,9	100%	290,00	169,00	118,40	101,5	113,0	95,0	95,0	169,00	169,00
set/1957	338,7	338,7	244,5	100%	290,00	170,98	116,42	99,0	110,0	94,2	94,2	170,98	170,98
out/1957	214,9	214,9	119,9	100%	290,00	169,06	118,34	101,5	113,0	95,0	95,0	169,06	169,06
nov/1957	146,6	146,6	51,1	100%	290,00	167,83	119,57	103,0	115,0	95,5	95,5	167,83	167,83
dez/1957	126,5	126,5	30,9	100%	290,00	167,44	119,96	103,5	115,0	95,6	95,6	167,44	167,44
jan/1958	117,2	117,2	21,5	100%	290,00	167,26	120,14	103,8	116,0	95,7	95,7	167,26	167,26
fev/1958	110,6	110,6	14,8	100%	290,00	167,13	120,27	103,9	116,0	95,8	95,8	167,13	167,13
mar/1958	120,2	120,2	24,5	100%	290,00	167,32	120,08	103,7	116,0	95,7	95,7	167,32	167,32
abr/1958	87,7	87,7	0,0	100%	290,00	166,67	120,73	95,6	116,0	95,9	86,5	166,83	166,64
mai/1958	94,3	94,3	0,0	100%	290,00	166,80	120,60	102,6	116,0	95,9	94,1	166,83	166,80
jun/1958	85,7	85,7	0,0	100%	290,00	166,63	120,77	93,4	116,0	95,9	84,2	166,83	166,59
jul/1958	71,0	71,0	0,0	100%	290,00	166,34	121,06	77,6	116,0	95,9	67,4	166,83	166,24
ago/1958	65,3	69,2	0,0	95%	289,76	166,31	120,97	75,6	116,0	95,8	65,4	166,83	166,20
set/1958	96,2	95,8	0,0	96%	289,78	166,83	120,34	104,0	116,0	95,8	95,8	166,83	166,83
out/1958	72,6	72,6	0,0	96%	289,78	166,37	120,81	79,2	116,0	95,8	69,3	166,83	166,28
nov/1958	109,1	105,5	9,7	100%	290,00	167,03	120,27	103,9	116,0	95,7	95,7	167,03	167,03
dez/1958	99,2	99,2	3,4	100%	290,00	166,90	120,50	104,2	116,0	95,8	95,8	166,90	166,90
jan/1959	90,9	90,9	0,0	100%	290,00	166,73	120,67	99,0	116,0	95,9	90,2	166,83	166,72
fev/1959	116,8	116,8	21,1	100%	290,00	167,25	120,15	103,8	116,0	95,7	95,7	167,25	167,25
mar/1959	78,0	78,0	0,0	100%	290,00	166,47	120,93	85,1	116,0	95,9	75,4	166,83	166,41
abr/1959	71,5	71,5	0,0	100%	290,00	166,35	121,05	78,1	116,0	95,9	68,0	166,83	166,25
mai/1959	64,5	64,5	0,0	100%	290,00	166,22	121,18	70,5	116,0	95,9	60,0	166,83	166,08
jun/1959	58,2	58,2	0,0	100%	290,00	166,11	121,29	63,7	116,0	95,9	52,8	166,83	165,93
jul/1959	51,1	55,0	0,0	95%	289,76	166,06	121,22	60,2	116,0	95,8	49,2	166,83	165,85
ago/1959	53,8	57,5	0,0	90%	289,53	166,10	120,94	62,8	116,0	95,7	52,0	166,83	165,91
set/1959	49,7	53,3	0,0	86%	289,31	166,04	120,78	58,1	115,0	95,6	47,3	166,83	165,81
out/1959	57,1	60,4	0,0	81%	289,10	166,15	120,46	65,7	115,0	95,6	55,4	166,83	165,98
nov/1959	50,4	57,0	0,0	73%	288,70	166,09	120,21	61,8	115,0	95,4	51,5	166,82	165,90
dez/1959	43,6	43,6	0,0	73%	288,70	165,91	120,20	47,3	114,0	95,4	36,2	166,82	165,56

continua...

5

Fls.: 1683
 Proc.: 172/01
 Rubr.: Jce



Data	Vazões (m³/s)			Reservatório		NA médio do canal de fuga (m)	Queda Líquida média (m)	Energia (MW médios)		Vazão Turbinada (m³/s)		NA do canal de fuga (m)	
	Afluente	Defluente	Vertida	Volume útil (%)	NA (m)			Média	Ponta	Ponta	Base	Ponta	Base
jan/1960	81,8	76,8	0,0	80%	289,02	166,45	119,81	83,1	115,0	95,4	74,2	166,82	166,38
fev/1960	59,7	42,8	0,0	100%	290,00	165,90	121,01	46,8	116,0	95,7	35,3	166,83	165,54
mar/1960	67,8	67,8	0,0	100%	290,00	166,28	121,12	74,1	116,0	95,9	63,8	166,83	166,16
abr/1960	69,1	69,1	0,0	100%	290,00	166,31	121,09	75,5	116,0	95,9	65,3	166,83	166,19
mai/1960	96,5	96,5	0,6	100%	290,00	166,84	120,55	104,3	116,0	95,9	95,9	166,84	166,84
jun/1960	78,0	78,0	0,0	100%	290,00	166,47	120,93	85,1	116,0	95,9	75,4	166,83	166,41
jul/1960	57,7	61,6	0,0	95%	289,76	166,17	121,11	67,3	116,0	95,8	56,7	166,83	166,01
ago/1960	88,4	88,4	0,0	95%	289,76	166,68	120,48	96,1	116,0	95,8	87,3	166,83	166,66
set/1960	58,3	62,1	0,0	90%	289,53	166,18	120,87	67,8	116,0	95,7	57,3	166,83	166,02
out/1960	70,3	73,8	0,0	86%	289,31	166,39	120,43	80,2	115,0	95,6	70,7	166,83	166,31
nov/1960	86,9	86,3	0,0	86%	289,35	166,64	120,09	93,6	115,0	95,6	85,0	166,83	166,61
dez/1960	60,7	56,8	0,0	91%	289,59	166,09	120,78	61,9	115,0	95,7	51,2	166,83	165,89
jan/1961	69,6	63,0	0,0	100%	290,00	166,19	121,00	68,8	116,0	95,8	58,3	166,83	166,04
fev/1961	92,8	92,8	0,0	100%	290,00	166,77	120,63	101,0	116,0	95,9	92,4	166,83	166,76
mar/1961	124,2	124,2	28,6	100%	290,00	167,40	120,00	103,6	115,0	95,6	95,6	167,40	167,40
abr/1961	151,3	151,3	55,9	100%	290,00	167,92	119,48	102,9	115,0	95,4	95,4	167,92	167,92
mai/1961	92,6	92,6	0,0	100%	290,00	166,77	120,63	100,8	116,0	95,9	92,1	166,83	166,76
jun/1961	107,3	107,3	11,5	100%	290,00	167,06	120,34	104,0	116,0	95,8	95,8	167,06	167,06
jul/1961	69,4	69,4	0,0	100%	290,00	166,31	121,09	75,8	116,0	95,9	65,6	166,83	166,20
ago/1961	61,0	64,9	0,0	95%	289,76	166,23	121,05	70,9	116,0	95,8	60,5	166,83	166,09
set/1961	89,2	93,0	0,0	90%	289,53	166,77	120,27	101,0	116,0	95,7	92,6	166,83	166,77
out/1961	64,6	68,1	0,0	86%	289,31	166,29	120,53	74,1	115,0	95,6	64,2	166,83	166,17
nov/1961	123,2	111,7	16,1	100%	290,00	167,15	119,91	103,5	115,0	95,6	95,6	167,15	167,15
dez/1961	87,2	87,2	0,0	100%	290,00	166,66	120,74	95,0	116,0	95,9	86,0	166,83	166,63
jan/1962	71,2	71,2	0,0	100%	290,00	166,34	121,06	77,8	116,0	95,9	67,7	166,83	166,25
fev/1962	78,4	78,4	0,0	100%	290,00	166,48	120,92	85,6	116,0	95,9	75,9	166,83	166,42
mar/1962	90,1	90,1	0,0	100%	290,00	166,72	120,68	98,1	116,0	95,9	89,3	166,83	166,70
abr/1962	61,0	61,0	0,0	100%	290,00	166,16	121,24	66,8	116,0	95,9	56,0	166,83	166,00
mai/1962	52,6	52,6	0,0	100%	290,00	166,03	121,37	57,6	116,0	95,9	46,4	166,83	165,79
jun/1962	53,5	57,5	0,0	95%	289,76	166,10	121,18	62,9	116,0	95,8	52,1	166,83	165,91
jul/1962	47,5	51,2	0,0	90%	289,53	166,00	121,04	55,9	116,0	95,7	44,8	166,83	165,75
ago/1962	47,8	54,8	0,0	81%	289,09	166,06	120,65	59,7	115,0	95,6	49,0	166,83	165,84
set/1962	71,2	74,5	0,0	77%	288,89	166,41	119,99	80,7	115,0	95,5	71,5	166,82	166,33
out/1962	132,1	114,3	18,8	100%	290,00	167,20	119,65	103,1	115,0	95,5	95,5	167,20	167,20
nov/1962	101,0	101,0	5,2	100%	290,00	166,94	120,46	104,2	116,0	95,8	95,8	166,94	166,94
dez/1962	60,3	60,3	0,0	100%	290,00	166,15	121,25	66,0	116,0	95,9	55,2	166,83	165,98
jan/1963	175,1	175,1	79,8	100%	290,00	168,36	119,04	102,4	114,0	95,3	95,3	168,36	168,36
fev/1963	87,6	87,6	0,0	100%	290,00	166,66	120,73	95,5	116,0	95,9	86,4	166,83	166,64
mar/1963	106,9	106,9	11,1	100%	290,00	167,05	120,34	104,0	116,0	95,8	95,8	167,05	167,05
abr/1963	69,5	69,5	0,0	100%	290,00	166,31	121,09	76,0	116,0	95,9	65,7	166,83	166,20
mai/1963	53,5	53,5	0,0	100%	290,00	166,04	121,36	58,6	116,0	95,9	47,4	166,83	165,81
jun/1963	58,8	62,8	0,0	95%	289,76	166,19	121,09	68,7	116,0	95,8	58,1	166,83	166,04
jul/1963	54,7	62,1	0,0	86%	289,30	166,18	120,75	67,7	116,0	95,7	57,3	166,83	166,02
ago/1963	51,1	57,8	0,0	77%	288,88	166,10	120,39	62,8	115,0	95,5	52,4	166,82	165,92
set/1963	48,2	54,4	0,0	69%	288,50	166,05	120,04	58,9	114,0	95,3	48,6	166,82	165,83
out/1963	98,1	95,3	0,0	73%	288,68	166,82	119,17	102,5	114,0	95,3	95,3	166,82	166,82
nov/1963	130,6	108,7	13,2	100%	290,00	167,09	119,65	103,1	115,0	95,5	95,5	167,09	167,09
dez/1963	109,7	109,7	13,9	100%	290,00	167,11	120,29	104,0	116,0	95,8	95,8	167,11	167,11
jan/1964	54,4	54,4	0,0	100%	290,00	166,05	121,35	59,6	116,0	95,9	48,5	166,83	165,83
fev/1964	83,1	83,1	0,0	100%	290,00	166,57	120,82	90,6	116,0	95,9	81,3	166,83	166,53
mar/1964	66,0	66,0	0,0	100%	290,00	166,25	121,15	72,2	116,0	95,9	61,7	166,83	166,12
abr/1964	55,1	55,1	0,0	100%	290,00	166,06	121,34	60,3	116,0	95,9	49,3	166,83	165,85
mai/1964	51,8	51,8	0,0	100%	290,00	166,01	121,39	56,8	116,0	95,9	45,5	166,83	165,77
jun/1964	151,2	151,2	55,8	100%	290,00	167,91	119,49	102,9	115,0	95,4	95,4	167,91	167,91
jul/1964	83,7	87,6	0,0	95%	289,76	166,66	120,61	95,4	116,0	95,8	86,4	166,83	166,64
ago/1964	67,8	71,5	0,0	90%	289,53	166,35	120,69	77,9	116,0	95,7	68,0	166,83	166,25
set/1964	75,7	83,0	0,0	81%	289,09	166,57	120,14	90,0	115,0	95,6	81,2	166,83	166,53
out/1964	70,3	73,5	0,0	77%	288,89	166,39	120,01	79,6	115,0	95,5	70,3	166,82	166,30
nov/1964	63,9	67,0	0,0	73%	288,70	166,27	119,93	72,5	115,0	95,4	63,0	166,82	166,15
dez/1964	92,2	87,3	0,0	80%	289,01	166,66	119,60	94,3	115,0	95,4	86,2	166,82	166,63
jan/1965	104,4	92,0	0,0	95%	289,78	166,75	120,04	99,7	115,0	95,6	91,5	166,83	166,74
fev/1965	163,5	159,7	64,4	100%	290,00	168,07	119,22	102,6	114,0	95,3	95,3	168,07	168,07
mar/1965	97,8	97,8	1,9	100%	290,00	166,87	120,53	104,3	116,0	95,9	95,9	166,87	166,87
abr/1965	108,1	108,1	12,3	100%	290,00	167,08	120,32	104,0	116,0	95,8	95,8	167,08	167,08
mai/1965	209,8	209,8	114,8	100%	290,00	168,97	118,43	101,6	113,0	95,0	95,0	168,97	168,97
jun/1965	108,7	108,7	12,9	100%	290,00	167,09	120,31	104,0	116,0	95,8	95,8	167,09	167,09
jul/1965	166,5	166,5	71,2	100%	290,00	168,20	119,20	102,6	114,0	95,3	95,3	168,20	168,20
ago/1965	109,2	109,2	13,4	100%	290,00	167,10	120,30	104,0	116,0	95,8	95,8	167,10	167,10
set/1965	97,7	97,7	1,8	100%	290,00	166,87	120,53	104,3	116,0	95,9	95,9	166,87	166,87
out/1965	133,9	133,9	38,3	100%	290,00	167,59	119,81	103,4	115,0	95,6	95,6	167,59	167,59
nov/1965	97,2	97,2	1,3	100%	290,00	166,86	120,54	104,3	116,0	95,9	95,9	166,86	166,86
dez/1965	182,5	182,5	87,3	100%	290,00	168,49	118,91	102,2	114,0	95,2	95,2	168,49	168,49

continua...

[Handwritten signature]



Data	Vazões (m³/s)			Reservatório		NA médio do canal de fuga (m)	Queda Líquida média (m)	Energia (MW médios)		Vazão Turbinada (m³/s)		NA do canal de fuga (m)			
	Afluente	Defluente	Vertida	Volume útil (%)	NA (m)			Média	Ponta	Ponta	Base	Ponta	Base	Ponta	Base
jan/1966	130,2	130,2	34,6	100%	290,00	167,51	119,89	103,4	115,0	95,6	95,6	167,51	167,51		
fev/1966	234,8	234,8	139,9	100%	290,00	169,39	118,01	101,0	113,0	94,9	94,9	169,39	169,39		
mar/1966	139,6	139,6	44,1	100%	290,00	167,69	119,70	103,2	115,0	95,5	95,5	167,69	167,69		
abr/1966	118,2	118,2	22,5	100%	290,00	167,28	120,12	103,7	116,0	95,7	95,7	167,28	167,28		
mai/1966	109,8	109,8	14,0	100%	290,00	167,11	120,29	104,0	116,0	95,8	95,8	167,11	167,11		
jun/1966	101,4	101,4	5,6	100%	290,00	166,94	120,46	104,2	116,0	95,8	95,8	166,94	166,94		
jul/1966	89,1	89,1	0,0	100%	290,00	166,89	120,70	97,1	116,0	95,9	88,1	166,83	166,67		
ago/1966	78,2	82,1	0,0	95%	289,76	166,55	120,72	89,5	116,0	95,8	80,1	166,83	166,51		
set/1966	100,2	96,2	0,4	100%	290,00	166,84	120,44	104,2	116,0	95,8	95,8	166,84	166,84		
out/1966	123,7	123,7	28,1	100%	290,00	167,39	120,01	103,8	115,0	95,6	95,6	167,39	167,39		
nov/1966	105,4	105,4	9,6	100%	290,00	167,02	120,37	104,1	116,0	95,8	95,8	167,02	167,02		
dez/1966	165,1	165,1	69,8	100%	290,00	168,17	119,23	102,6	114,0	95,3	95,3	168,17	168,17		
jan/1967	142,2	142,2	46,7	100%	290,00	167,74	119,66	103,1	115,0	95,5	95,5	167,74	167,74		
fev/1967	159,8	159,8	64,4	100%	290,00	168,08	119,32	102,7	114,0	95,4	95,4	168,08	168,08		
mar/1967	150,9	150,9	55,5	100%	290,00	167,91	119,49	102,9	115,0	95,4	95,4	167,91	167,91		
abr/1967	98,4	98,4	2,6	100%	290,00	166,88	120,52	104,3	116,0	95,8	95,8	166,88	166,88		
mai/1967	71,3	71,3	0,0	100%	290,00	166,35	121,05	77,9	116,0	95,9	67,8	166,83	166,25		
jun/1967	98,4	98,4	2,6	100%	290,00	166,88	120,52	104,3	116,0	95,8	95,8	166,88	166,88		
jul/1967	82,0	82,0	0,0	100%	290,00	166,55	120,85	89,4	116,0	95,9	80,0	166,83	166,51		
ago/1967	67,2	71,1	0,0	95%	289,76	166,34	120,94	77,6	116,0	95,8	67,6	166,83	166,24		
set/1967	64,9	68,7	0,0	90%	289,53	166,30	120,75	74,9	116,0	95,7	64,9	166,83	166,19		
out/1967	57,8	61,3	0,0	86%	289,31	166,16	120,66	66,8	115,0	95,6	56,4	166,83	166,00		
nov/1967	77,9	77,9	0,0	86%	289,31	166,47	120,24	84,5	115,0	95,6	75,4	166,83	166,41		
dez/1967	82,7	78,6	0,0	91%	289,57	166,49	120,35	85,4	115,0	95,6	76,2	166,83	166,42		
jan/1968	190,1	183,1	88,0	100%	290,00	168,50	118,68	101,9	114,0	95,1	95,1	168,50	168,50		
fev/1968	79,5	79,5	0,0	100%	290,00	166,50	120,90	88,7	116,0	95,9	77,2	166,83	166,45		
mar/1968	77,0	77,0	0,0	100%	290,00	166,46	120,94	84,1	116,0	95,9	74,3	166,83	166,05		
abr/1968	63,2	63,2	0,0	100%	290,00	166,20	121,20	69,1	116,0	95,9	58,5	166,83	166,05		
mai/1968	52,8	52,8	0,0	100%	290,00	166,03	121,37	57,8	116,0	95,9	46,6	166,83	165,79		
jun/1968	49,8	53,8	0,0	95%	289,76	166,04	121,24	58,9	116,0	95,8	47,8	166,83	165,82		
jul/1968	45,0	52,4	0,0	86%	289,30	166,02	120,91	57,2	116,0	95,7	46,2	166,83	165,78		
ago/1968	43,5	53,5	0,0	73%	288,67	166,04	120,35	58,1	115,0	95,5	47,5	166,82	165,81		
set/1968	39,8	45,7	0,0	65%	288,32	165,93	119,97	49,4	114,0	95,3	38,6	166,82	165,61		
out/1968	42,6	47,7	0,0	59%	287,99	165,95	119,80	51,5	114,0	95,1	40,9	166,82	165,67		
nov/1968	40,9	43,3	0,0	56%	287,85	165,90	119,42	46,6	113,0	95,0	35,9	166,82	165,55		
dez/1968	40,9	34,0	0,0	65%	288,28	165,51	119,95	36,9	113,0	95,3	34,0	165,52	165,51		
jan/1969	41,6	34,0	0,0	74%	288,76	165,51	120,41	37,0	114,0	95,4	34,0	165,51	165,51		
fev/1969	61,2	40,0	0,0	100%	290,00	165,78	121,01	43,7	115,0	95,9	34,0	166,55	165,51		
mar/1969	53,6	53,6	0,0	100%	290,00	166,04	121,36	58,7	116,0	95,9	47,8	166,83	165,81		
abr/1969	56,3	56,3	0,0	100%	290,00	166,08	121,32	61,6	116,0	95,9	50,6	166,83	165,88		
mai/1969	46,1	46,1	0,0	100%	290,00	165,94	121,48	50,5	116,0	95,9	39,0	166,83	165,62		
jun/1969	84,6	84,6	0,0	100%	290,00	166,80	120,79	92,2	116,0	95,9	83,0	166,83	166,57		
jul/1969	81,7	85,6	0,0	95%	289,76	166,62	120,65	93,2	116,0	95,8	84,1	166,83	166,59		
ago/1969	45,3	52,7	0,0	86%	289,30	166,03	120,90	57,5	116,0	95,7	46,6	166,83	165,79		
set/1969	47,6	57,9	0,0	73%	288,67	166,11	120,28	62,9	115,0	95,5	52,6	166,82	165,92		
out/1969	85,0	88,8	0,0	69%	288,49	166,89	119,29	95,6	114,0	95,3	87,9	166,82	166,67		
nov/1969	161,2	136,3	41,0	100%	290,00	167,63	119,02	102,3	114,0	95,3	95,3	167,63	167,63		
dez/1969	78,7	78,7	0,0	100%	290,00	166,49	120,91	85,9	116,0	95,9	76,2	166,83	166,43		
jan/1970	122,2	122,2	26,5	100%	290,00	167,36	120,04	103,6	115,0	95,7	95,7	167,36	167,36		
fev/1970	90,1	90,1	0,0	100%	290,00	166,72	120,68	98,1	116,0	95,9	89,3	166,83	166,70		
mar/1970	82,3	82,3	0,0	100%	290,00	166,56	120,84	89,8	116,0	95,9	80,4	166,83	166,51		
abr/1970	64,4	64,4	0,0	100%	290,00	166,22	121,18	70,4	116,0	95,9	59,9	166,83	166,08		
mai/1970	119,7	119,7	24,0	100%	290,00	167,31	120,09	103,7	116,0	95,7	95,7	167,31	167,31		
jun/1970	184,8	184,8	89,6	100%	290,00	168,53	118,87	102,1	114,0	95,2	95,2	168,53	168,53		
jul/1970	129,6	129,6	34,0	100%	290,00	167,50	119,90	103,5	115,0	95,6	95,6	167,50	167,50		
ago/1970	79,4	83,3	0,0	95%	289,76	166,58	120,70	90,7	116,0	95,8	81,5	166,83	166,54		
set/1970	101,8	97,8	2,0	100%	290,00	166,87	120,41	104,1	116,0	95,8	95,8	166,87	166,87		
out/1970	99,7	99,7	3,9	100%	290,00	166,91	120,49	104,2	116,0	95,8	95,8	166,91	166,91		
nov/1970	70,1	70,1	0,0	100%	290,00	166,32	121,08	76,6	116,0	95,9	66,4	166,83	166,22		
dez/1970	130,9	130,9	35,3	100%	290,00	167,53	119,87	103,4	115,0	95,6	95,6	167,53	167,53		
jan/1971	241,1	241,1	146,3	100%	290,00	169,49	117,91	100,9	112,0	94,8	94,8	169,49	169,49		
fev/1971	123,9	123,9	28,3	100%	290,00	167,39	120,01	103,6	115,0	95,6	95,6	167,39	167,39		
mar/1971	120,8	120,8	25,1	100%	290,00	167,33	120,07	103,7	116,0	95,7	95,7	167,33	167,33		
abr/1971	104,3	104,3	8,5	100%	290,00	167,00	120,40	104,1	116,0	95,8	95,8	167,00	167,00		
mai/1971	138,3	138,3	42,8	100%	290,00	167,67	119,73	103,2	115,0	95,5	95,5	167,67	167,67		
jun/1971	136,9	136,9	41,4	100%	290,00	167,64	119,76	103,3	115,0	95,5	95,5	167,64	167,64		
jul/1971	137,6	137,6	42,1	100%	290,00	167,66	119,74	103,3	115,0	95,5	95,5	167,66	167,66		
ago/1971	89,9	93,8	0,0	95%	289,76	166,79	120,49	102,0	116,0	95,8	93,5	166,83	166,78		
set/1971	85,8	93,5	0,0	86%	289,30	166,78	120,15	101,3	116,0	95,7	93,1	166,83	166,78		
out/1971	82,0	85,3	0,0	81%	289,09	166,62	119,98	92,4	115,0	95,5	83,9	166,83	166,59		
nov/1971	62,0	65,3	0,0	77%	288,89	166,23	120,16	70,8	115,0	95,5	61,0	166,82	166,10		
dez/1971	66,1	63,5	0,0	80%	289,05	166,20	120,17	68,9	115,0	95,5	59,0	166,82	166,06		

continua...

7
[Handwritten signature]

Fls.: 1687
 Proc.: 1172/04
 Rubr.: Ape



Data	Vazões (m³/s)			Reservatório		NA médio do canal de fuga (m)	Queda Líquida média (m)	Energia (MW médios)		Vazão Turbinada (m³/s)		NA do canal de fuga (m)	
	Afluente	Defluente	Vertida	Volume útil (%)	NA (m)			Média	Ponta	Ponta	Base	Ponta	Base
jan/1972	166,2	151,0	55,7	100%	290,00	167,91	119,02	102,3	114,0	95,3	95,3	167,91	167,91
fev/1972	248,8	248,8	154,0	100%	290,00	169,62	117,78	100,7	112,0	94,8	94,8	169,62	169,62
mar/1972	135,2	135,2	39,6	100%	290,00	167,61	119,79	103,3	115,0	95,6	95,6	167,61	167,61
abr/1972	119,1	119,1	23,4	100%	290,00	167,30	120,10	103,7	116,0	95,7	95,7	167,30	167,30
mai/1972	80,2	80,2	0,0	100%	290,00	166,52	120,88	87,5	116,0	95,9	78,0	166,83	166,46
jun/1972	74,0	74,0	0,0	100%	290,00	166,40	121,00	80,8	116,0	95,9	70,9	166,83	166,31
jul/1972	84,0	84,0	0,0	100%	290,00	166,59	120,81	91,6	116,0	95,9	82,3	166,83	166,55
ago/1972	101,0	101,0	5,2	100%	290,00	166,94	120,46	104,2	116,0	95,8	95,8	166,94	166,94
set/1972	158,9	158,9	63,5	100%	290,00	168,06	119,34	102,7	114,0	95,4	95,4	168,06	168,06
out/1972	204,5	204,5	109,4	100%	290,00	168,88	118,52	101,7	113,0	95,1	95,1	168,88	168,88
nov/1972	108,1	108,1	12,3	100%	290,00	167,08	120,32	104,0	116,0	95,8	95,8	167,08	167,08
dez/1972	127,9	127,9	32,3	100%	290,00	167,47	119,93	103,5	115,0	95,6	95,6	167,47	167,47
jan/1973	153,9	153,9	58,5	100%	290,00	167,97	119,43	102,9	115,0	95,4	95,4	167,97	167,97
fev/1973	153,6	153,6	58,2	100%	290,00	167,96	119,44	102,9	115,0	95,4	95,4	167,96	167,96
mar/1973	122,9	122,9	27,2	100%	290,00	167,37	120,03	103,6	115,0	95,7	95,7	167,37	167,37
abr/1973	109,4	109,4	13,6	100%	290,00	167,10	120,29	104,0	116,0	95,8	95,8	167,10	167,10
mai/1973	104,0	104,0	8,2	100%	290,00	167,00	120,40	104,1	116,0	95,8	95,8	167,00	167,00
jun/1973	143,2	143,2	47,7	100%	290,00	167,76	119,64	103,1	115,0	95,5	95,5	167,76	167,76
jul/1973	152,9	152,9	57,5	100%	290,00	167,95	119,45	102,9	115,0	95,4	95,4	167,95	167,95
ago/1973	172,5	172,5	77,2	100%	290,00	168,31	119,09	102,4	114,0	95,3	95,3	168,31	168,31
set/1973	172,9	172,9	77,6	100%	290,00	168,32	119,08	102,4	114,0	95,3	95,3	168,32	168,32
out/1973	128,9	128,9	33,3	100%	290,00	167,49	119,91	103,5	115,0	95,6	95,6	167,49	167,49
nov/1973	116,8	116,8	21,1	100%	290,00	167,25	120,15	103,8	116,0	95,7	95,7	167,25	167,25
dez/1973	95,6	95,6	0,0	100%	290,00	166,83	120,57	104,0	116,0	95,9	95,6	166,83	166,83
jan/1974	174,9	174,9	79,6	100%	290,00	168,35	119,05	102,4	114,0	95,3	95,3	168,35	168,35
fev/1974	115,1	115,1	19,4	100%	290,00	167,22	120,18	103,8	116,0	95,7	95,7	167,22	167,22
mar/1974	155,6	155,6	60,2	100%	290,00	168,00	119,40	102,8	115,0	95,4	95,4	168,00	168,00
abr/1974	107,2	107,2	11,4	100%	290,00	167,06	120,34	104,0	116,0	95,8	95,8	167,06	167,06
mai/1974	84,4	84,4	0,0	100%	290,00	166,60	120,80	92,0	116,0	95,9	82,8	166,83	166,56
jun/1974	117,1	117,1	21,4	100%	290,00	167,26	120,14	103,8	116,0	95,7	95,7	167,26	167,26
jul/1974	79,4	79,4	0,0	100%	290,00	166,50	120,90	86,6	116,0	95,9	77,0	166,83	166,44
ago/1974	84,1	88,0	0,0	95%	289,76	166,67	120,61	95,8	116,0	95,8	86,9	166,83	166,65
set/1974	98,5	95,8	0,0	98%	289,92	166,83	120,41	104,1	116,0	95,8	95,8	166,83	166,83
out/1974	101,9	100,6	4,8	100%	290,00	166,93	120,43	104,1	116,0	95,8	95,8	166,93	166,93
nov/1974	81,1	81,1	0,0	100%	290,00	166,54	120,86	88,5	116,0	95,9	79,0	166,83	166,48
dez/1974	79,2	79,2	0,0	100%	290,00	166,50	120,90	86,4	116,0	95,9	76,8	166,83	166,44
jan/1975	87,7	87,7	0,0	100%	290,00	166,67	120,73	95,6	116,0	95,9	86,5	166,83	166,64
fev/1975	156,6	156,6	61,2	100%	290,00	168,02	119,38	102,8	115,0	95,4	95,4	168,02	168,02
mar/1975	134,2	134,2	38,6	100%	290,00	167,59	119,81	103,3	115,0	95,6	95,6	167,59	167,59
abr/1975	83,2	83,2	0,0	100%	290,00	166,58	120,82	90,7	116,0	95,9	81,4	166,83	166,53
mai/1975	71,6	71,6	0,0	100%	290,00	166,35	121,05	78,2	116,0	95,9	68,1	166,83	166,26
jun/1975	71,1	71,1	0,0	100%	290,00	166,34	121,06	77,7	116,0	95,9	67,6	166,83	166,24
jul/1975	89,0	92,9	0,0	95%	289,76	166,77	120,51	101,0	116,0	95,8	92,5	166,83	166,76
ago/1975	90,8	94,5	0,0	90%	289,53	166,80	120,24	102,6	116,0	95,7	94,3	166,83	166,80
set/1975	73,3	76,9	0,0	86%	289,31	166,45	120,37	83,6	115,0	95,6	74,3	166,83	166,38
out/1975	130,9	119,8	24,3	100%	290,00	167,31	119,75	103,3	115,0	95,5	95,5	167,31	167,31
nov/1975	108,9	108,9	13,1	100%	290,00	167,09	120,30	104,0	116,0	95,8	95,8	167,09	167,09
dez/1975	155,6	155,6	60,2	100%	290,00	168,00	119,40	102,8	115,0	95,4	95,4	168,00	168,00
jan/1976	165,5	165,5	70,2	100%	290,00	168,18	119,22	102,6	114,0	95,3	95,3	168,18	168,18
fev/1976	136,6	136,6	41,0	100%	290,00	167,64	119,76	103,3	115,0	95,6	95,6	167,64	167,64
mar/1976	162,8	162,8	67,4	100%	290,00	168,13	119,27	102,7	114,0	95,4	95,4	168,13	168,13
abr/1976	104,3	104,3	8,5	100%	290,00	167,00	120,40	104,1	116,0	95,8	95,8	167,00	167,00
mai/1976	142,2	142,2	46,7	100%	290,00	167,74	119,66	103,1	115,0	95,5	95,5	167,74	167,74
jun/1976	154,2	154,2	58,8	100%	290,00	167,97	119,43	102,9	115,0	95,4	95,4	167,97	167,97
jul/1976	131,2	131,2	35,6	100%	290,00	167,53	119,87	103,4	115,0	95,6	95,6	167,53	167,53
ago/1976	160,6	160,6	65,2	100%	290,00	168,09	119,31	102,7	114,0	95,4	95,4	168,09	168,09
set/1976	143,9	143,9	48,4	100%	290,00	167,78	119,62	103,1	115,0	95,5	95,5	167,78	167,78
out/1976	129,6	129,6	34,0	100%	290,00	167,50	119,90	103,5	115,0	95,6	95,6	167,50	167,50
nov/1976	131,2	131,2	35,6	100%	290,00	167,53	119,87	103,4	115,0	95,6	95,6	167,53	167,53
dez/1976	112,4	112,4	16,7	100%	290,00	167,16	120,23	103,9	116,0	95,7	95,7	167,16	167,16
jan/1977	119,4	119,4	23,7	100%	290,00	167,30	120,10	103,7	116,0	95,7	95,7	167,30	167,30
fev/1977	128,9	128,9	33,3	100%	290,00	167,49	119,91	103,5	115,0	95,6	95,6	167,49	167,49
mar/1977	104,9	104,9	9,1	100%	290,00	167,01	120,38	104,1	116,0	95,8	95,8	167,01	167,01
abr/1977	128,2	128,2	32,6	100%	290,00	167,48	119,92	103,5	115,0	95,6	95,6	167,48	167,48
mai/1977	84,5	84,5	0,0	100%	290,00	166,60	120,80	92,1	116,0	95,9	82,9	166,83	166,56
jun/1977	79,1	79,1	0,0	100%	290,00	166,50	120,90	86,3	116,0	95,9	76,7	166,83	166,44
jul/1977	74,1	74,1	0,0	100%	290,00	166,40	121,00	80,9	116,0	95,9	71,0	166,83	166,32
ago/1977	68,0	71,9	0,0	95%	289,76	166,36	120,92	78,5	116,0	95,8	68,5	166,83	166,26
set/1977	65,2	69,0	0,0	90%	289,53	166,30	120,74	75,2	116,0	95,7	65,2	166,83	166,19
out/1977	84,3	84,3	0,0	90%	289,53	166,60	120,33	91,6	116,0	95,7	82,7	166,83	166,56
nov/1977	73,5	72,7	0,0	91%	289,58	166,37	120,58	79,1	116,0	95,7	69,4	166,83	166,28
dez/1977	92,4	85,6	0,0	100%	290,00	166,62	120,56	93,1	116,0	95,8	84,1	166,83	166,59

continua...

Handwritten signature

Fis.: 1688

Proc.: 1172107

Rubr.: Aee



Data	Vazões (m³/s)			Reservatório		NA médio do canal de fuga (m)	Queda Líquida média (m)	Energia (MW médios)		Vazão Turbinada (m³/s)		NA do canal de fuga (m)	
	Afluente	Defluente	Vertida	Volume útil (%)	NA (m)			Média	Ponta	Ponta	Base	Ponta	Base
jan/1978	68,3	68,3	0,0	100%	290,00	166,29	121,11	74,7	116,0	95,9	64,4	166,83	166,18
fev/1978	62,9	62,9	0,0	100%	290,00	166,19	121,21	68,8	116,0	95,9	58,2	166,83	166,04
mar/1978	80,1	80,1	0,0	100%	290,00	166,52	120,88	87,4	116,0	95,9	77,8	166,83	166,46
abr/1978	52,7	52,7	0,0	100%	290,00	166,03	121,37	57,7	116,0	95,9	46,5	166,83	165,79
mai/1978	60,2	60,2	0,0	100%	290,00	166,15	121,25	65,9	116,0	95,9	55,1	166,83	165,98
jun/1978	58,4	58,4	0,0	100%	290,00	166,12	121,28	63,9	116,0	95,9	53,0	166,83	165,93
jul/1978	84,8	84,8	0,0	100%	290,00	166,61	120,79	92,5	116,0	95,9	83,2	166,83	166,57
ago/1978	71,7	75,6	0,0	95%	289,76	166,43	120,85	82,5	116,0	95,8	72,7	166,83	166,35
set/1978	119,2	115,2	19,5	100%	290,00	167,22	120,06	103,7	116,0	95,7	95,7	167,22	167,22
out/1978	59,4	63,3	0,0	95%	289,76	166,20	121,08	69,2	116,0	95,8	58,6	166,83	166,05
nov/1978	107,0	103,0	7,2	100%	290,00	166,98	120,30	104,0	116,0	95,8	95,8	166,98	166,98
dez/1978	66,1	66,1	0,0	100%	290,00	166,25	121,15	72,3	116,0	95,9	61,8	166,83	166,12
jan/1979	66,0	66,0	0,0	100%	290,00	166,25	121,15	72,2	116,0	95,9	61,7	166,83	166,12
fev/1979	52,8	52,8	0,0	100%	290,00	166,03	121,37	57,8	116,0	95,9	46,6	166,83	165,79
mar/1979	62,8	62,8	0,0	100%	290,00	166,19	121,21	68,7	116,0	95,9	58,1	166,83	166,04
abr/1979	49,0	49,0	0,0	100%	290,00	165,97	121,43	53,7	116,0	95,9	42,3	166,83	165,70
mai/1979	98,0	98,0	2,1	100%	290,00	166,88	120,52	104,3	116,0	95,9	95,9	166,88	166,88
jun/1979	51,9	51,9	0,0	100%	290,00	166,02	121,38	56,9	116,0	95,9	45,6	166,83	165,77
jul/1979	51,8	51,8	0,0	100%	290,00	166,01	121,39	56,8	116,0	95,9	45,5	166,83	165,77
ago/1979	57,4	57,4	0,0	100%	290,00	166,10	121,30	62,8	116,0	95,9	51,9	166,83	165,91
set/1979	110,7	110,7	14,9	100%	290,00	167,13	120,27	103,9	116,0	95,8	95,8	167,13	167,13
out/1979	131,3	131,3	35,7	100%	290,00	167,54	119,86	103,4	115,0	95,6	95,6	167,54	167,54
nov/1979	113,0	113,0	17,3	100%	290,00	167,18	120,22	103,9	116,0	95,7	95,7	167,18	167,18
dez/1979	125,6	125,6	30,0	100%	290,00	167,42	119,97	103,6	115,0	95,6	95,6	167,42	167,42
jan/1980	123,5	123,5	27,8	100%	290,00	167,38	120,02	103,6	115,0	95,7	95,7	167,38	167,38
fev/1980	103,4	103,4	7,6	100%	290,00	166,98	120,42	104,1	116,0	95,8	95,8	166,98	166,98
mar/1980	107,6	107,6	11,8	100%	290,00	167,07	120,33	104,0	116,0	95,8	95,8	167,07	167,07
abr/1980	97,0	97,0	1,1	100%	290,00	166,86	120,54	104,3	116,0	95,9	95,9	166,86	166,86
mai/1980	72,5	72,5	0,0	100%	290,00	166,37	121,03	79,2	116,0	95,9	69,2	166,83	166,28
jun/1980	72,4	72,4	0,0	100%	290,00	166,37	121,03	79,1	116,0	95,9	69,0	166,83	166,27
jul/1980	110,6	110,6	14,8	100%	290,00	167,13	120,27	103,9	116,0	95,8	95,8	167,13	167,13
ago/1980	101,3	101,3	5,5	100%	290,00	166,94	120,46	104,2	116,0	95,8	95,8	166,94	166,94
set/1980	124,7	124,7	29,1	100%	290,00	167,41	119,99	103,6	115,0	95,6	95,6	167,41	167,41
out/1980	95,8	95,8	0,0	100%	290,00	166,83	120,57	104,3	116,0	95,9	95,8	166,83	166,83
nov/1980	79,0	79,0	0,0	100%	290,00	166,49	120,91	86,2	116,0	95,9	76,6	166,83	166,43
dez/1980	181,6	181,6	86,4	100%	290,00	168,47	118,93	102,2	114,0	95,2	95,2	168,47	168,47
jan/1981	187,1	187,1	91,9	100%	290,00	168,57	118,83	102,1	114,0	95,2	95,2	168,57	168,57
fev/1981	110,3	110,3	14,5	100%	290,00	167,12	120,28	103,9	116,0	95,8	95,8	167,12	167,12
mar/1981	88,1	88,1	0,0	100%	290,00	166,67	120,72	96,0	116,0	95,9	87,0	166,83	166,65
abr/1981	78,5	78,5	0,0	100%	290,00	166,48	120,92	85,7	116,0	95,9	76,0	166,83	166,42
mai/1981	72,5	72,5	0,0	100%	290,00	166,37	121,03	79,2	116,0	95,9	69,2	166,83	166,28
jun/1981	65,2	65,2	0,0	100%	290,00	166,23	121,17	71,3	116,0	95,9	60,8	166,83	166,10
jul/1981	60,7	64,6	0,0	95%	289,76	166,22	121,06	70,6	116,0	95,8	60,1	166,83	166,08
ago/1981	56,4	60,1	0,0	90%	289,53	166,14	120,90	65,6	116,0	95,7	55,0	166,83	165,97
set/1981	53,8	57,4	0,0	86%	289,31	166,10	120,72	62,6	115,0	95,6	52,0	166,83	165,91
out/1981	81,0	81,0	0,0	86%	289,31	166,53	120,18	87,9	115,0	95,6	78,9	166,83	166,48
nov/1981	74,1	68,2	0,0	93%	289,67	166,29	120,60	74,2	116,0	95,7	64,2	166,83	166,17
dez/1981	97,6	92,2	0,0	100%	290,00	166,76	120,48	100,3	116,0	95,8	91,7	166,83	166,75
jan/1982	59,6	59,6	0,0	100%	290,00	166,14	121,26	65,2	116,0	95,9	54,4	166,83	165,96
fev/1982	114,3	114,3	18,6	100%	290,00	167,20	120,20	103,8	116,0	95,7	95,7	167,20	167,20
mar/1982	70,6	70,6	0,0	100%	290,00	166,33	121,07	77,1	116,0	95,9	67,0	166,83	166,23
abr/1982	55,9	55,9	0,0	100%	290,00	166,08	121,32	61,2	116,0	95,9	50,2	166,83	165,87
mai/1982	54,3	54,3	0,0	100%	290,00	166,05	121,35	59,5	116,0	95,9	48,4	166,83	165,83
jun/1982	135,6	135,6	40,0	100%	290,00	167,62	119,78	103,3	115,0	95,6	95,6	167,62	167,62
jul/1982	160,2	160,2	64,8	100%	290,00	168,08	119,32	102,7	114,0	95,4	95,4	168,08	168,08
ago/1982	84,6	84,6	0,0	100%	290,00	166,80	120,79	92,2	116,0	95,9	83,0	166,83	166,57
set/1982	65,5	65,5	0,0	100%	290,00	166,24	121,16	71,6	116,0	95,9	61,2	166,83	166,11
out/1982	137,6	137,6	42,1	100%	290,00	167,66	119,74	103,3	115,0	95,5	95,5	167,66	167,66
nov/1982	210,2	210,2	115,2	100%	290,00	168,97	118,42	101,6	113,0	95,0	95,0	168,97	168,97
dez/1982	190,8	190,8	95,6	100%	290,00	168,64	118,76	102,0	114,0	95,2	95,2	168,64	168,64
jan/1983	169,1	169,1	73,8	100%	290,00	168,25	119,15	102,5	114,0	95,3	95,3	168,25	168,25
fev/1983	142,5	142,5	47,0	100%	290,00	167,75	119,65	103,1	115,0	95,5	95,5	167,75	167,75
mar/1983	166,8	166,8	71,5	100%	290,00	168,20	119,20	102,6	114,0	95,3	95,3	168,20	168,20
abr/1983	160,8	160,8	65,4	100%	290,00	168,09	119,31	102,7	114,0	95,4	95,4	168,09	168,09
mai/1983	327,3	327,3	233,0	100%	290,00	170,82	116,58	99,2	111,0	94,3	94,3	170,82	170,82
jun/1983	441,1	441,1	347,4	100%	290,00	172,31	115,09	97,3	109,0	93,7	93,7	172,31	172,31
jul/1983	348,4	348,4	254,2	100%	290,00	171,12	116,28	98,8	110,0	94,2	94,2	171,12	171,12
ago/1983	183,2	183,2	88,0	100%	290,00	168,50	118,90	102,2	114,0	95,2	95,2	168,50	168,50
set/1983	302,5	302,5	208,1	100%	290,00	170,45	116,95	99,7	111,0	94,4	94,4	170,45	170,45
out/1983	190,2	190,2	95,0	100%	290,00	168,63	118,77	102,0	114,0	95,2	95,2	168,63	168,63
nov/1983	158,8	158,8	83,4	100%	290,00	168,06	119,34	102,7	114,0	95,4	95,4	168,06	168,06
dez/1983	149,2	149,2	53,7	100%	290,00	167,88	119,52	103,0	115,0	95,5	95,5	167,88	167,88

continua...

Handwritten signature

Fis.: 1689
 Proc.: 1172/04
 Rubr.: Aee



Data	Vazões (m³/s)			Reservatório		NA médio do canal de fuga (m)	Queda Líquida média (m)	Energia (MW médios)		Vazão Turbinada (m³/s)		NA do canal de fuga (m)	
	Afluente	Defluente	Vertida	Volume útil (%)	NA (m)			Média	Ponta	Ponta	Base	Ponta	Base
jan/1984	130,8	130,8	35,2	100%	290,00	167,53	119,87	103,4	115,0	95,6	95,6	167,53	167,53
fev/1984	118,2	118,2	22,5	100%	290,00	167,28	120,12	103,7	116,0	95,7	95,7	167,28	167,28
mar/1984	106,4	106,4	10,6	100%	290,00	167,04	120,35	104,0	116,0	95,8	95,8	167,04	167,04
abr/1984	103,1	103,1	7,3	100%	290,00	166,98	120,42	104,1	116,0	95,8	95,8	166,98	166,98
mai/1984	121,6	121,6	25,9	100%	290,00	167,35	120,05	103,7	116,0	95,7	95,7	167,35	167,35
jun/1984	110,4	110,4	14,6	100%	290,00	167,12	120,27	103,9	116,0	95,8	95,8	167,12	167,12
jul/1984	92,1	92,1	0,0	100%	290,00	166,76	120,84	100,3	116,0	95,9	91,6	166,83	166,74
ago/1984	122,8	122,8	27,1	100%	290,00	167,37	120,03	103,6	115,0	95,7	95,7	167,37	167,37
set/1984	123,6	123,6	27,9	100%	290,00	167,39	120,01	103,6	115,0	95,7	95,7	167,39	167,39
out/1984	88,9	88,9	0,0	100%	290,00	166,89	120,71	96,9	116,0	95,9	87,9	166,83	166,67
nov/1984	134,6	134,6	39,0	100%	290,00	167,60	119,80	103,3	115,0	95,6	95,6	167,60	167,60
dez/1984	131,6	131,6	36,0	100%	290,00	167,54	119,86	103,4	115,0	95,6	95,6	167,54	167,54
jan/1985	96,3	96,3	0,4	100%	290,00	166,84	120,56	104,3	116,0	95,9	95,9	166,84	166,84
fev/1985	117,5	117,5	21,8	100%	290,00	167,27	120,13	103,8	116,0	95,7	95,7	167,27	167,27
mar/1985	95,4	95,4	0,0	100%	290,00	166,82	120,58	103,8	116,0	95,9	95,3	166,83	166,82
abr/1985	90,6	90,6	0,0	100%	290,00	166,73	120,67	98,7	116,0	95,9	89,8	166,83	166,71
mai/1985	78,7	78,7	0,0	100%	290,00	166,49	120,91	85,9	116,0	95,9	76,2	166,83	166,43
jun/1985	71,5	71,5	0,0	100%	290,00	166,35	121,05	78,1	116,0	95,9	68,0	166,83	166,25
jul/1985	64,8	64,8	0,0	100%	290,00	166,23	121,17	70,9	116,0	95,9	60,4	166,83	166,09
ago/1985	58,0	61,9	0,0	95%	289,76	166,18	121,10	67,7	116,0	95,8	57,0	166,83	166,02
set/1985	64,9	68,7	0,0	90%	289,53	166,30	120,75	74,9	116,0	95,7	64,9	166,83	166,19
out/1985	55,9	59,4	0,0	86%	289,31	166,13	120,69	64,7	115,0	95,6	54,2	166,83	165,96
nov/1985	58,9	58,9	0,0	86%	289,31	166,12	120,59	64,1	115,0	95,6	53,7	166,83	165,95
dez/1985	46,2	44,1	0,0	88%	289,44	165,91	120,86	48,1	115,0	95,6	36,7	166,83	165,57
jan/1986	59,1	50,8	0,0	99%	289,96	166,00	121,10	55,6	116,0	95,7	44,4	166,83	165,74
fev/1986	98,1	97,4	1,5	100%	290,00	166,86	120,52	104,3	116,0	95,8	95,8	166,86	166,86
mar/1986	86,0	86,0	0,0	100%	290,00	166,63	120,77	93,7	116,0	95,9	84,6	166,83	166,60
abr/1986	60,9	60,9	0,0	100%	290,00	166,16	121,24	66,6	116,0	95,9	55,9	166,83	165,99
mai/1986	81,6	81,6	0,0	100%	290,00	166,55	120,85	89,0	116,0	95,9	79,6	166,83	166,50
jun/1986	57,5	57,5	0,0	100%	290,00	166,10	121,30	63,0	116,0	95,9	52,0	166,83	165,91
jul/1986	50,6	54,5	0,0	95%	289,76	166,05	121,23	59,6	116,0	95,8	48,6	166,83	165,83
ago/1986	73,2	73,2	0,0	95%	289,76	166,38	120,78	79,8	116,0	95,8	70,0	166,83	166,29
set/1986	53,8	57,6	0,0	90%	289,53	166,10	120,94	62,9	116,0	95,7	52,2	166,83	165,91
out/1986	60,6	64,1	0,0	86%	289,31	166,21	120,61	69,8	115,0	95,6	59,6	166,83	166,07
nov/1986	75,3	78,8	0,0	81%	289,10	166,49	120,12	85,4	115,0	95,6	76,4	166,83	166,43
dez/1986	150,5	136,1	40,7	100%	290,00	167,63	119,33	102,7	114,0	95,4	95,4	167,63	167,63
jan/1987	103,8	103,8	8,0	100%	290,00	166,99	120,41	104,1	116,0	95,8	95,8	166,99	166,99
fev/1987	143,5	143,5	48,0	100%	290,00	167,77	119,63	103,1	115,0	95,5	95,5	167,77	167,77
mar/1987	71,2	71,2	0,0	100%	290,00	166,34	121,06	77,8	116,0	95,9	67,7	166,83	166,25
abr/1987	69,1	69,1	0,0	100%	290,00	166,31	121,09	75,5	116,0	95,9	65,3	166,83	166,19
mai/1987	194,8	194,8	99,7	100%	290,00	168,71	118,69	101,9	114,0	95,1	95,1	168,71	168,71
jun/1987	175,5	175,5	80,2	100%	290,00	168,36	119,04	102,4	114,0	95,3	95,3	168,36	168,36
jul/1987	100,0	100,0	4,2	100%	290,00	166,92	120,48	104,2	116,0	95,8	95,8	166,92	166,92
ago/1987	81,3	85,2	0,0	95%	289,76	166,62	120,66	92,8	116,0	95,8	83,7	166,83	166,58
set/1987	85,4	89,2	0,0	90%	289,53	166,70	120,35	96,9	116,0	95,7	88,3	166,83	166,68
out/1987	83,4	83,4	0,0	90%	289,53	166,58	120,35	90,6	116,0	95,7	81,6	166,83	166,54
nov/1987	74,5	74,5	0,0	90%	289,53	166,41	120,52	81,0	116,0	95,7	71,5	166,83	166,33
dez/1987	62,0	55,1	0,0	99%	289,95	166,06	121,08	60,3	116,0	95,8	49,3	166,83	165,85
jan/1988	64,2	63,5	0,0	100%	290,00	166,20	121,17	69,4	116,0	95,9	58,8	166,83	166,06
fev/1988	88,2	88,2	0,0	100%	290,00	166,68	120,72	96,1	116,0	95,9	87,1	166,83	166,65
mar/1988	87,7	87,7	0,0	100%	290,00	166,67	120,73	95,6	116,0	95,9	86,5	166,83	166,64
abr/1988	68,0	68,0	0,0	100%	290,00	166,28	121,11	74,3	116,0	95,9	64,0	166,83	166,17
mai/1988	196,8	196,8	101,7	100%	290,00	168,74	118,66	101,9	114,0	95,1	95,1	168,74	168,74
jun/1988	122,6	122,6	26,9	100%	290,00	167,37	120,03	103,6	115,0	95,7	95,7	167,37	167,37
jul/1988	80,6	80,6	0,0	100%	290,00	166,53	120,87	87,9	116,0	95,9	78,4	166,83	166,47
ago/1988	66,4	70,3	0,0	95%	289,76	166,33	120,95	76,7	116,0	95,8	66,6	166,83	166,22
set/1988	65,0	68,8	0,0	90%	289,53	166,30	120,74	75,0	116,0	95,7	65,0	166,83	166,19
out/1988	67,1	70,6	0,0	86%	289,31	166,33	120,49	76,8	115,0	95,6	67,0	166,83	166,23
nov/1988	55,1	55,1	0,0	86%	289,31	166,06	120,65	60,0	115,0	95,6	49,3	166,83	165,85
dez/1988	59,7	58,6	0,0	87%	289,38	166,12	120,63	63,8	115,0	95,6	53,3	166,83	165,94
jan/1989	106,6	96,6	0,9	100%	290,00	166,85	120,24	103,9	116,0	95,7	95,7	166,85	166,85
fev/1989	117,4	117,4	21,7	100%	290,00	167,26	120,14	103,8	116,0	95,7	95,7	167,26	167,26
mar/1989	82,0	82,0	0,0	100%	290,00	166,55	120,85	89,4	116,0	95,9	80,0	166,83	166,51
abr/1989	83,7	83,7	0,0	100%	290,00	166,59	120,81	91,3	116,0	95,9	82,0	166,83	166,55
mai/1989	120,2	120,2	24,5	100%	290,00	167,32	120,08	103,7	116,0	95,7	95,7	167,32	167,32
jun/1989	77,7	77,7	0,0	100%	290,00	166,47	120,93	84,8	116,0	95,9	75,1	166,83	166,40
jul/1989	107,5	107,5	11,7	100%	290,00	167,07	120,33	104,0	116,0	95,8	95,8	167,07	167,07
ago/1989	89,6	89,6	0,0	100%	290,00	166,70	120,69	97,6	116,0	95,9	88,7	166,83	166,69
set/1989	106,1	106,1	10,3	100%	290,00	167,04	120,36	104,1	116,0	95,8	95,8	167,04	167,04
out/1989	74,4	74,4	0,0	100%	290,00	166,41	120,99	81,2	116,0	95,9	71,3	166,83	166,32
nov/1989	68,7	68,7	0,0	100%	290,00	166,30	121,10	75,1	116,0	95,9	64,8	166,83	166,18
dez/1989	109,2	109,2	13,4	100%	290,00	167,10	120,30	104,0	116,0	95,8	95,8	167,10	167,10

continua...

Handwritten signature

Fis.: 1690

Proc.: 172/04

Rubr.: Ale



Data	Vazões (m³/s)			Reservatório		NA médio do canal de fuga (m)	Queda Líquida média (m)	Energia (MW médios)		Vazão Turbinada (m³/s)		NA do canal de fuga (m)	
	Afluente	Defluente	Vertida	Volume útil (%)	NA (m)			Média	Ponta	Ponta	Base	Ponta	Base
jan/1990	322,1	322,1	227,8	100%	290,00	170,74	116,66	99,3	111,0	94,3	94,3	170,74	170,74
fev/1990	136,5	136,5	40,9	100%	290,00	167,64	119,76	103,3	115,0	95,6	95,6	167,64	167,64
mar/1990	111,8	111,8	16,1	100%	290,00	167,15	120,25	103,9	116,0	95,7	95,7	167,15	167,15
abr/1990	92,2	92,2	0,0	100%	290,00	166,76	120,64	100,4	116,0	95,9	91,7	166,83	166,75
mai/1990	92,7	92,7	0,0	100%	290,00	166,77	120,63	100,9	116,0	95,9	92,2	166,83	166,76
jun/1990	91,9	91,9	0,0	100%	290,00	166,75	120,65	100,1	116,0	95,9	91,3	166,83	166,74
jul/1990	172,5	172,5	77,2	100%	290,00	168,31	119,09	102,4	114,0	95,3	95,3	168,31	168,31
ago/1990	140,9	140,9	45,4	100%	290,00	167,72	119,68	103,2	115,0	95,5	95,5	167,72	167,72
set/1990	164,9	164,9	69,6	100%	290,00	168,17	119,23	102,6	114,0	95,3	95,3	168,17	168,17
out/1990	147,9	147,9	52,4	100%	290,00	167,85	119,55	103,0	115,0	95,5	95,5	167,85	167,85
nov/1990	149,2	149,2	53,7	100%	290,00	167,88	119,52	103,0	115,0	95,5	95,5	167,88	167,88
dez/1990	97,8	97,8	1,9	100%	290,00	168,87	120,53	104,3	116,0	95,9	95,9	168,87	168,87
jan/1991	92,0	92,0	0,0	100%	290,00	166,75	120,65	100,2	116,0	95,9	91,4	166,83	166,74
fev/1991	105,1	105,1	9,3	100%	290,00	167,02	120,38	104,1	116,0	95,8	95,8	167,02	167,02
mar/1991	142,0	142,0	46,5	100%	290,00	167,74	119,66	103,2	115,0	95,5	95,5	167,74	167,74
abr/1991	89,3	89,3	0,0	100%	290,00	166,70	120,70	97,3	116,0	95,9	88,4	166,83	166,68
mai/1991	84,3	84,3	0,0	100%	290,00	166,60	120,80	91,9	116,0	95,9	82,6	166,83	166,56
jun/1991	100,5	100,5	4,7	100%	290,00	166,93	120,47	104,2	116,0	95,8	95,8	166,93	166,93
jul/1991	76,7	76,7	0,0	100%	290,00	166,45	120,95	83,7	116,0	95,9	74,0	166,83	166,38
ago/1991	71,8	71,8	0,0	100%	290,00	166,36	121,04	78,4	116,0	95,9	68,4	166,83	166,26
set/1991	62,0	66,0	0,0	95%	289,76	166,25	121,03	72,1	116,0	95,8	61,8	166,83	166,12
out/1991	91,3	91,3	0,0	95%	289,76	166,74	120,42	99,2	116,0	95,8	90,7	166,83	166,73
nov/1991	69,5	69,5	0,0	95%	289,76	166,31	120,85	75,8	116,0	95,8	65,7	166,83	166,20
dez/1991	85,0	81,1	0,0	100%	290,00	166,54	120,74	88,4	116,0	95,8	79,0	166,83	166,48
jan/1992	61,6	61,6	0,0	100%	290,00	166,17	121,23	67,4	116,0	95,9	56,7	166,83	166,01
fev/1992	78,0	78,0	0,0	100%	290,00	166,47	120,93	85,1	116,0	95,9	75,4	166,83	166,41
mar/1992	134,2	134,2	38,6	100%	290,00	167,59	119,81	103,3	115,0	95,6	95,6	167,59	167,59
abr/1992	80,8	80,8	0,0	100%	290,00	166,53	120,87	88,1	116,0	95,9	78,6	166,83	166,48
mai/1992	148,5	148,5	53,0	100%	290,00	167,86	119,54	103,0	115,0	95,5	95,5	167,86	167,86
jun/1992	127,9	127,9	32,3	100%	290,00	167,47	119,93	103,5	115,0	95,6	95,6	167,47	167,47
jul/1992	100,6	100,6	4,8	100%	290,00	166,93	120,47	104,2	116,0	95,8	95,8	166,93	166,93
ago/1992	105,4	105,4	9,6	100%	290,00	167,02	120,37	104,1	116,0	95,8	95,8	167,02	167,02
set/1992	90,9	90,9	0,0	100%	290,00	166,73	120,67	99,0	116,0	95,9	90,2	166,83	166,72
out/1992	87,6	87,6	0,0	100%	290,00	166,66	120,73	95,5	116,0	95,9	86,4	166,83	166,64
nov/1992	75,4	75,4	0,0	100%	290,00	166,42	120,98	82,3	116,0	95,9	72,5	166,83	166,35
dez/1992	66,6	66,6	0,0	100%	290,00	166,26	121,14	72,8	116,0	95,9	62,4	166,83	166,13
jan/1993	101,4	101,4	5,6	100%	290,00	166,94	120,46	104,2	116,0	95,8	95,8	166,94	166,94
fev/1993	187,5	187,5	92,3	100%	290,00	168,58	118,82	102,1	114,0	95,2	95,2	168,58	168,58
mar/1993	120,9	120,9	25,2	100%	290,00	167,33	120,07	103,7	116,0	95,7	95,7	167,33	167,33
abr/1993	91,2	91,2	0,0	100%	290,00	166,74	120,66	99,3	116,0	95,9	90,5	166,83	166,72
mai/1993	101,3	101,3	5,5	100%	290,00	166,94	120,46	104,2	116,0	95,8	95,8	166,94	166,94
jun/1993	135,7	135,7	40,1	100%	290,00	167,62	119,78	103,3	115,0	95,6	95,6	167,62	167,62
jul/1993	117,5	117,5	21,8	100%	290,00	167,27	120,13	103,8	116,0	95,7	95,7	167,27	167,27
ago/1993	84,6	88,5	0,0	95%	289,76	166,68	120,60	96,3	116,0	95,8	87,4	166,83	166,66
set/1993	161,9	157,9	62,5	100%	290,00	168,04	119,24	102,6	114,0	95,3	95,3	168,04	168,04
out/1993	221,9	221,9	127,0	100%	290,00	169,17	118,23	101,3	113,0	94,9	94,9	169,17	169,17
nov/1993	101,6	101,6	5,8	100%	290,00	166,95	120,45	104,2	116,0	95,8	95,8	166,95	166,95
dez/1993	104,3	104,3	8,5	100%	290,00	167,00	120,40	104,1	116,0	95,8	95,8	167,00	167,00
jan/1994	114,3	114,3	18,6	100%	290,00	167,20	120,20	103,8	116,0	95,7	95,7	167,20	167,20
fev/1994	129,5	129,5	33,9	100%	290,00	167,50	119,90	103,5	115,0	95,6	95,6	167,50	167,50
mar/1994	111,2	111,2	15,5	100%	290,00	167,14	120,26	103,9	116,0	95,7	95,7	167,14	167,14
abr/1994	91,2	91,2	0,0	100%	290,00	166,74	120,66	99,3	116,0	95,9	90,5	166,83	166,72
mai/1994	89,9	89,9	0,0	100%	290,00	166,71	120,69	97,9	116,0	95,9	89,0	166,83	166,69
jun/1994	106,3	106,3	10,5	100%	290,00	167,04	120,36	104,1	116,0	95,8	95,8	167,04	167,04
jul/1994	94,7	94,7	0,0	100%	290,00	166,81	120,59	103,1	116,0	95,9	94,5	166,83	166,80
ago/1994	73,5	77,4	0,0	95%	289,76	166,46	120,82	84,4	116,0	95,8	74,8	166,83	166,40
set/1994	64,2	68,0	0,0	90%	289,53	166,29	120,76	74,1	116,0	95,7	64,1	166,83	166,17
out/1994	77,7	81,2	0,0	86%	289,31	166,54	120,28	88,2	115,0	95,6	79,2	166,83	166,49
nov/1994	114,3	102,8	7,1	100%	290,00	166,97	120,08	103,7	116,0	95,7	95,7	166,97	166,97
dez/1994	116,3	116,3	20,6	100%	290,00	167,24	120,16	103,8	116,0	95,7	95,7	167,24	167,24
jan/1995	433,7	433,7	340,0	100%	290,00	172,22	115,18	97,4	109,0	93,7	93,7	172,22	172,22
fev/1995	245,7	245,7	150,9	100%	290,00	169,57	117,83	100,8	112,0	94,8	94,8	169,57	169,57
mar/1995	167,5	167,5	72,2	100%	290,00	168,22	119,18	102,5	114,0	95,3	95,3	168,22	168,22
abr/1995	121,0	121,0	25,3	100%	290,00	167,33	120,06	103,7	116,0	95,7	95,7	167,33	167,33
mai/1995	106,2	106,2	10,4	100%	290,00	167,04	120,36	104,1	116,0	95,8	95,8	167,04	167,04
jun/1995	96,0	96,0	0,1	100%	290,00	166,83	120,56	104,3	116,0	95,9	95,9	166,83	166,83
jul/1995	136,1	136,1	40,5	100%	290,00	167,63	119,77	103,3	115,0	95,6	95,6	167,63	167,63
ago/1995	94,7	95,9	0,0	99%	289,93	166,83	120,53	104,3	116,0	95,9	95,9	166,83	166,83
set/1995	127,1	125,9	30,3	100%	290,00	167,43	119,93	103,5	115,0	95,6	95,6	167,43	167,43
out/1995	165,5	165,5	70,2	100%	290,00	168,18	119,22	102,6	114,0	95,3	95,3	168,18	168,18
nov/1995	101,0	101,0	5,2	100%	290,00	166,94	120,46	104,2	116,0	95,8	95,8	166,94	166,94
dez/1995	93,6	93,6	0,0	100%	290,00	166,79	120,61	101,9	116,0	95,9	93,3	166,83	166,78

continua...

[Handwritten signature]

Fls.: 1691

Proc.: 1172/04

Rubr.: Aex

CNEC

Data	Vazões (m³/s)			Reservatório		NA médio do canal de fuga (m)	Queda Líquida média (m)	Energia (MW médios)		Vazão Turbinada (m³/s)		NA do canal de fuga (m)	
	Afluente	Defluente	Vertida	Volume útil (%)	NA (m)			Média	Ponta	Ponta	Base	Ponta	Base
jan/1996	217,3	217,3	122,3	100%	290,00	169,10	118,30	101,4	113,0	95,0	95,0	169,10	169,10
fev/1996	235,4	235,4	140,5	100%	290,00	169,40	118,00	101,0	113,0	94,9	94,9	169,40	169,40
mar/1996	225,4	225,4	130,5	100%	290,00	169,23	118,17	101,2	113,0	94,9	94,9	169,23	169,23
abr/1996	167,2	167,2	71,9	100%	290,00	168,21	119,19	102,5	114,0	95,3	95,3	168,21	168,21
mai/1996	107,3	107,3	11,5	100%	290,00	167,06	120,34	104,0	116,0	95,8	95,8	167,06	167,06
jun/1996	104,4	104,4	8,6	100%	290,00	167,00	120,39	104,1	116,0	95,8	95,8	167,00	167,00
jul/1996	103,2	103,2	7,4	100%	290,00	166,98	120,42	104,1	116,0	95,8	95,8	166,98	166,98
ago/1996	105,1	105,1	9,3	100%	290,00	167,02	120,38	104,1	116,0	95,8	95,8	167,02	167,02
set/1996	137,6	137,6	42,1	100%	290,00	167,66	119,74	103,3	115,0	95,5	95,5	167,66	167,66
out/1996	219,6	219,6	124,6	100%	290,00	169,14	118,26	101,4	113,0	95,0	95,0	169,14	169,14
nov/1996	144,6	144,6	49,1	100%	290,00	167,79	119,61	103,1	115,0	95,5	95,5	167,79	167,79
dez/1996	174,1	174,1	78,8	100%	290,00	168,34	119,06	102,4	114,0	95,3	95,3	168,34	168,34
jan/1997	493,8	493,8	400,3	100%	290,00	172,92	114,48	96,6	108,0	93,5	93,5	172,92	172,92
fev/1997	248,6	248,6	153,8	100%	290,00	169,62	117,78	100,7	112,0	94,8	94,8	169,62	169,62
mar/1997	155,2	155,2	59,8	100%	290,00	167,99	119,41	102,8	115,0	95,4	95,4	167,99	167,99
abr/1997	118,4	118,4	22,7	100%	290,00	167,28	120,12	103,7	116,0	95,7	95,7	167,28	167,28
mai/1997	104,6	104,6	8,8	100%	290,00	167,01	120,39	104,1	116,0	95,8	95,8	167,01	167,01
jun/1997	123,5	123,5	27,8	100%	290,00	167,38	120,02	103,6	115,0	95,7	95,7	167,38	167,38
jul/1997	125,7	125,7	30,1	100%	290,00	167,43	119,97	103,6	115,0	95,6	95,6	167,43	167,43
ago/1997	108,8	108,8	13,0	100%	290,00	167,09	120,31	104,0	116,0	95,8	95,8	167,09	167,09
set/1997	139,2	139,2	43,7	100%	290,00	167,69	119,71	103,2	115,0	95,5	95,5	167,69	167,69
out/1997	133,9	133,9	38,3	100%	290,00	167,59	119,81	103,4	115,0	95,6	95,6	167,59	167,59
nov/1997	149,7	149,7	54,2	100%	290,00	167,89	119,51	103,0	115,0	95,5	95,5	167,89	167,89
dez/1997	210,4	210,4	115,4	100%	290,00	168,98	118,42	101,6	113,0	95,0	95,0	168,98	168,98
jan/1998	263,4	263,4	168,7	100%	290,00	169,85	117,55	100,4	112,0	94,7	94,7	169,85	169,85
fev/1998	192,6	192,6	97,5	100%	290,00	168,67	118,73	102,0	114,0	95,1	95,1	168,67	168,67
mar/1998	333,1	333,1	238,8	100%	290,00	170,90	116,50	99,1	110,0	94,3	94,3	170,90	170,90
abr/1998	320,4	320,4	226,1	100%	290,00	170,72	116,68	99,3	111,0	94,3	94,3	170,72	170,72
mai/1998	167,9	167,9	72,6	100%	290,00	168,22	119,18	102,5	114,0	95,3	95,3	168,22	168,22
jun/1998	180,2	180,2	85,0	100%	290,00	168,45	118,95	102,2	114,0	95,2	95,2	168,45	168,45
jul/1998	190,5	190,5	95,3	100%	290,00	168,63	118,77	102,0	114,0	95,2	95,2	168,63	168,63
ago/1998	217,8	217,8	122,8	100%	290,00	169,10	118,29	101,4	113,0	95,0	95,0	169,10	169,10
set/1998	301,8	301,8	207,4	100%	290,00	170,44	116,96	99,7	111,0	94,4	94,4	170,44	170,44
out/1998	404,0	404,0	310,1	100%	290,00	171,85	115,54	97,9	109,0	93,9	93,9	171,85	171,85
nov/1998	175,2	175,2	79,9	100%	290,00	168,36	119,04	102,4	114,0	95,3	95,3	168,36	168,36
dez/1998	120,6	120,6	24,9	100%	290,00	167,33	120,07	103,7	116,0	95,7	95,7	167,33	167,33
jan/1999	129,7	129,7	34,1	100%	290,00	167,50	119,90	103,5	115,0	95,6	95,6	167,50	167,50
fev/1999	202,6	202,6	107,5	100%	290,00	168,84	118,56	101,7	113,0	95,1	95,1	168,84	168,84
mar/1999	200,4	200,4	105,3	100%	290,00	168,81	118,59	101,8	113,0	95,1	95,1	168,81	168,81
abr/1999	176,1	176,1	80,8	100%	290,00	168,37	119,03	102,3	114,0	95,3	95,3	168,37	168,37
mai/1999	118,5	118,5	22,8	100%	290,00	167,29	120,11	103,7	116,0	95,7	95,7	167,29	167,29
jun/1999	115,3	115,3	19,6	100%	290,00	167,22	120,18	103,8	116,0	95,7	95,7	167,22	167,22
jul/1999	169,2	169,2	73,9	100%	290,00	168,25	119,15	102,5	114,0	95,3	95,3	168,25	168,25
ago/1999	104,1	104,1	8,3	100%	290,00	167,00	120,40	104,1	116,0	95,8	95,8	167,00	167,00
set/1999	107,8	107,8	12,0	100%	290,00	167,07	120,33	104,0	116,0	95,8	95,8	167,07	167,07
out/1999	99,7	99,7	3,9	100%	290,00	166,91	120,49	104,2	116,0	95,8	95,8	166,91	166,91
nov/1999	93,8	95,8	0,0	97%	289,88	166,83	120,51	104,2	116,0	95,8	95,8	166,83	166,83
dez/1999	91,1	90,8	0,0	98%	289,90	166,73	120,56	98,8	116,0	95,8	90,1	166,83	166,71
jan/2000	95,6	94,1	0,0	100%	289,99	166,80	120,54	102,4	116,0	95,8	93,9	166,83	166,79
fev/2000	179,1	178,9	83,6	100%	290,00	168,42	118,97	102,3	114,0	95,2	95,2	168,42	168,42
mar/2000	132,6	132,6	37,0	100%	290,00	167,56	119,84	103,4	115,0	95,6	95,6	167,56	167,56
abr/2000	89,1	89,1	0,0	100%	290,00	166,69	120,70	97,1	116,0	95,9	88,1	166,83	166,67
mai/2000	84,6	84,6	0,0	100%	290,00	166,60	120,79	92,2	116,0	95,9	83,0	166,83	166,57
jun/2000	91,2	91,2	0,0	100%	290,00	166,74	120,66	99,3	116,0	95,9	90,5	166,83	166,72
jul/2000	76,0	76,0	0,0	100%	290,00	166,44	120,96	83,0	116,0	95,9	73,2	166,83	166,36
ago/2000	93,5	95,8	0,0	97%	289,86	166,83	120,50	104,2	116,0	95,8	95,8	166,83	166,83
set/2000	184,8	182,4	87,2	100%	290,00	168,49	118,84	102,1	114,0	95,2	95,2	168,49	168,49
out/2000	113,1	113,1	17,4	100%	290,00	167,18	120,22	103,9	116,0	95,7	95,7	167,18	167,18
nov/2000	103,1	103,1	7,3	100%	290,00	166,98	120,42	104,1	116,0	95,8	95,8	166,98	166,98
dez/2000	158,5	158,5	63,1	100%	290,00	168,05	119,35	102,8	115,0	95,4	95,4	168,05	168,05
jan/2001	140,1	140,1	44,6	100%	290,00	167,70	119,70	103,2	115,0	95,5	95,5	167,70	167,70
fev/2001	213,4	213,4	118,4	100%	290,00	169,03	118,37	101,5	113,0	95,0	95,0	169,03	169,03
mar/2001	161,2	161,2	65,8	100%	290,00	168,10	119,30	102,7	114,0	95,4	95,4	168,10	168,10
abr/2001	106,5	106,5	10,7	100%	290,00	167,05	120,35	104,0	116,0	95,8	95,8	167,05	167,05
mai/2001	144,9	144,9	49,4	100%	290,00	167,80	119,60	103,1	115,0	95,5	95,5	167,80	167,80
jun/2001	141,8	141,8	46,3	100%	290,00	167,74	119,66	103,2	115,0	95,5	95,5	167,74	167,74
jul/2001	148,5	148,5	53,0	100%	290,00	167,86	119,54	103,0	115,0	95,5	95,5	167,86	167,86
ago/2001	109,9	109,9	14,1	100%	290,00	167,11	120,28	104,0	116,0	95,8	95,8	167,11	167,11
set/2001	108,5	108,5	12,7	100%	290,00	167,09	120,31	104,0	116,0	95,8	95,8	167,09	167,09
out/2001	261,1	261,1	166,4	100%	290,00	169,82	117,58	100,5	112,0	94,7	94,7	169,82	169,82
nov/2001	118,4	118,4	22,7	100%	290,00	167,28	120,12	103,7	116,0	95,7	95,7	167,28	167,28
dez/2001	153,2	153,2	57,8	100%	290,00	167,95	119,45	102,9	115,0	95,4	95,4	167,95	167,95

continua...



Período Simulado (1931 - 2001)													
Mínimo	34,2	34,0	0,0	0,1	285,4	165,5	114,5	36,6	108,0	34,0	34,0	165,5	165,5
Máximo	493,8	493,8	400,3	1,0	290,0	172,9	121,8	104,3	116,0	95,9	95,9	172,9	172,9
Média	101,0	101,0	20,6	0,9	289,7	166,9	120,2	87,2	115,2	94,8	78,4	167,2	166,9

Período Crítico (jun/1949 - nov/1956)													
Mínimo	34,2	34,0	0,0	8%	285,40	165,51	116,71	37,1	110,0	34,0	34,0	165,51	165,5
Máximo	222,7	222,7	127,8	100%	290,00	169,19	121,80	104,3	116,0	95,9	95,9	169,19	169,2
Média	72,6	73,4	4,3	74%	288,75	166,40	119,77	74,7	114,4	93,0	65,7	166,85	166,3

FIGURA 3 – HISTÓRICO DAS VAZÕES NATURAIS E DAS VAZÕES DEFLUENTES DA UHE TIJUCO ALTO (1931-1940)

Histórico de Vazões (1931 - 1940)

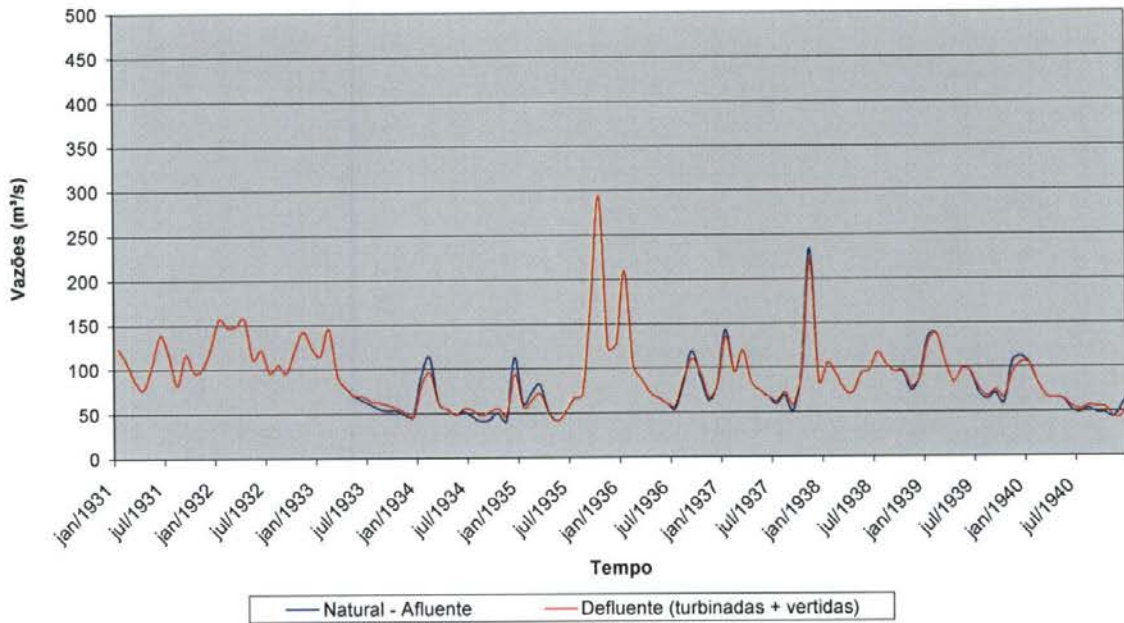




FIGURA 4 – HISTÓRICO DAS VAZÕES NATURAIS E DAS VAZÕES DEFLUENTES DA UHE TIJUCO ALTO (1941-1950)

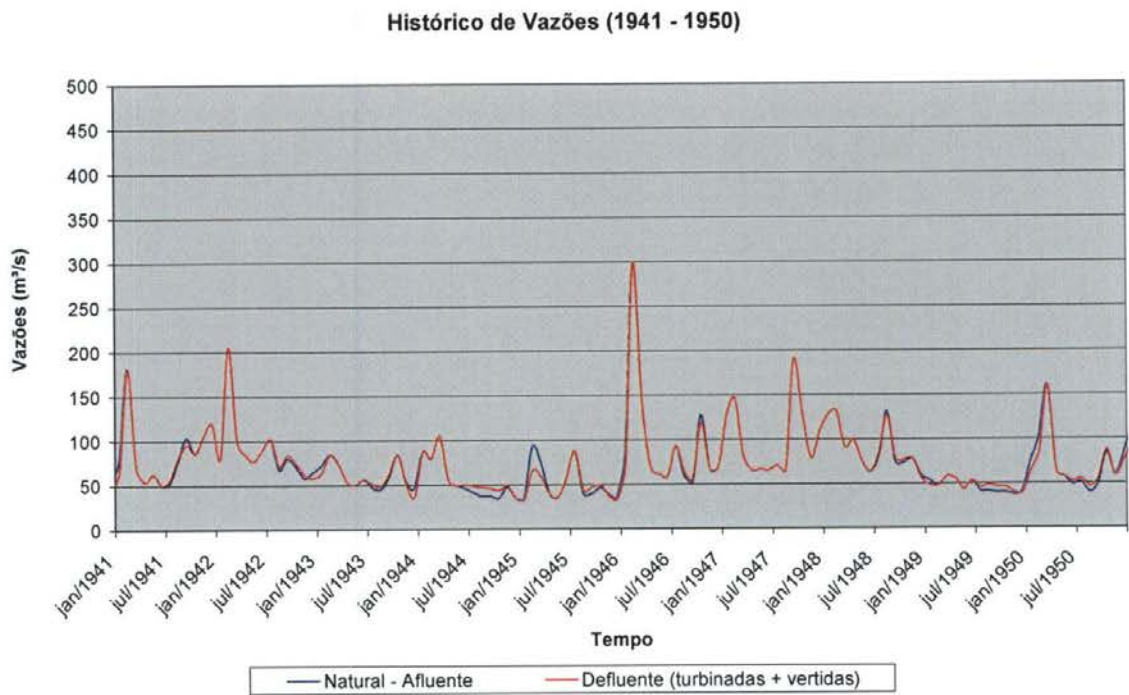


FIGURA 5 – HISTÓRICO DAS VAZÕES NATURAIS E DAS VAZÕES DEFLUENTES DA UHE TIJUCO ALTO (1951-1960)

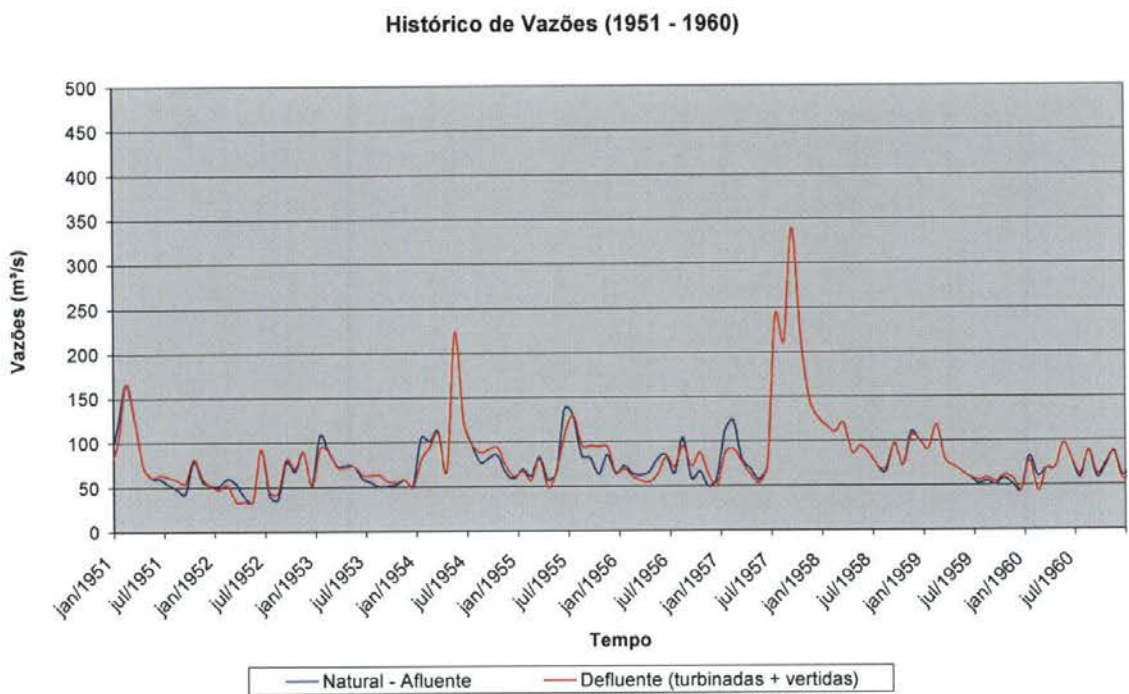




FIGURA 6 – HISTÓRICO DAS VAZÕES NATURAIS E DAS VAZÕES DEFLUENTES DA UHE TIJUCO ALTO (1961-1970)

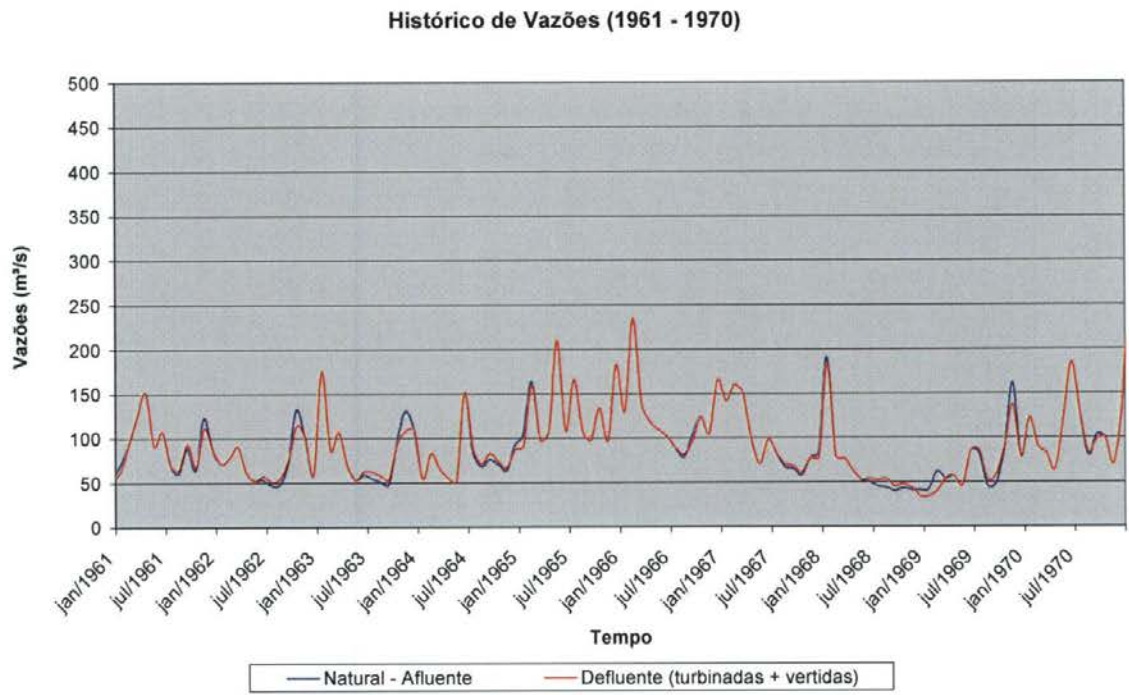
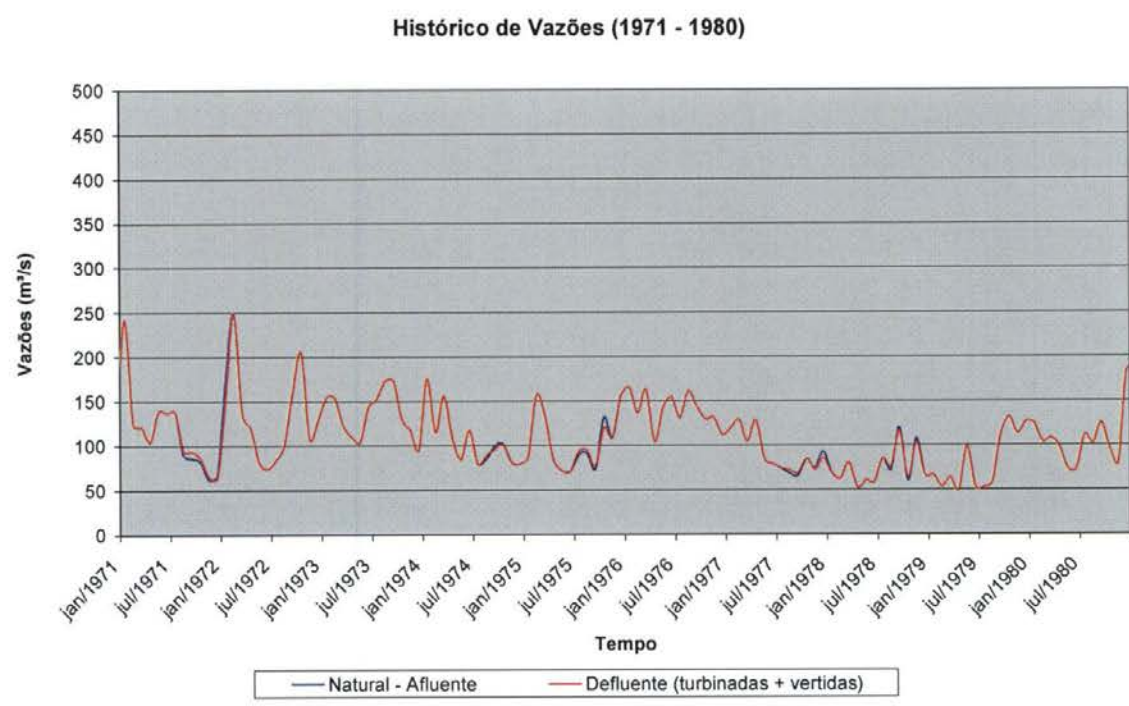


FIGURA 7 – HISTÓRICO DAS VAZÕES NATURAIS E DAS VAZÕES DEFLUENTES DA UHE TIJUCO ALTO (1971-1980)



Handwritten signature



FIGURA 8 – HISTÓRICO DAS VAZÕES NATURAIS E DAS VAZÕES DEFLUENTES DA UHE TIJUCO ALTO (1981-1990)

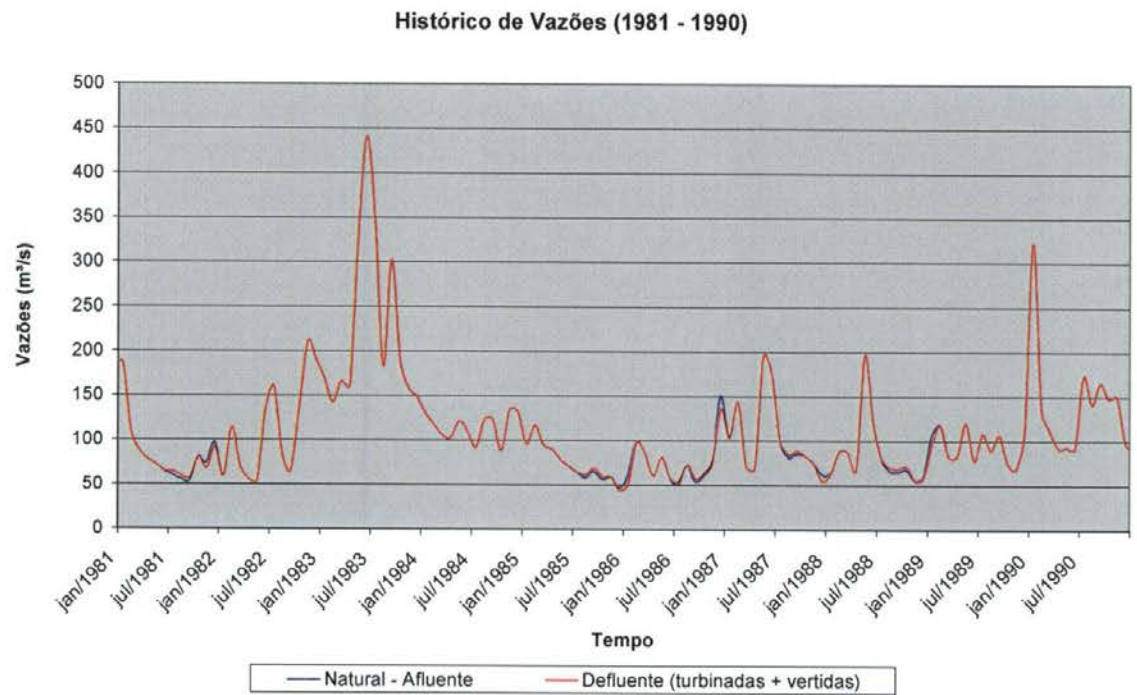
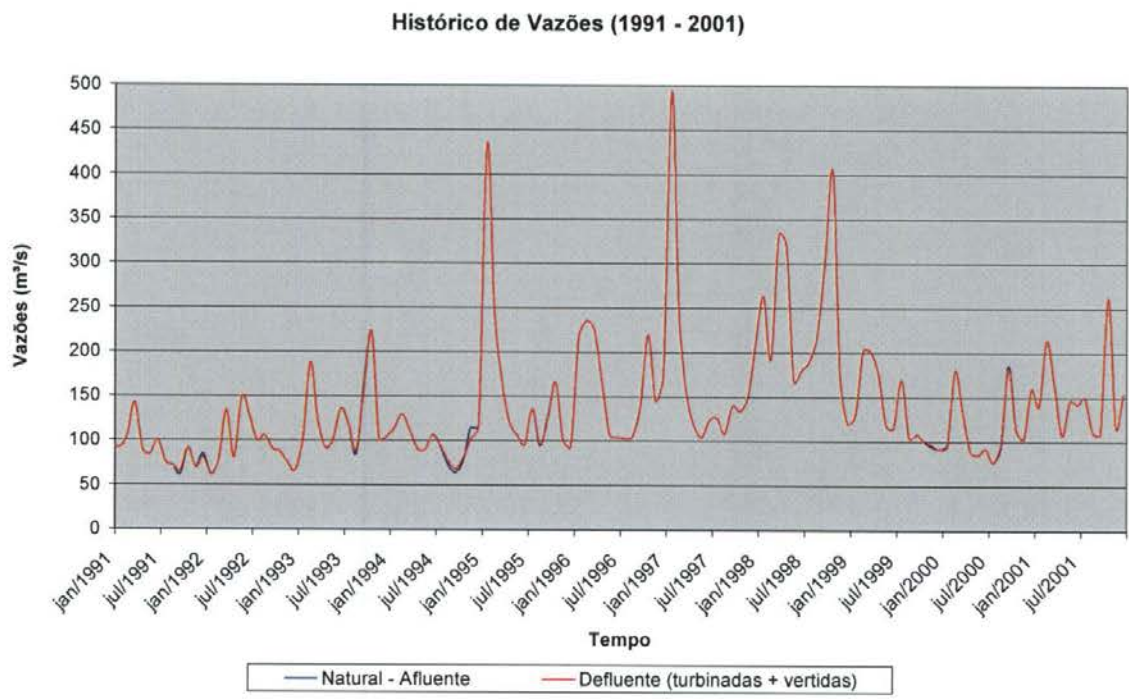


FIGURA 9 – HISTÓRICO DAS VAZÕES NATURAIS E DAS VAZÕES DEFLUENTES DA UHE TIJUCO ALTO (1991-2001)



Handwritten signature



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
COORDENADORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E DE PROTEÇÃO DE RECURSOS NATURAIS

Fls.: 1696
Proc.: 1172/04
Rubr.: *[Handwritten signature]*

Ofício CPRN/DAIA/1508/06

São Paulo, 20 de Setembro de 2006

Prezado Senhor,

Em complementação ao Ofício CPRN/DAIA/1261/06 de 08/08/06, encaminhamos cópia do documento OF/CBH-RB/090/06 de 05/09/2006, do Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul com as recomendações apresentadas pela Direção Regional de Saúde de Registro (DIR XVII) da Secretaria Estadual da Saúde, sobre o Estudo de Impacto Ambiental/Relatório Impacto Ambiental - EIA/RIMA da Usina Hidrelétrica - UHE Tijuco Alto (Processo SMA 13.608/2006). No documento são indicadas as preocupações daquele órgão, especialmente no que diz respeito aos impactos à saúde gerados pela implantação do empreendimento. Dessa forma, solicitamos encaminhar ao empreendedor o pedido de informações complementares apresentado no OF/CBH-RB/090/06, para a continuidade da análise e posicionamento daquele Comitê.

Cabe lembrar que as questões relativas à flora, fauna, e qualidade das águas e ecossistemas aquáticos, tratadas no referido EIA/RIMA, foram submetidas à apreciação do Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais - DEPRN, e da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, respectivamente. Nesse sentido, futuramente, quando recebermos as manifestações daquelas áreas técnicas, as mesmas serão encaminhadas a esse Instituto.

Sem mais para o momento, subscrevemo-nos.

PROTOCOLO
DILIC/IBAMA
Nº: 11.129
DATA: 28/09/06
RECEBIDO:

Atenciosamente,

Engº PEDRO JOSÉ STECH
Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental - DAIA
Diretor

Ilustríssimo Senhor
LUIZ FELIPPE KUNZ JÚNIOR
Diretor de Licenciamento e Qualidade Ambiental
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA
BRASÍLIA - DF



Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul
Rua Félix Aby-Azar, 442 – Centro – CEP: 11900-000 – REGISTRO/SP
Tel. (13) 3821-3244 – Fax. 3821-4730 – E-mail: comiterb@serhs.sp.gov.br

Fls.: 1697
Proc.: 1172/04
Rubr.: *[assinatura]*

Registro, 05 de setembro de 2006.

OF/CBH-RB/090/06

Prezado Senhor:

Reportando ao processo de análise do EIA/RIMA do empreendimento UHE Tijuco Alto, vimos encaminhar por meio deste as considerações/recomendações, em anexo, apresentadas pela Direção Regional de Saúde de Registro – DIR XVII, da Secretaria Estadual da Saúde, em complemento à documentação remetida anteriormente por intermédio do Ofício CBH-RB/081/06, de 28/07/06.

Colocando-nos à disposição para esclarecimentos que entender necessários, valemo-nos do ensejo para reiterar os protestos da nossa estima e consideração.

ANTONIO MARCIO RAGNI DE CASTRO LEITE
Presidente

Iustríssimo Senhor
Engº PEDRO JOSÉ STECH
MD. Diretor do
Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental – DAIA
Secretaria Estadual do Meio Ambiente
CAPITAL/SP

Proc. 12.608/2006

RECEBIDO CP. N. 1172/04 11.09.06 <i>[assinatura]</i>



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA DE REGIÕES DE SAÚDE
DIREÇÃO REGIONAL DE SAÚDE DE REGISTRO - DIR XVII**

Registro, 31 de julho de 2006.

Vimos pelo presente apresentar considerações relacionadas ao tema Saúde, do documento “Estudo e ao Relatório de impacto ambiental – EIA/RIMA do empreendimento Usina Hidrelétrica do Tijuco Alto”.

Da análise da documentação, considerando os seus objetivos, percebe-se que o documento gera ainda algumas dúvidas. Desta forma para que se possa realizar uma melhor avaliação, propomos a adição das seguintes informação e dados:

- Esclarecer o Impacto do empreendimento no Rio Ribeira de Iguape, desde a nascente até o estuário lagunar com ênfase a análise do aumento de descarga de esgoto, diminuição da DBO, eutrofização das águas com risco de crescimento de cianobactérias, já que essas águas são captadas ao longo de seu percurso para o consumo humano.
- Apresentar informações mais detalhadas sobre a fauna silvestre, entre elas os répteis (serpentes) e mamíferos, tais como, Tatu, Paca, e roedores. Importante ainda realizar levantamento populacional da espécie de roedores *Olygoryzomys nigripis*, reservatórios dos hantavírus, uma vez que essa espécie predomina a região de Mata Atlântica.
- Apresentar informações mais claras sobre incidências das Zoonoses e acidentes com animais peçonhentos com base em notificações e dados das Vigilâncias Epidemiológicas da regional de saúde das respectivas áreas de abrangência.
- Apresentar o perfil epidemiológico da população estudada.

- Informações e dados da fauna de moluscos aquáticos da região (ótimos bio - indicadores ambientais).
- Com relação às **Proposições de Programas/apoio aos municípios** não são apresentadas propostas concretas de apoio e adequação ao Atendimento de saúde tendo sido abordado de forma genérica.

Uma vez que no item não há uma estimativa do aumento da **população** dos municípios e nem mesmo uma estimativa do número de **trabalhadores**, não foi mensurado concretamente qual a necessidade de ampliação dos serviços existentes, tão pouco os novos serviços que deverão ser efetivamente implantados e ainda, como será o convenio com o empreendedor no sentido de alocar recursos para investimentos e custeio dos serviços.

Ofício nº 0584/2006/IAP/GP

Curitiba, 11 de setembro de 2006

Senhor Diretor,

Em atenção ao vosso ofício nº 413/2006-DILIC/IBAMA, acerca do exame técnico referente ao EIA/RIMA da Usina Hidrelétrica do Tijuco Alto, há que se considerar:

- 1) A Portaria 120/2004/IAP/GP que proíbe a instalação de usinas hidrelétricas no território paranaense até a implantação do Zoneamento Ecológico e Econômico do território paranaense;
- 2) A Constituição do Estado do Paraná no capítulo de Meio Ambiente em seu artigo 209, disciplina que há obrigatoriedade da aprovação da Assembléia Legislativa do Paraná quando do licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas;
- 3) Há que se observar as Ações Civas Públicas concernentes a este empreendimento;
- 4) Informar se há terras devolutas entre áreas "indenizadas" ou a ser indenizadas;
- 5) Se as terras indenizadas já foram unificadas com as matrículas.

A princípio são essas as condicionantes que inviabilizam o licenciamento ambiental deste empreendimento.

Durante a vistoria técnica, um dos pontos que mais preocupou a equipe do IAP, foi justamente a área fundiária, as ações civis públicas e o "relocamento e reassentamento" da população, principalmente do espaço urbano, equipamentos de infra-estrutura, drenagem, etc. porém, há os impeditivos legais como o zoneamento do Estado.

Atenciosamente,



Lindsley da Silva RASCA RODRIGUES
Secretário de Estado do Meio Ambiente e Recurso Hídricos e
Diretor Presidente do Instituto Ambiental do Paraná

Ao Senhor
LUIZ FELIPPE KUNZ JÚNIOR
Diretor de Licenciamento Ambiental DILIC/IBAMA
SCEN Trecho 02 – Edifício Sede do IBAMA, s/n, Bloco "C", 1º andar
70.818-900 – BRASÍLIA - PR
DLE/MA



Cedeia

Centro de Estudos, Defesa e Educação Ambiental

Of. 79 / 2006.

Curitiba, 02 de outubro de 2006.

PROCOLO
DILIC/IBAMA
Nº: 11.373
DATA: 05/10/06
RECEBIDO:

Exmo. Sr.

LUIZ FELIPPE KUNZ JÚNIOR

Chefe da Diretoria de Licenciamento e Qualidade Ambiental do
IBAMA – Ministério do Meio Ambiente.

BRASÍLIA – DF

Nos dias 20, 21 e 22 de setembro de 2006, realizamos, em Cerro Azul – PR, um Curso de Capacitação em Recursos Hídricos e, durante o qual, um dos palestrantes, Dr. João Ricardo Maleres Alves Costa, nos apresentou um relatório de sua pesquisa em relação à contaminação de Chumbo no Rio Ribeira e no Rio do Rocha.

Em nome de todos os participantes do evento, assumimos o compromisso de enviar-lhe uma cópia autenticada do referido relatório e solicitamos sua correta atenção ao que está ali comprovado.

Consideramos uma grande irresponsabilidade a liberação de qualquer licenciamento ambiental para construção de barragem na Bacia do Rio Ribeira, principalmente próximo à micro-bacia do Rio do Rocha, tanto pela presença de rejeitos da mineração de Chumbo, como também pela existência de importantes dolinas, as quais serão totalmente destruídas caso essa obra venha a ser licenciada.

Certos de podermos contar com o apoio de V. Exa., agradecemos a atenção ao acima exposto e apresentamos nossas cordiais saudações.

LAURA JESUS DE MOURA E COSTA.

Coordenadora Geral do CEDEA.

Rua Rockefeller, 706 - Ap. 302-B.

80230-130 – CURITIBA – PR

Fones: 41 – 333-3864 ou 9961-6336.

PROGRAMAÇÃO PARA AS OFICINAS DE CAPACITAÇÃO DE CAPACITADORES EM GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS

CERRO AZUL – PARANÁ – 20 A 22 DE SETEMBRO DE 2006.

DIA	HORÁRIO	TEMAS E CONTEÚDOS
20/09/2006 (Manhã)	08h30 – 09h20	Abertura – Contextualização – Pronunciamento de autoridades presentes: Secretário de Estado do Meio Ambiente do Paraná, CEDEA, ASSTRAF, CRESOL, Prefeituras Municipais, Sindicato Rural, etc.
	09h20 – 10h00	Palestra: Aspectos legais da gestão de recursos hídricos no âmbito federal – Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – Instrumentos de gestão – Lei Federal n. 9.433/97. Convidada: Anna Carolina de Barros (CEDEA).
	10h00 – 10h15	Perguntas. Esclarecimentos.
	10h15 – 10h30	Intervalo
	10h30 – 11h30	Palestra: Bases do Plano Nacional de Recursos Hídricos – Características das Regiões Hidrográficas Brasileiras. Convidado: Mauri Pereira (SEMA-PR) – Apresentação feita por Laura Jesus de Moura e Costa.
	11h30 – 12h00	Debate. Perguntas. Esclarecimentos.
20/09/2006 (Tarde)	12h00 – 13h30	Intervalo – Almoço
	13h30 – 14h00	Metodologia dos trabalhos em grupos – oficina. Convidada: Ângela Egrecil Antunes Panizzi (CEDEA e IAP).
	14h00 – 15h30	Dinâmica de grupo (aspectos chaves): 1. Leitura dos aspectos chaves da Legislação dos Recursos Hídricos (Federal). 2. Leitura de textos sobre o Plano Nacional de Recursos Hídricos – Caderno das Regiões Hidrográficas do Rio Paraná, Atlântico Sudeste e Atlântico Sul.
	15h30 – 15h45	Intervalo
	15h45 – 16h45	Plenária: Apresentação e discussão dos temas abordados pelos grupos.
	16h45 – 17h15	Resumo dos aspectos abordados no dia – Conclusões. Propostas.
21/09/2006 (Manhã)	08h30 – 09h30	Palestra: Aspectos chaves da Legislação Estadual de Recursos Hídricos do Paraná – Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos – Regiões Hidrográficas do Paraná. Lei Estadual n. 12.726/99. Convidada: Marianna Sophie Rooda (SUDERHSA).
	09h30 – 10h15	Construção do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Convidada: Carla Mittlestaedt (SUDERHSA) – Apresentação feita por Marianna Sophie Rooda.
	10h15 – 10h30	Intervalo
	10h30 – 11h20	Painel: A saúde do rio. Classificação/enquadramento; solo-água e florestas. Mata ciliar. DIA DA ÁRVORE. Convidados: José Adailton Caetano (CEDEA e IAP) e Newton Sponholz (CEDEA).
	11h20 – 11h50	Palestra: Plano de Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira. Convidado: Representante do Comitê de Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira (Enéas – SUDERHSA).
	11h50 – 12h10	Debates – questões chaves – Perguntas e Esclarecimentos.
21/09/2006 (Tarde)	12h10 – 13h30	Intervalo – almoço
	13h30 – 15h30	Dinâmica de grupo (aspectos chaves): 1. Leitura dos aspectos chaves da Legislação dos Recursos Hídricos (Estadual). 2. Leitura de textos sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos. 3. Características das bacias hidrográficas paranaenses. Convidada: Ângela Egrecil Antunes Panizzi (CEDEA e IAP).
	15h30 – 15h45	Intervalo. DIA DA ÁRVORE
	15h45 – 17h00	Apresentação e discussão dos temas abordados pelos grupos.
	17h00 – 17h15	Resumo dos aspectos abordados no dia – Conclusões. Propostas.
22/09/2006 (Manhã)	08h30 – 10h45	Painel 1: A Bacia do Rio Ribeira; situação atual; gestão integrada de bacias hidrográficas, aquíferos, uso do solo; usos múltiplos da água. Convidados: João Ricardo Maleres Alves Costa (Doutorado UFPR); Paulo César Medeiros (CEDEA); Prof. Renato Eugênio Lima (NIMAD/UFPR).
	10h45 – 11h00	Perguntas. Esclarecimentos.
	11h00 – 11h15	Intervalo
	11h15 – 11h45	Palestra: A gestão de resíduos sólidos e o impacto sobre os cursos d'água na Bacia do Rio Ribeira. Convidado: João Gomes (CEDEA e SUDERHSA).
	11h45 – 12h00	Perguntas. Esclarecimentos.
22/09/2006 (Tarde)	12h00 – 13h30	Intervalo – almoço
	13h30 – 15h30	Painel 2: Experiências comunitárias na gestão dos recursos hídricos e em comitês de bacia – a sociedade civil na gestão dos recursos hídricos. Convidados: Rubens Sundin Pereira (CEDEA); Representante Quilombolas de Eldorado – SP; Rafael Filippin (Liga Ambiental / CERH); José Rodrigues da Silva (MAB / MOAB); Mauricio de Carvalho (ISA).
	15h30 – 15h45	Intervalo
	15h45 – 16h15	Revisão dos temas discutidos nos dias 20, 21 e 22/09/2006.
	16h15 – 17h00	Apresentação e discussão dos resultados do evento. Conclusões. Propostas
	17h00 – 17h30	Resumo final das conclusões – Encaminhamentos.

OBSERVAÇÃO: A coordenação das mesas, dos trabalhos em grupos e das plenárias, em todos os dias, será de responsabilidade conjunta do CEDEA e da ASSTRAF-CA.

Promoção e Organização:

CEDEA e ASSTRAF de Cerro Azul.

Apoio:

SEMA-PR (IAP, SUDERHSA/Agência do Alto Iguaçu e Alto Ribeira, ITCG), CRESOL DE CERRO AZUL.

PARECER TÉCNICO-CIENTÍFICO: SUGESTÕES DE SANEAMENTO AMBIENTAL PARA A ÁREA IMPACTADA DA MINERADORA ROCHA DESATIVADA

1. ANTECEDENTES

A Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) proporcionou a retirada da maquinaria e equipamentos abandonados da **Mineradora Rocha** desativada, bem como de uma parte dos resíduos de beneficiamento de chumbo da mesma. Esse resíduo foi estocado a céu aberto durante os últimos anos de operação da mineradora e às margens do ribeirão do Rocha. Esses resíduos foram recentemente (2004) transportados para um aterro construído pela CBA, situado no cume escavado de uma montanha, com altitude máxima de 590 metros no ponto (± 11 m de precisão) sul $24^{\circ}43.600'$ e oeste $49^{\circ}08.495'$, montanha essa adjacente a área de drenagem do ribeirão do Rocha. **Contudo uma grande quantidade de material ainda permanece nas proximidades de corpos de água, a céu aberto e sujeitos a erosão, numa área não visível a partir da estrada vicinal que dá acesso à região.** A coleta de uma amostra do resíduo remanescente e análises químico-analíticas dessa amostra caracterizam este estudo preliminar. Os ensaios químicos e as análises quantitativas foram realizadas pelo **Centro Nacional de Tecnologia em Saneamento e Meio Ambiente (SETSAM) do Centro Integrado de Tecnologia e Educação Profissional da Cidade Industrial de Curitiba (SENAI/CIC)**. Como os resíduos encontram-se na área de drenagem tributária, ou de inundação do reservatório **Tijuco Alto**, empreendimento proposto pela CBA, seguem considerações importantes para medidas de sustentabilidade e saneamento ambiental, pretendendo uma qualidade superior das águas do potencial reservatório, principalmente nos primeiros anos de enchimento e operação de Tijuco Alto, caso seja implementado.

2. METODOLOGIA

2.1. Coleta

- 2.1.1. Data da Coleta:** 1º. (primeiro) de novembro de 2004;
- 2.1.2. Local de Coleta:** altitude de 270 m, sul $24^{\circ}43.060'$, oeste $49^{\circ}07.910$ (± 9 m), município de Cerro Azul (PR), próximo a divisa natural (ribeirão do Rocha) com o município de Adrianópolis (PR), nas dependências da **Mineradora Rocha** desativada, a partir do resíduo de mineração remanescente, disposto numa área sob variação de aproximadamente 55 m de altitude, da saída de uma galeria até um pequeno tributário.
- 2.1.3. Número de Amostras:** amostra única, pontual;
- 2.1.4. Método de coleta:** não especificado, tipo simples, acondicionamento em saco plástico reforçado, amostra com cerca de 1 kg; **sob nenhuma supervisão técnica;**
- 2.1.5. Coletor:** Sr. Cláudio Pedro de Lima (na ocasião, Vice-Prefeito de Adrianópolis - PR).

2.2. Classificação de resíduo: realizada pelo **SETSAM-SENAI/CIC**, compreendeu resumidamente os seguintes métodos analíticos: potenciometria, gravimetria, espectrofotometria de absorção atômica (gerador de hidretos, chama de acetileno e forno de grafite), a partir da amostra bruta, extrato do lixiviado e solubilizado (cf. **relatório e parecer técnico anexados**). As seguintes normas da Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT) estabeleceram os parâmetros de referência:

- NBR 10004/04 - Resíduos Sólidos: anexos F e G;
- NBR 10005 - Lixiviação de Resíduos - Procedimento;
- NBR 10006 - Solubilização de Resíduos - Procedimento.

3. RESULTADOS

Segundo o parecer técnico em anexo (SETSAM-SENAI/CIC, amostra de resíduo sólido nº. 5196/04), os resultados analíticos revelaram que a análise do **EXTRATO DA LIXIVIAÇÃO** indicou que o **chumbo** apresentou **valor 189,01 vezes acima do limite** definido pelo anexo F da NBR 10004/04, caracterizando o resíduo como **Classe I – Perigoso**.

A análise do **EXTRATO SOLUBILIZADO** indicou ainda os seguintes valores acima dos limites definidos pelo anexo G da NBR 10004/04:

Para o alumínio (Al): 2,65 vezes acima;

Para o cádmio (Cd): 1,80 vezes acima;

Para o chumbo (Pb): 25,00 vezes acima.

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O Al, o Cd e o Pb inorgânicos são metais altamente tóxicos para organismos vivos, quando a eles se apresentam biodisponíveis (passíveis de entrarem em suas células) causando danos que podem ser irreversíveis e, dependendo da quantidade, podendo ocasionar o colapso de sistemas biológicos que operam em níveis celulares, teciduais, fisiológicos, individuais, populacionais ou até de comunidades ecossistêmicas. Salienta-se que o organismo humano inclui-se como suscetível a esses danos e que populações dessa espécie integram comunidades, ecossistemas ou, no senso comum, “o meio ambiente”, assim como populações de qualquer outra espécie viva.

O **ensaio químico de lixiviação** simula o ataque ácido (em meio aquoso) e mecânico (determinado por condições hidrodinâmicas) que um resíduo sólido pode sofrer pela ação da água em certas condições, como durante o enchimento de um reservatório, tornando assim alguns elementos tóxicos, disponíveis aos seres vivos. Como a análise do extrato da lixiviação demonstrou que o chumbo apresentou valor muitas vezes acima do limite permitido, em relação à amostra analisada, considera-se que ela é altamente perigosa.

O **ensaio químico de solubilização** simula em pH básico a neutro, quanto de metal pesado é transferido do resíduo sólido para a água, em solução. A presença de Al, Cd, e Pb no extrato solubilizado confere à amostra um alto grau de periculosidade.

Atualmente existem descritas na literatura científica várias respostas biológicas que podem ser monitoradas em organismos vivos, indicando exposição ou efeito subletal de organismos a poluentes ambientais. Tais respostas obtidas por testes laboratoriais são denominadas biomarcadores. Especificamente para o Pb existe um bastante sensível biomarcador que corresponde a alterações (inibição) na atividade de uma importante enzima, esta responsável pela formação do sangue e pelo funcionamento normal de todas as células de qualquer animal. A atividade da *δ-aminolevulinato desidratase* (ALAd) pode então ser medida a partir de qualquer tecido animal e é um biomarcador amplamente utilizado para constatação de efeitos subletais de organismos expostos ao chumbo inorgânico, servindo também como indicador de estresse oxidativo tecidual (radicais livres). Através de experimentos com animais (*Oreochromis niloticus*, tilápia e *Hoplias malabaricus*, traíra), peixes altamente resistentes a condições ambientais adversas, ALVES COSTA (2001, 2006) e ALVES COSTA *et al.* (2006) constataram inibição significativa da ALAd após **exposição hídrica e aguda (tilápia)**, ou **trófica e subcrônica (traíra)** ao Pb inorgânico. As concentrações de Pb determinadas pelo SETSAM-SENAI/CIC e aqui reveladas para os extratos do **lixiviado** e do **solubilizado**, correspondem respectivamente, a **1890** e **2,5 vezes** o valor de concentração de chumbo necessário para inibição da ALAd do sangue de tilápias, no experimento supracitado.



Nota-se que a extrapolação de resultados obtidos com ensaios químicos laboratoriais (lixiviação e solubilização) para situações reais de campo deve ser feita com a devida cautela interpretativa. Contudo a grande quantidade de Pb contida nos extratos da amostra analisada, somada às condições hidrodinâmicas e de acidez acentuada, observadas em um reservatório em enchimento, permitem que por extensão e *a priori*, assumam-se que uma quantidade perigosa desse metal pesado pode se transferir para a coluna d'água, dispersar-se para outras áreas do reservatório e a jusante, contaminando gravemente o ambiente aquático. Populações humanas podem também sofrer graves consequências pelo consumo de pescado (cadeia trófica) ou de água não devidamente tratada, o que é muito comum na região, que é a mais carente dos estados de São Paulo e do Paraná. A exemplo tem-se uma comunidade ribeirinha (Vila do Rocha) remanescente na área de inundação de Tijuco Alto (altitude de 231 m, sul 24°42.518, oeste 49°08.245). Mesmo que tais habitações fossem remanejadas devidamente, não seria possível uma indenização justa aos "descendentes sociais" de um impacto ambiental desastroso, causado por décadas de extrativismo não devidamente fiscalizado, nocivo à bacia do Alto Ribeira. Os fatos de o canal principal de drenagem fazer divisa com território paulista e ter sua foz no litoral paulista, acentuam a gravidade do problema "sócio-ambiental", por implicar duas unidades federativas.

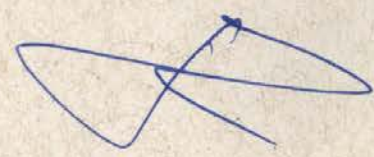
Devido a natureza da coleta realizada neste estudo piloto (amostra única, pontual, coletada fora de um critério de normatização pré-estabelecido e sob nenhuma supervisão técnica imparcial), o resultado obtido não pode ser extrapolado para predições que auxiliem a tomada de decisões efetivas de saneamento, ou seja, por si só, apenas prevê um projeto exequível de estudo. Por isso há a urgência de um estudo mais aprofundado a respeito do resíduo remanescente da Mina do Rocha e do aterro para o qual foi transferido parte desses resíduos.

Este relatório foi realizado com o intuito de ser incorporado nos autos de nº. 140/01, da Ação Civil Pública movida pelo município de Adrianópolis (PR) contra a CBA, no Foro Regional de Bocaiúva do Sul, Comarca da Região Metropolitana de Curitiba, visando a indenização financeira das comunidas ribeirinhas locais. Contudo a avaliação não foi incorporada por motivos processuais (de Direto). No final de 2005, o autor do relatório foi intimado como testemunha, mas a defesa indeferiu, aos risos, todas as perguntas relevantes realizadas pela representação do município de Adrianópolis. Nada do que aqui está relatado foi lido pelo juiz de direito ou pela promotoria pública. Por motivos políticos (de sucessão de mandato) o município abdicou da denúncia. Uma amostragem técnica e novas análises supervisionadas devem ser feitas para confirmar que o resíduo é perigoso e que o aterro construído pela CBA está irregular.

5. SUGESTÕES DE SUSTENTABILIDADE E SANEAMENTO AMBIENTAL

O tipo de situação ambiental aqui descrito torna as medidas de pesquisa e saneamento ambiental listadas abaixo, como emergenciais e imprescindíveis para a continuidade do processo de implementação do reservatório de Tijuco Alto (CBA).

- (i) deve-se aumentar o número de amostras de resíduos sólidos analisadas, como aquela aqui descrita e classificada, segundo ABNT (NBR 10004, NBR 10005 e NBR 10006), visando corroborar ou refutar estatisticamente a homogeneidade e a frequência da periculosidade dos resíduos de mineração do Rocha que não ascenderam ao cume (aterro);
- (ii) o item (i) deve ser aplicado em três áreas principais: (a) na fração remanescente de resíduos que não foi transferida para o aterro, incluindo uso de **dragas específicas de profundidade** no solo junto ao ribeirão do Rocha; (b) na fração de resíduos que foi removida para o aterro e incoberta, (c) em vários pontos da estrada que foi construída para dar acesso ao aterro (solo), isto devido à **suspeição aparente de que a "pavimentação" dessa estrada foi realizada com o próprio resíduo;**



(iii) o procedimento de amostragem (coleta) do item (i) deve seguir o critério normativo estabelecido pela ABNT (**NBR 10007: Amostragem de Resíduos - Procedimento**) e com a determinação, para cada local de coleta, das coordenadas geográficas (através de GPS: *global position system*) e de altitude (através de altímetro); a coleta deve ainda ser inspecionada, supervisionada e acompanhada por fiscais de um órgão público competente;

(iv) simulações computacionais com uso de programas (*softwares*) específicos devem revelar predições acerca da qualidade da água do reservatório no que se refere a **concentração de metais pesados** e outros parâmetros físico-químicos, considerando a retirada ou não da matéria orgânica vegetal da área de inundação, e o tempo de enchimento dos primeiros anos de operação da usina;

(v) caso algum dos procedimentos previstos nos itens (i), (ii), (iii) e (iv) já tenham sido realizados, os resultados devem se tornar públicos para interpretação e análise de profissionais competentes da comunidade científica, bem como aos poderes Executivo e Judiciário, e ainda integrar um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) recente;

(vi) caso os procedimentos previstos nos itens (i), (ii-b), (ii-c) e (iii) confirmem a periculosidade dos resíduos transferidos ao aterro (classe I, perigoso), uma inspeção realizada no local por fiscais de um órgão público competente deve confirmar que o aterro foi construído e destinado para conter resíduos de classe I (perigoso), de acordo com o critério normativo estabelecido pela ABNT (**NBR 12235: Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos - Procedimento**); o aterro deve suficiente e necessariamente atender a essas especificações para segurança ambiental;

(vii) caso os procedimentos previstos nos itens (i), (ii-a), (ii-b) e (iii) confirmem a periculosidade dos resíduos ali contidos, estes devem ser transferidos para um aterro de classe I, conforme item (vi);

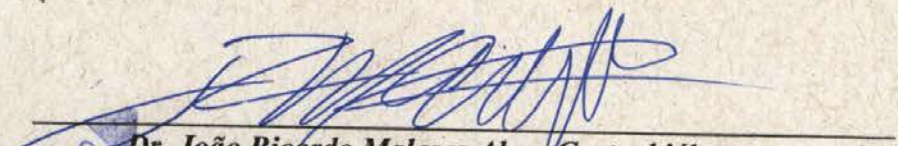
(viii) sugere-se o uso da atividade da ALAd de peixes como biomarcador de exposição ao Pb inorgânico, após exposições laboratoriais (bioensaios toxicológicos) a algumas das concentrações de Pb previstas no item (iv) ao longo do tempo, e a concentrações de Pb obtidas por solubilização do resíduo em diferentes volumes de água destinada a aquários; bem como, posteriormente, o uso da atividade da ALAd como biomarcador após exposições em campo (bioensaios *in situ*) visando um biomonitoramento da qualidade da água do reservatório para reintrodução de espécies aquáticas, no caso da implementação de Tijuco Alto.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES COSTA, J. R. M. *Biomarcadores de contaminação em peixes de água doce, por contaminação ao chumbo (II): ensaios laboratoriais com Hoplias malabaricus e Oreochromis niloticus*. Curitiba : [s.n.], 2001. Dissertação de mestrado, Departamento de Biologia Celular, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

ALVES COSTA, J. R. M. *Padronização de metodologias para o uso de biomarcadores de contaminação ambiental em traíra (Hoplias malabaricus, ERYTHRINIDAE): δ -ALAd, metalotioneína e vitelogenina*. Curitiba : [s.n.], 2006. Tese de doutorado, Departamento de Biologia Celular, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

ALVES COSTA, J. R. M.; MELA, M.; SILVA DE ASSIS, H. C.; PELLETIER, É.; RANDI, M. A. F.; OLIVEIRA RIBEIRO, C. A. Enzymatic inhibition and morphological aspects of dietary lead (II) and methylmercury exposure in *Hoplias malabaricus*. *Ecotoxicology and Environmental Safety* (no prelo). 2006.



Dr. João Ricardo Maleres Alves Costa, biólogo
CRBjio - 3ª. Região: N°. 41428-03

ESPECIALIDADE:

Biologia Celular e Molecular aplicadas à Ecotoxicologia

Cartório
Sua. Fed. 108

CURITIBA, 20 de setembro de 2006.

Lei. 13.228 de 18/07/2001
SELO FUNARPEN
TABELIONATO DE NOTAS BQZ50802

Reconheço por semelhante(s) firma(s) de
João Ricardo Maleres Alves Costa

do que dou fé de verdade.

Em Test. Curitiba, 21 SET 2006

RUI DAS CHAGAS LIMA - Tabelião
 JONAS BRASIL DAS CHAGAS LIMA - Escrevente
 MAURA LIZ DAS CHAGAS LIMA MILCZEWSKI - Escrevente

50 ANOS

Lei. 13.228 de 18/07/2001
SELO FUNARPEN
TABELIONATO DE NOTAS BQZ19735

Reconheço verdadeira a(s) firma(s) de
João Ricardo Maleres Alves Costa

do que dou fé de verdade.

Em Test. Curitiba, 21 SET 2006

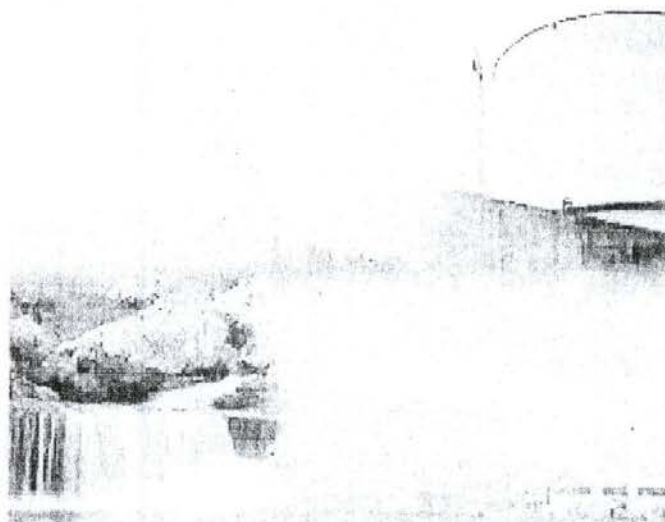
RUI DAS CHAGAS LIMA - Tabelião
 JONAS BRASIL DAS CHAGAS LIMA - Escrevente
 MAURA LIZ DAS CHAGAS LIMA MILCZEWSKI - Escrevente

50 ANOS

Fl.: 1708
Proc.: 1172/04
Rubr.: *st*

*Sistema Federação das Indústrias
do Estado do Paraná*

**Parecer Técnico - Classificação de Resíduos Sólidos
JOÃO RICARDO M. ALVES COSTA**



SUMÁRIO

1 – Introdução.....	3
2 – Classificação de Resíduos segundo NBR 10.004.....	3
3 – Processo de Geração do Resíduo.....	4
4 – Amostragem.....	4
5 – Caracterização dos extratos da lixiviação e da solubilização da amostra de resíduo sólido.....	4
6 - Avaliação dos resultados analíticos.....	5

1 – Introdução

Amostra de resíduo sólido identificada como mineradora rocha encaminhada pelo Sr. João Ricardo M. Alves Costa aos laboratórios do SENAI/CIC para realização de ensaios e posterior classificação segundo a NBR 10.004, sendo recebida pelos laboratórios sob nº 5196/04.

2 – Classificação de Resíduos segundo NBR 10.004

A Associação Brasileira de Normas Técnicas através da Norma NBR 10.004/04 - Classificação de Resíduos, indica critérios segundo a qual os resíduos são classificados em Classe I (Perigoso), Classe II A (Não – Inertes) ou Classe II B (Inertes).

Para a definição se o resíduo é considerado de Classe I, devemos verificar sua composição básica para identificação da possível presença de produtos que confirmam periculosidade ao resíduo.

A NBR 10.004 estabelece, através do Anexo F os limites para alguns elementos/substâncias no extrato obtido após o Ensaio de Lixiviação: caso a concentração de alguma substância presente no resíduo sólido esteja superior aos limites estabelecidos neste anexo, o resíduo é considerado Classe I - Perigoso.

Quando o resíduo não contem nenhum elemento/substância que confira periculosidade, ou quando atende aos limites estabelecidos no Anexo F, e portanto não é resíduo perigoso, realiza-se a seguir a pesquisa para a definição se o mesmo é Classe II (A ou B). Para esta definição, a NBR estabelece limites para o extrato do Ensaio de Solubilização através do Anexo G: quando o solubilizado atende aos limites deste anexo, é considerado Classe II B - Inerte; caso contrário o resíduo é classificado como Classe II A- Não Inerte.

A classificação dos resíduos é muito importante para o estabelecimento de procedimentos de manuseio, armazenamento, transporte e para a definição do sistema de tratamento/disposição adequados.

Fls.: 1711
 Proc.: 1172/04
 Rubr.:

3 – Processo de Geração do Resíduo

Não divulgado pelo cliente.

4 – Amostragem

Amostragem realizada pelo cliente.

5 – Caracterização dos extratos da lixiviação e da solubilização da amostra de resíduo sólido

Considerando informações do cliente referente a origem do resíduo (mineradora rocha), procedeu-se aos ensaios de lixiviação e de solubilização e a caracterização dos extratos obtidos. Os resultados destas caracterizações encontram-se na tabela a seguir:

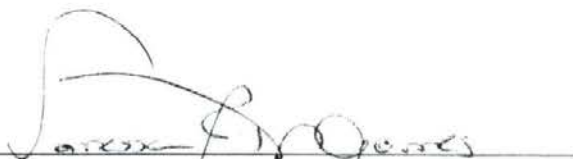
Parâmetro	Amostra 5196/04	Limites da NBR 10.004/04
Caracterização Amostra Bruta		
pH 1:1 em água	7,70	2,0-12,5
Umidade	0,46 %	-----
Caracterização Lixiviado		
Arsênio	0,01 mg/l	1,00 mg/l
Bário	0,41 mg/l	70,00 mg/l
Cádmio	0,19 mg/l	0,50 mg/l
Chumbo	189,01 mg/l	1,00 mg/l
Cromo Total	< 0,05 mg/l	5,00 mg/l
Selênio	0,008 mg/l	1,00 mg/l
Caracterização Solubilizado		
Alumínio	0,53 mg/l	0,20 mg/l
Arsênio	< 0,0025 mg/l	0,01 mg/l
Bário	< 0,10 mg/l	0,70 mg/l
Cádmio	0,009 mg/l	0,005 mg/l
Chumbo	0,25 mg/l	0,01 mg/l
Cobre	0,05 mg/l	2,00 mg/l
Cromo Total	< 0,05 mg/l	0,05 mg/l
Ferro	< 0,05 mg/l	0,30 mg/l
Manganês	< 0,10 mg/l	0,10 mg/l
Selênio	< 0,0025 mg/l	0,01 mg/l
Sódio	< 10,00 mg/l	200,00 mg/l
Zinco	0,27 mg/l	5,00 mg/l

6 - Avaliação dos resultados analíticos

Avaliando os resultados analíticos verificamos que a análise do extrato da lixiviação indicou que o chumbo apresentou valor muito acima do limite definido pelo anexo F da NBR 10.004/04, e portanto, o **resíduo analisado identificado como mineradora rocha encaminhado pelo Sr. João Ricardo M. Alves Costa é considerado Classe I - Perigoso.**

Salientamos ainda a caracterização do extrato do ensaio de solubilização desta mesma amostra que indicou concentrações de Alumínio, Cádmio e Chumbo são superiores aos limites definidos pelo Anexo G da Norma NBR 10.004/04, confirmando a periculosidade do resíduo.

Curitiba , 14 de dezembro de 2004.



Vanessa Cristina Mendonça Gomes
 Técnico I CRQ-09200775



Rosângela Mitiyo Handa
 Coordenadora dos Laboratórios





RELATÓRIO DE ENSAIOS ANALÍTICOS 5196/2004

Requisitante: João Ricardo M. Alves Costa

Endereço: Rua Homero Camargo de Oliveira, 274 - São Brás - Curitiba / PR

Identificação da amostra: Mineradora Rocha

Tipo de amostra: Resíduo Sólido

Coleta: tipo **Simplex** responsável **Requisitante** data **Não informada** hora **Não informada**

Entrada no laboratório: data **29/11/04** hora **14h**

Ensaio	Resultado	Unidade	Metodologia
AMOSTRA BRUTA			
Ensaio Físico - Químicos			
pH 1:1 em Água	7,70	---	Potenciometria
Umidade	0,46	%	Gravimetria
LIXIVIADO			
Ensaio Instrumentais			
Arsênio	0,01	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Gerador de Hidretos
Bário	0,41	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Cádmio	0,19	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Chumbo	189,01	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Cromo total	< 0,05	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Selênio	0,008	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Gerador de Hidretos
SOLUBILIZADO			
Ensaio Instrumentais			
Alumínio	0,53	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Arsênio	< 0,0025	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Gerador de Hidretos
Bário	< 0,10	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Cádmio	0,009	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Chumbo	0,25	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Forno de Grafite
Cobre	0,05	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Cromo total	< 0,05	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Ferro	< 0,05	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Manganês	< 0,10	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Selênio	< 0,0025	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Gerador de Hidretos
Sódio	< 10,00	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Zinco	0,27	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama

LIXIVIAÇÃO	
Massa processada (base úmida)	100 g
pH final	4,8
Tempo total de lixiviação	18 h
Volume de lixiviado obtido	1920 ml

TABELIÃO - STA. FELICIDADE - CTBA - PR
A presente fotocópia é reprodução autêntica e fiel do documento apresentado.
Curitiba, 21 SET 2006
LABORATÓRIO DAS CHEGADAS
JONAS DE CARVALHO
AURA LIZ DE OLIVEIRA
Escritório





RELATÓRIO DE ENSAIOS ANALÍTICOS 5196/2004

SOLUBILIZAÇÃO	
Massa processada (base seca)	250g
pH inicial	8,6
pH final	6,1
Volume de solubilizado obtido	935 ml

Observações
 Preparo de lixiviado e solubilizado para análise de metais baseado no Standard Methods.
 NBR 10004 - CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS
 NBR 10005 - LIXIVIAÇÃO DE RESÍDUOS
 NBR 10006 - SOLUBILIZAÇÃO DE RESÍDUOS

Equipe Técnica

[Signature] Flávia S. Grudillo CRQ-09200949
[Signature] Angélica Nogueira CRQ-09400901
[Signature] Rute Carvalho CRF-QII-NF-00601
[Signature] Vanessa C. M. Gomes CRQ-09200775

.../fsc Curitiba 13/12/04

Lei 13.228 de 18/07/2001
SELO FUNARPEN

TABELÃO - STA. FELICIDADE
 A presente fotocópia é verdadeira e fiel do documento original.
 Curitiba, 21 SET 2006

TABELÃO DE NOTAS
 BQ259525

IRIO DAS CHAGAS LIMA - Tabelião
 JONAS BRAGA DAS CHAGAS LIMA
 MAURA LIZ DAS CHAGAS LIMA MILCZEVSKI
 Escreventes



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA

PARECER TÉCNICO Nº 37/2006 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA

Brasília, 13 de outubro de 2006.

A: Coordenador de Energia Hidrelétrica e Transposições
Alexandre Pollastrini (Substituto)

Do Consultor PNUD: Marcelo Gonçalves de Lima

Assunto: Análise dos impactos ambientais do AHE Tijuco Alto, relativo ao componente de fauna terrestre.

Processo nº: 02001.001172/2004-58

1 – INTRODUÇÃO

Este parecer técnico tem como objetivo analisar os impactos do AHE de Tijuco Alto sobre a fauna e verificar as propostas de medidas mitigadoras e programas ambientais, tendo em vista a necessidade de avaliação da viabilidade ambiental do projeto.

2 – IMPACTOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

IMPACTOS

Em relação à fauna, foram considerados os seguintes impactos, diretos ou indiretos, devido à construção do empreendimento:

- Aumento da pressão antrópica sobre a vegetação.

Aumento do fluxo de pessoas na região, com o aumento do risco de incêndios, em especial na época seca, além de novos desmatamentos no entorno do novo lago.

- Supressão da vegetação pela implantação da infra-estrutura de apoio.

Para abrir a área destinada ao canteiro de obras e área de bota-fora, será necessária a supressão de vegetação. Além disto, será necessária a abertura de picadas para realizar estudos e checagens de campo, instalação de sondagens mecânicas, nivelamentos geométricos etc.

- Supressão da vegetação pelo enchimento do reservatório;

Para formar o reservatório do empreendimento será necessário inundar uma área com cerca de 5.180 ha., se for considerado a cota 300 m. Como conseqüências, serão suprimidas

ll

cerca de 3.684, 26 ha. de formações florestais em diferentes estágios de sucessão. A maior parte da área a ser alagada foi adquirida pelo empreendedor

- Criação de novos ambientes marginais.

Devido ao alagamento, as áreas marginais sofrerão modificações que afetarão em especial as formações vegetais na sua composição florística, em especial.

Este processo pode também ocorrer à jusante o que trará prejuízo aos processos sucessionais, sem contar o efeito nos indivíduos já estabelecidos. A alteração da vegetação altera conseqüentemente, a presença de algumas espécies da fauna dependente de alguns recursos que devem desaparecer ou escassear.

- Aumento da pesca e caça predatória.

Com a supressão da vegetação, espécies da fauna podem ficar mais vulneráveis a caça ou captura. O aumento da população também pode aumentar os riscos de haver caça e captura da fauna local, algo que já ocorre na região em pequena escala.

- Interferência nas comunidades da fauna terrestre pela redução de habitats.

Com a supressão da vegetação, várias espécies da fauna perderão os seus habitats naturais, como troncos, tocas, lianas, etc. Além disto, é possível que ocorra a fragmentação de ambientes, que provocarão uma série de processos maléficos para a fauna, como isolamento, endogamia, exposição a predadores, entre outros. Também é citado que o aumento do tráfego de carros assim como da poluição sonora o que afetarà a ecologia das espécies nativas e até um aumento da mortalidade de alguns.

- Risco de extinção local de espécies da fauna.

A perda de habitat pode levar a extinção local de espécies pelo efeito da fragmentação, ou mesmo pela morte de indivíduos diretamente.

- Aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos.

Com o enchimento do reservatório e desmatamento, pode aumentar a presença de cobras peçonhentas o risco de acidentes com as mesmas.

- Aumento do risco de atropelamento de animais silvestres;

A construção de estradas de acesso e o aumento do tráfego, combinado com a redução de habitat e afugentamento da fauna, pode aumentar o número de atropelamentos de animais silvestres.

- Colonização por espécies invasoras de flora e fauna.

Com a construção de edificações e o desmatamento e suas conseqüências, é inevitável a entrada de espécies invasoras ou problema.

- Quebra do fluxo gênico.

A barragem, a formação do reservatório, além da presença de construções, provavelmente impedirá a movimentação da fauna, sem contar a destruição de habitats. Com o isolamento das subpopulações é provável que aconteça a quebra do fluxo gênico, o que provoca uma série de efeitos deletérios, como a extinção local, a endogamia, entre outros. Algumas espécies são mais susceptíveis que outras por serem especialistas em determinado habitat ou recurso, enquanto outras podem se adaptar melhor as mudanças provocadas pelo empreendimento.



PROGRAMAS

São listados vinte e um programas ambientais destinados à prevenção, correção, compensação ou potencialização. Maiores detalhes serão apresentados no Projeto Básico Ambiental. Será considerado a seguir a efetividade dos programas ambientais relacionadas ao impacto na fauna terrestre.

Programa de Monitoramento e gerenciamento ambiental (Prevenção, corretivo, compensação e potencializador) - Este programa tem como objetivo o monitoramento dos impactos e o gerenciamento ambiental do empreendimento, para acompanhar a implementação dos programas ambientais e monitorar o sucesso dos mesmos, além de prevenir e mitigar os impactos. É dividido em:

Subprograma de controle ambiental na fase de construção - trata das questões relativas à construção dos canteiros de obras e alojamentos; dos serviços gerais do canteiro de obras, do desmatamento, destoca e limpeza do material retirado; da realização de terraplanagens; das vias de serviço.

Subprograma de educação e saúde para os trabalhadores nas obras. Tem como principal vertente o trabalho de educação ambiental e de prevenção de acidentes de trabalho - incluindo os acidentes com a fauna - e de doenças sexualmente transmissíveis dos trabalhadores da obra (cerca de 1730).

Subprograma de proteção e recuperação ambiental nos sítios das obras. Tem como objetivos definir diretrizes e medidas para manejo adequado de escavação em pedreiras e áreas de empréstimo, utilização de canteiros, áreas de bota-fora e de acessos, e também estabelecer plano para restauro das áreas alteradas.

Programa de recuperação, preservação e conservação das cavidades naturais subterrâneas (Prevenção, correção, compensação e potencializador) - Trata este programa da documentação e o resgate de exemplares de espeleotemas e da fauna cavernícola das grutas que serão atingidas diretamente pelo empreendimento - Gruta do Rocha e Gruta da Mina do Rocha - para fins científicos, museológicos, educacionais e de resgate da memória natural.

Programa de desmatamento e limpeza da área de inundação (Prevenção) - Tem como propósito a retirada do material vegetal em cerca de 60% da área a ser inundada, para evitar a eutrofização e, assim, comprometer a qualidade da água, em especial a jusante.. Parte do material lenhoso cortado será utilizado como bem econômico. A fauna será auxiliada no deslocamento para fora da área de inundação. O programa será detalhado no Projeto Básico Ambiental..

Programa de revegetação da faixa de proteção do reservatório (Prevenção e Compensação) - Este programa tem como propósito a aquisição e a recuperação e/ou a revegetação da Área de Preservação Permanente ao redor do reservatório de acordo com a Resolução CONAMA 302/2002. Neste sentido o programa quer criar em médio e longo prazo uma faixa de mata nativa de 100 metros ao redor que ajudará a na contenção de processos erosivos e também pretende criar habitats adequados para a fauna de ambientes florestais que são pouco comuns na região.

Subprograma de coleta de espécies vegetais e formação de banco de germoplasma - O subprograma visa a produção de mudas florestais, através da coleta de sementes e a criação de um banco de germoplasma.

Programa de implantação de unidade de conservação (Compensação) - Tem como justificativa atender à resolução CONAMA 02/1996 que dita a implantação de uma unidade de conservação, de domínio público e uso indireto, preferencialmente uma Estação Ecológica. O valor da compensação, com este objetivo, não pode ser inferior a 0,5% do total de custos previstos para a implementação do empreendimento. São sugeridas no EIA três possibilidades: uma nova unidade de conservação para conservar o patrimônio espeleológico próximas à Área de Influência Direta de Tijuco Alto, em uma região chamada de Gramado, no alto do vale do rio do Rocha; repasse da compensação ao Parque Estadual da Lauráceas, no Paraná; repasse da compensação ao Parque Estadual Turístico do Alto do Ribeira, no estado de São Paulo,

Programa de inventário, monitoramento, resgate e salvamento da fauna terrestre (Prevenção, Corretivo)

Subprograma de inventário, monitoramento, resgate e salvamento da fauna terrestre - Trata da continuidade do levantamento da fauna terrestre na região do empreendimento para ter informações sobre os processos, ecológicos principalmente, que regulam a presença da fauna. Este inventário terá começo durante as etapas de implementação e operação do empreendimento. O subprograma será detalhado na fase de Projeto Básico Ambiental. Serão inventariados os vertebrados e será formado um banco de dados com as informações pertinentes aos indivíduos coletados. Serão elaborados e implementados planos de monitoramento específicos de algumas espécies, em especial as consideradas bioindicadoras e ameaçadas.

Subprograma de Resgate e Salvamento de Fauna Terrestre - Este subprograma tem como objetivo *contribuir para a manutenção da biodiversidade e dos recursos gênicos das populações zoológicas na região* da UHE Tijuco Alto. Este subprojeto irá realizar o resgate, a triagem e a destinação dos animais. A reintrodução dos animais poderá ser feita observando o habitat e biologia. Também poderão ser encaminhados a zoológicos ou criadouros cadastrados. Também existe o objetivo de prevenir acidentes com animais peçonhentos.

3 – ANÁLISE E CONCLUSÕES

Os programas ambientais acima listados são propostos no Estudo de Impacto Ambiental para fazer a prevenção, a correção ou a compensação dos impactos ambientais, também listados acima. Também é possível a potencialização das condições ambientais que possam surgir com o empreendimento. O detalhamento deverá ser feito no Projeto Básico Ambiental. De modo geral os programas ambientais contemplam as questões de impacto listadas, sendo que os impactos podem ser tratados com um ou mais programas.

O Programa de Monitoramento e Gerenciamento Ambiental estará acompanhando a implantação do empreendimento desde o começo e cumpre papel fundamental na



mitigação e prevenção dos impactos. É importante que no Projeto Básico Ambiental sejam detalhados alguns pontos e incluído algumas ações:

- 1) Como será feito o monitoramento dos impactos e como mensurar o sucesso dos programas ambientais.
- 2) No subprograma de controle ambiental na fase de construção, é importante que este delimite os locais de deposição de destocagem, lixo, entre outros resíduos, para evitar a contaminação de mananciais, a criação de ambientes favoráveis à proliferação de vetores de doença e para animais venenosos.
- 3) No subprograma de educação ambiental é importante tratar da questão da introdução de animais domésticos na área do empreendimento como cães, gatos entre outros que podem causar impacto na fauna nativa. Deveria ser apoiado uma campanha de esclarecimentos sobre o bom trato dos animais domésticos e o apoio à castração dos mesmos para evitar a proliferação dos mesmos na região, haja visto que é possível que os animais domésticos sejam abandonados na área do empreendimento após a conclusão.

Ainda em relação à educação ambiental é bastante importante que seja desestimulado a criação de animais nativos como bichos de estimação (e. g papagaios, tartarugas, macacos). Além de ilegal, estimula o tráfico de animais silvestres além de correr-se o risco de ser introduzido uma fauna exógena.

- 4) No subprograma de proteção e recuperação ambiental nos sítios das obras, é preciso especificar como será feito a restauração das áreas, em especial quais as espécies que serão usadas. É de extrema importância que as áreas atingidas sejam recuperadas de forma a restabelecer a funcionalidade dos ecossistemas para permitir a permanência da fauna associada.

O Programa de recuperação, preservação e conservação das cavidades naturais está principalmente relacionado aos seguintes impactos: Interferência nas comunidades da fauna terrestre pela redução de habitats, risco de extinção local de espécies de fauna, aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos, aumento do risco de atropelamento de animais silvestres e quebra do fluxo gênico. Em relação a este programa é considerado que:

- 1) Deve-se consultar o CECAVE - Centro de Cavernas do IBAMA sobre a possibilidade de translocação de algumas espécies de fauna para a outras cavernas na região, ao invés da coleta da para coleções científicas.
- 2) Não é citado a necessidade de licença de coleta de fauna, apenas dos espeleotemas.
- 3) É dito que serão feitas coletas intensivas de espécies de fauna com atenção "*especial ...para três espécies restritas ao ambiente cavernícola*" porém não citadas estas espécies. Sendo estas espécies endêmicas à caverna, seria interessante consultar o CECAVE - IBAMA sobre a possível restrição de coleta destas espécies e sobre a possibilidade de manejo destas.

O Programa de Desmatamento e Limpeza da Área de Inundação está relacionado aos seguintes impactos: aumento da pressão antrópica sobre a vegetação; supressão da vegetação pelo enchimento do reservatório; criação de ambientes marginais; aumento da pesca e caça predatória; interferência nas comunidades da fauna terrestre pela redução de habitats; risco de extinção local de espécies da fauna; aumento do risco de atropelamento

de animais silvestres, colonização por espécies invasoras; e quebra do fluxo gênico. Na parte de objetivos não fica claro os seguintes pontos:

- 1) Um dos objetivos é "auxiliar no deslocamento de animais para fora das áreas de inundação, reduzindo os custos e ampliando o sucesso dos programas voltados à conservação da fauna". Não é especificado como será feito este auxílio ao deslocamento nem tão pouco para onde serão deslocados. Não fica claro se isto será objeto do programa de resgate por exemplo. Na descrição da metodologia existe a citação de que haverá "coleta" de material zoológico, o que não configura deslocamento ou resgate.
- 2) Outro ponto nos objetivos que também não fica claro é sobre a proposta de "finalidade múltipla" dos remanescentes contíguos à faixa marginal e entorno.

O Programa de revegetação da faixa de proteção do reservatório atua sobre os seguintes impactos: aumento da pressão antrópica sobre a vegetação; supressão da vegetação pela implantação da infra-estrutura de apoio; criação de novos ambientes marginais; aumento da pesca e caça predatória; riscos de extinção local de espécies de fauna; aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos; aumento de risco de atropelamento de animais silvestres. Em geral, a criação da faixa de vegetação ao redor do reservatório, conforme dita a lei, aumenta a oferta de recursos para a fauna. Entretanto, é preciso levar em consideração os seguintes pontos:

- 1) a faixa de vegetação de 100 m não atende aos requisitos da fauna local. Em ambientes florestais, como a Mata Atlântica, a fauna está adaptada principalmente a ambientes de interior. Os efeitos de borda, como são conhecidos, afetam a heterogeneidade espacial, composição florística, umidade e luz por mais de 100 m para o interior da mata. Neste caso, espécies heliófilas, generalistas e invasivas têm vantagem sobre a fauna endógena. Neste sentido, a revegetação da faixa de vegetação deveria ser de no mínimo 500 m para garantir a permanência da fauna da Mata Atlântica, assim como dos processos ecológicos originais. Ademais, com uma largura maior as encostas que foram alteradas também serão protegidas, evitando processos erosivos e o assoreamento do reservatório.
- 2) Um ponto que deverá ser detalhado no PBA é: quais as espécies deverão ser usadas para a revegetação. Deverá ser obedecido não só a resolução SMA nº 47/2003, que fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas, como também recompor a comunidade ou comunidades vegetais que existiam anteriormente na região, inclusive para poder ter capacidade de suporte para a fauna que irá se instalar na faixa de vegetação.

O Programa de implantação da unidade de conservação visa mitigar de uma forma direta ou indireta os seguintes impactos: aumento da pressão antrópica sobre a vegetação; supressão de vegetação pelo enchimento do reservatório; criação de novos ambientes marginais; aumento da pressão de caça predatória; interferência nas comunidades da fauna terrestre pela redução de habitats; risco de extinção local de espécies da fauna; aumento do risco de atropelamento de animais silvestres; colonização por espécies invasoras de flora e fauna; e quebra do fluxo gênico.

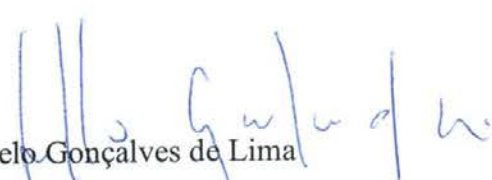
Sobre esta questão, é necessário ver o valor da compensação sugerido já que a mesma não pode ser inferior a 0,5% dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, mas, principalmente, proporcional à alteração e ao dano ambiental provocado.

Considerando as espécies presentes que estão listadas no EIA e o fato do empreendimento ser em uma área de Mata Atlântica, se faz necessário pesar este valor compensatório.

Por fim, o Programa de inventário, monitoramento, resgate e salvamento da fauna terrestre trata dos seguintes impactos: supressão da vegetação pela implantação da infra-estrutura de apoio; supressão da vegetação pelo enchimento do reservatório; criação de novos ambientes marginais; aumento da pesca e caça predatória; interferência nas comunidades da fauna terrestre pela redução de habitats; risco de extinção local de espécies da fauna; aumento do risco de atropelamento de animais silvestres; quebra do fluxo gênico.

Este é, sem dúvida, um dos programas mais sensíveis e importantes para a fauna, pois trata do trato, destinação, monitoramento *a posteriori* de espécies que estão sendo alijadas do seu ambiente natural, espécies estas que, de acordo com a justificativa do EIA, são parte de uma riqueza faunística única, assim como elevada riqueza de espécies dentro de uma área que é um centro de endemismo. Neste sentido são considerados os seguintes pontos:

- 1) Será necessário dentro de o PBA detalhar como será feito o estudo proposto de inventário e monitoramento considerando que as questões que são levantadas - colonização, extinção, fluxo, entre outros, precisam de um desenho experimental e um esforço amostral considerável, além de um tempo de acompanhamento espécie-específica.
- 2) Apesar de não ter sido feito no EIA um levantamento detalhado de invertebrados (apenas os de interesse médico e sanitário), é necessário incluir-los na continuação de estudo pois são de extremo interesse para manutenção da cadeia trófica, além de serem importantes para realizar a polinização de espécies nativas e de interesse econômico para a região.
- 3) Para o subprograma de resgate e salvamento da fauna terrestre, será necessário detalhar muito bem o procedimento, em especial os locais de soltura dos animais. Antes de ser realizado a soltura, será necessário fazer o levantamento das áreas de soltura e saber se elas, além de apresentarem habitat apropriado, possuem capacidade de suporte para receber novos indivíduos. Para isto, será necessário levantar as informações necessárias para realizar análises de viabilidade populacionais dos locais de soltura.
- 4) Por fim, é necessário detalhar no PBA como será feito a triagem dos animais capturados, especificando o local de recebimento e uma descrição da estrutura de recebimento. Idealmente deverá ser construído um centro de triagem com acomodações e assistência adequada para os animais.


Marcelo Gonçalves de Lima
Consultor PNUD

De acordo


Alexandre Pollastrini
Coordenador de Energia Hidrelétrica e Transposições
Substituto
COMID / CGENE / OILIC / ISAMA
16.10.06



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA

Fis.:	1722
Proc.:	1172/04
Pubr.:	ad

OFÍCIO nº 717/2006 – DILIC/IBAMA

Brasília, 16 outubro de 2006.


A Sua Senhoria o Senhor,
LINDSLEY DA SILVA RASCA RODRIGUES
Diretor-Presidente do Instituto Ambiental do Paraná – IAP
Rua Engenheiro Rebouças, 1206
CEP 80215-100 - Curitiba – PR Fone: (41) 3213-3700 – Fax: (41) 3333-6161

Assunto: UHE Tijuco Alto.

Senhor Diretor-Presidente,

1. Em resposta ao Ofício nº0581/2006/IAP/GP, protocolado no dia 29 de setembro, informo que estamos consultando a nossa procuradoria jurídica para saber se a Portaria 120/2004/IAP/GP deve ser levada em conta, tendo em vista tratar-se de licenciamento de competência federal.
2. Quanto a aprovação da Assembléia Legislativa, o empreendimento já possui, de acordo com a Resolução nº022/95, conforme demonstrado no próprio EIA-RIMA do empreendimento.
3. Com relação a eventuais ações civis públicas, esta diretoria não tem conhecimento de nenhuma, mesmo por que os estudos ainda sequer foram aceitos, de acordo com as etapas previstas na Instrução Normativa nº 65, do Ibama, de 13 de abril de 2005.
4. Por fim, a questão da existência de terras devolutas e se as terras indenizadas já foram unificadas com as matrículas será avaliada pela nossa equipe técnica com o intuito de verificar a relevância desses dados para essa fase do processo de licenciamento.

Atenciosamente,


Valter Muchagata
Diretor de Licenciamento Ambiental
Substituto

FAX TRANSMITIDO EM:	37 / 10 / 06
AS	16 : 20 H
RESPONSÁVEL:	Fabricia
FAX Nº:	(41) 33336161



DOCUMENTO

Nº Documento : 10100.003902/06

Nº Original : 051/06

Interessado : CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Data : 16/10/2006

Assunto : ENC. DOC. DA CONSELHEIRA LAURA DE JESUS DE MOURA E COSTA, QUE PEDE APOIO PARA ABORTAR O LICENCIAMENTO DA CONSTRUÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA DE TIJUCO ALTO NO RIO RIBEIRA.

ANDAMENTO

De : GABIN

Para : DILIC1

Data de Andamento: 16/10/2006 11:01:00

Observação: DE ORDEM PARA AS PROVIDÊNCIAS PERTINENTES.

PROTOCOLO
DILIC/IBAMA
Nº: 11.768
DATA: 16/10/06
RECEBIDO: *JA*

Assinatura da Chefia do(a) GABIN

Inah Simonetti Guatura

Confirmando o recebimento do documento acima descrito,
IBAMA

Assinatura e Carimbo



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS
SGAN Q. 601 Conj. I, Ed. Sede da Codevasf - 4º andar, sala 428, Brasília-DF CEP 70.830-901
Fone: 61 4009-1858/4009-1830 Fax: 61 4009-1825
E-mail: sec.executiva@cnrh-srh.gov.br

Ofício nº. *S1* 2006/CNRH/SRH/MMA

Brasília, *29* de setembro de 2006

A Sua Senhoria o Senhor
MARCUS LUIZ BARROSO BARROS
Presidente do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis -
IBAMA

Assunto: **Solicitação da Conselheira Laura de Jesus de Moura e Costa relacionada ao empreendimento da Usina Hidrelétrica de Tijuco Alto em Cerro Azul - PR.**

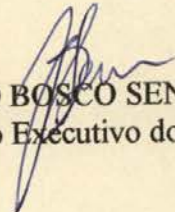
Senhor Presidente,

1. O Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH é a instância máxima do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH responsável pela formulação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Uma das atribuições do CNRH é a de desempenhar a função de agente integrador e articulador das políticas públicas que apresentarem interfaces com a gestão de recursos hídricos, e fórum nacional de discussão sobre a gestão recursos hídricos.
2. Na XIX Reunião Extraordinária do CNRH, ocorrida em 24 de agosto do corrente ano, a Conselheira Laura de Jesus de Moura e Costa apresentou pleito relacionado ao processo de licenciamento do empreendimento da Usina Hidrelétrica no rio Ribeira, conforme documentação anexa.
3. Considerando que, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA tais ações e providências, encaminhamos a referida demanda para conhecimento e manifestação.

MMA - IBAMA
Documento
10100.003902/06-19
GABIN
Data: *16/10/06* Prazo: *8*

4. Solicitamos a comunicação dos encaminhamentos da questão ora tratada, considerando que a Secretaria Executiva do CNRH possui grande interesse nas providências cabíveis. Desse modo, reiteramos nossos cumprimentos à Vossa Senhoria pelo bom trabalho na condução do CERH – CE.

Atenciosamente,


JOÃO BOSCO SENRA
Secretário Executivo do CNRH

Brasília, 24 de agosto de 2006.

Exmo. Sr. Dr.

JOÃO BOSCO SENRA

Secretário Nacional de Recursos Hídricos

Presidente do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

BRASÍLIA – DF

O Vale do Ribeira, localizado entre o sudeste do Estado de São Paulo e o nordeste do Paraná, abriga 21% da Mata Atlântica remanescente no Brasil, aí incluídos 150 mil hectares de restingas e 17 mil de manguezais. Por isso, em 1999 a região foi declarada Patrimônio Natural da Humanidade pela UNESCO.

Além disso, o Vale do Ribeira abriga 24 Unidades de Conservação, 273 cavernas, 58 comunidades quilombolas, 80 comunidades caiçaras, 12 aldeias indígenas, o que representa um grande e diversificado patrimônio cultural.

Considerando essa riqueza socioambiental somada à grande convicção popular de que o desenvolvimento sustentável do Vale do Ribeira não contempla a construção de barragens nos rios da referida bacia, e ao fato de que existem muitas outras alternativas para o desenvolvimento regional, as quais já estão sendo implantadas, principalmente através de políticas públicas de apoio à agricultura familiar, às comunidades quilombolas, pescadores e indígenas, além dos irreparáveis danos econômico-sócio-ambientais que a proposta de construção da Usina Hidrelétrica de Tijuco Alto já vem causando nos últimos vinte (20) anos, **vimos por meio deste entregar-lhe um dossiê que documenta grande parte da luta de resistência do povo do Vale do Ribeira (Paraná e São Paulo) - (em anexo) e, ao mesmo tempo, pedir o seu apoio para abortar na origem o licenciamento da construção da Usina Hidrelétrica de Tijuco Alto no Rio Ribeira; bem como, de qualquer outra barragem que venha a ser pretendida naquele rio e em toda a sua bacia.**

Destacamos também que a luta contra esta barragem vem obtendo apoios significativos em todo o Brasil por diversos fóruns e redes nacionais da sociedade civil.

Solicitamos também seu apoio para que o Rio Ribeira seja considerado **“PATRIMÔNIO NACIONAL – PATRIMÔNIO DA HUMANIDADE”**, ao mesmo tempo em que se busca o desenvolvimento de uma campanha permanente pela revitalização de toda a Bacia do Ribeira.

Certos de podermos contar com seu apoio e atenção ao acima solicitado, agradecemos e apresentamos nossas cordiais saudações.

Atenciosamente,

APROMAC – Associação de Proteção ao Meio Ambiente de Cianorte
ASSTRAF – Associação Sindical dos Trabalhadores Rurais da
Agricultura Familiar de Cerro Azul;
CEDEA – Centro de Estudos, Defesa e Educação Ambiental;
CPIC – Colônia de Pescadores de Iguape e Cananéia;
CUT Nacional e do Vale do Ribeira;
EAACONE – Equipe de Assessoria e Articulação das Comunidades
Negras do Vale do Ribeira;
FBOMS – Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais;
FONASC-CBH – Fórum Nacional da Sociedade Civil para a Gestão
dos Comitês de Bacias Hidrográficas;

[Assinatura]

Fórum de Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21 do Vale do
Ribeira – PR e SP;
Fórum Estadual da Agenda 21 Paraná;
Fundação SOS Mata Atlântica;
IAV – Instituto Ambiental Vidágua;
ISA – Instituto Socioambiental;
LIGA AMBIENTAL;
MAB – Movimento dos Atingidos por Barragens;
MAE – Movimento de Ação Ecológica de Cerro Azul – PR;
MOAB – Movimento dos Ameaçados por Barragem do Vale do
Ribeira;
RMA – Rede de ONGs da Mata Atlântica;
SINDI/SEAB – Sindicato Estadual dos Servidores Públicos da
Agricultura, Meio Ambiente, Fundepar e afins do Paraná;
SINTRAVALE – Sindicato dos Trabalhadores na Agricultura
Familiar do Vale do Ribeira;
SBE – Sociedade Brasileira de Espeleologia.
UNEAP – União de Entidades Ambientalistas do Paraná.

de

A HISTÓRIA DA LUTA POPULAR CONTRA A UH DE TIJUCO ALTO EM CERRO AZUL – PR

Por LAURA JESUS DE MOURA E COSTA.¹

Em 1987, um Protocolo de Intenções assinado entre o então Governador do Estado do Paraná, Álvaro Dias, e o Grupo Votorantin (a CBA – Companhia Brasileira de Alumínio), através do senhor Antonio Ermírio de Moraes, pôs em mobilização e preocupação as populações de Cerro Azul e Adrianópolis, no Vale do Ribeira do Estado do Paraná. Nessa época, Doutor Ulysses era o Distrito de Varzeão, pertencente ao Município de Cerro Azul.

No início, foram feitas várias reuniões comunitárias na sede do Sindicato Rural de Cerro Azul e na Escola Municipal Rural da Região do Mato Preto.

Na época, as questões colocadas eram:

- a) Alagamento de uma área povoada por cerca de 1000 (mil) famílias, aproximadamente 10.000 (dez mil) pessoas, quando o total populacional do Município era de 22.000 pessoas;
- b) Alagamento das terras mais férteis do Município: Vale do Rio Ribeira;
- c) Tensão social gerada pela instabilidade sócio-econômica que o projeto provoca ao povo local;
- d) Aumento do desequilíbrio ecológico, gerado, principalmente, pela inundação e corte de árvores. Destaca-se, aqui, que a área de influência da barragem atingirá, inclusive, o **Parque das Lauráceas**, área de preservação entre os Municípios de Bocaiúva do Sul, Adrianópolis e Cerro Azul;
- e) Isolamento total da região norte do Município de Cerro Azul, pois o Rio Ribeira corre de Oeste a Leste, dividindo-o em duas partes: Norte e Sul;
- f) O fato de que esta obra não trará qualquer benefício ao Município, nem ao Estado do Paraná;
- g) Favorecimento particular apenas a um grande grupo econômico: Votorantin (Companhia Brasileira de Alumínio);
- h) Submersão de grande quantidade de minérios, com boas perspectivas de exploração (por 20 anos);
- i) Autoritarismo, falta de informações e desrespeito à autonomia da população local diretamente atingida.

A insatisfação da população era tanta que, no dia 11/07/88, criou-se uma Comissão de Mobilização do Vale do Rio Ribeira, junto ao Sindicato Rural de Cerro Azul. Como primeiro passo, através do Sindicato, foi enviado ao Prefeito do Município um ofício (Nº 22/88), datado de 13/07/88, informando-o sobre a criação da Comissão, seus objetivos, solicitando **por escrito** esclarecimento a respeito de seu posicionamento sobre a questão, pedindo seu apoio para a luta e convidando-o para a próxima reunião. No entanto, até hoje esta resposta não chegou às mãos da Comissão, nem do Sindicato.

Na seqüência, o trabalho da Comissão visou à elaboração de um **“Ofício Circular”** e uma **“Carta Aberta à População do Estado do Paraná”** e o envio de 2005 cópias endereçadas a: entidades ambientalistas do Paraná e de São Paulo, entidades sindicais do Paraná, a todos os prefeitos e presidentes de Câmaras dos Municípios do Estado do Paraná, a todos os Governadores do Brasil, às bancadas dos Deputados Federais e Senadores dos Estados do Paraná e de São Paulo, às bancadas dos Deputados Estaduais do Paraná e de São Paulo, a todos os Secretários de Estado do Paraná, a todos os Conselheiros do **CEDA** (hoje, CEMA-PR – Conselho Estadual do Meio Ambiente do Paraná), a todas as Confederações do País, a todos os diretórios regionais de partidos



¹ Coordenadora Geral do CEDEA – Centro de Estudos, Defesa e Educação Ambiental; Farmacêutica-Bioquímica e Professora; Especialista em Bioquímica (UFPR, 1986); Mestre em Contaminação Ambiental (Universidad Politécnica de Madrid, 1991) e Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento (UFPR, 1999).

políticos do Paraná, além de lideranças democráticas e populares bastante conhecidas no Município e no Estado.

Com isso, a divulgação da luta popular que se iniciou não só atingiu âmbito nacional, como também, conseguiu importantes apoios políticos.

A imprensa também abriu espaços para a denúncia do descontentamento popular. Em entrevistas coletivas, dadas à imprensa em 22/07/88, em Curitiba, compareceram quatro dos cinco grandes jornais do Estado, e três canais de TV dos cinco então existentes.

Foi elaborado um dossiê com dados, notícias, relatos das atividades desenvolvidas pela sociedade civil contra a barragem. Foram realizadas audiências com representantes dos Três Poderes, nos três âmbitos de ação: federal, estadual e municipal, e foram entregues cópias do dossiê a cada um deles.

A Comissão de Mobilização conseguiu marcar uma audiência com Dr. Ary Veloso Queiroz, então Vice-Governador do Estado do Paraná e Secretário de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Tal evento fora divulgado em seis jornais do Estado, no dia 16/08/88, e em três canais de TV nos dias 15 e 16/08/88, além de algumas rádios da Capital, com alcance regional. O resultado da audiência foi bastante positivo. Conseguiu-se a simpatia do Vice-Governador para a questão e abriu-se espaço para a participação popular junto à Comissão Administrativa que estudava o projeto. No entanto, na prática, esta participação nunca fora concretizada, pois a comunidade nunca fora convocada para reunião alguma.

Mas o trabalho continuou crescendo no nível popular e, no dia 07 de setembro de 1988, realizou-se, na Praça Central de Cerro Azul, Praça Monsenhor Celso, uma grande **Assembléia Popular** convocada pelo Sindicato Rural do Município, e contou com a presença de cerca de 3.000 pessoas. Foram confeccionados, manualmente, 12 faixas e 20 cartazes; estes, pelos alunos do Colégio Estadual Princesa Isabel. A Escola Estadual Florentina de Araújo montou uma maquete sobre Cerro Azul, onde foram localizados o Rio Ribeira, a usina e suas conseqüências para o Município. A Comissão de Mobilização montou, também, dois painéis intitulados **NOSSAS LUTAS** e **APOIOS RECEBIDOS**, através dos quais procurou informar a população sobre os trabalhos desenvolvidos. Foi colocada em votação a proposta da Usina Hidrelétrica de Tijuco Alto e, por unanimidade, **foi REJEITADA a obra**. Este ato foi gravado em vídeo cassete, pela então **SUREHMA** (cópia da mesma também ficou em posse da Comissão de Mobilização do Vale do Rio Ribeira), e foi registrado em quatro grandes jornais do Estado do Paraná, em reportagens publicadas entre os dias 07 e 09/09/88.

Foi feito e registrado em cartório um **TERMO DE COMPROMISSO** assinado por todos os **candidatos** às eleições municipais de 1988, como forma de comprometê-los com essa luta popular.

Foram feitos, também, oito livros de abaixo-assinados, que passaram a circular por todo o Município. Foram coletadas mais de 1.200 assinaturas.

A Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), no entanto, buscou logo dar uma resposta a este movimento popular. Passando por cima do Protocolo de Intenções firmado entre o Governo do Estado do Paraná, e antecipando-se à aprovação da Nova Constituição Brasileira, conseguiu que, em 21/09/88, o Governo Federal, por Decreto Nº 96.746, outorgasse-lhe a concessão para o aproveitamento hidráulico de trecho do Rio Ribeira do Iguape, compreendido entre os municípios da região de Tijuco Alto.

A partir de setembro de 1988, o trabalho da Comissão de Mobilização do Vale do Ribeira Paranaense passou a ter uma nova característica: partiu da sensibilização para a organização da sociedade civil rural. Buscou a articulação e organização das comunidades ribeirinhas e conseguiu, no processo todo, criar vinte Associações de Moradores ao longo do Rio Ribeira em Cerro Azul (inclusive Doutor Ulysses). Essas Associações representavam uma resistência popular à construção da barragem de Tijuco Alto.

[Handwritten signature]

De outubro de 1988 a julho de 1989, haviam sido criadas doze associações de moradores, das quais onze eram de comunidades ribeirinhas. O trabalho destas associações foi-se fortalecendo e ganhando respaldo político e popular. No dia 19/02/89, em audiência coletiva com o Prefeito Municipal de Cerro Azul, pelo menos quatro associações de moradores entregaram documento com pauta de reivindicações de melhorias a serem realizadas nos locais de moradia.

No dia 04/03/89, por ocasião da vinda do Deputado Federal Fábio Feldmann (PSDB-SP) a Curitiba-PR, foi-lhe entregue, no auditório da então SUREHMA, um ofício, em nome do Sindicato Rural de Cerro Azul, solicitando apoio no sentido de lutar pela revogação do Decreto Federal N° 96.746, de 21/09/88 – DOU –, que outorgava “à Companhia Brasileira de Alumínio – CBA – concessão para o aproveitamento da energia hidráulica de um trecho do rio Ribeira do Iguape, no local denominado Tijuco Alto”.

Também, em nome do Sindicato Rural de Cerro Azul, foi enviado, em 20/03/89, um ofício ao Relator da Comissão Constitucional da Assembléia Legislativa do Estado do Paraná solicitando a criação de mecanismos constitucionais que permitam a participação popular nas decisões sobre construções de barragens e que impeçam a inundação de áreas com mata atlântica, ainda restante.

Na atual Constituição do Estado do Paraná consta:

Art. 160 – No caso de aquisição, pelo Estado, de áreas destinadas à implantação de usinas hidrelétricas, é facultada ao proprietário a opção pelo pagamento em terras, compensando-se a qualidade pela quantidade.

Parágrafo Único – O pagamento na forma prevista neste artigo dependerá de prévia autorização da Assembléia Legislativa.

(...)

Art. 162 – As negociações sobre aproveitamento energético, de recursos hídricos, entre a União e o Estado e entre este e outras unidades da federação, devem ser acompanhadas por comissão parlamentar nomeada pela Assembléia Legislativa do Estado.

Art. 163 – O Estado fomentará a implantação, em seu território, de usinas hidrelétricas de pequeno porte, para o atendimento ao consumo local, respeitada a capacidade de suporte do meio ambiente.

Com o objetivo de ampliar ainda mais os apoios na luta pela revogação do Decreto Federal N° 96.746, de 21/09/88, foram apresentadas e aprovadas **MOÇÕES DE REPÚDIO À CONSTRUÇÃO DA USINA**, na I Conferência Estadual de Meio Ambiente (Curitiba, 31/05/89) e no IV Congresso Nacional da Confederação Nacional das Associações de Moradores – CONAM (Rio de Janeiro, 11/06/89).

Este Decreto Federal e muitos outros foram revogados pelo Decreto Federal sem número de 15 de fevereiro de 1991, publicado no Diário Oficial da União de 18 de fevereiro de 1991, conforme afirma o próprio Parecer PGE/MLSF N° 324/2005 (Processo N° 02501.001145/2005-25 – protocolizado pela Liga Ambiental junto à ANA, em 2005).

Através do **JORNAL PESKISA**, órgão de divulgação municipal do Colégio Estadual Princesa Isabel de Cerro Azul, a Comissão de Mobilização do Vale do Rio Ribeira mantinha um informativo permanente a respeito do andamento dos trabalhos na luta contra a construção da referida usina.

Por ocasião da tradicional **FESTA DA LARANJA**, neste ano programada para o dia 11 de junho de 1989, a Comissão de Mobilização confeccionou, de forma artesanal, cerca de 03 mil adesivos e broches para serem distribuídos no dia da festa. Tanto os broches como os adesivos foram feitos sob a forma de uma laranja (símbolo do Município) e contendo os seguintes dizeres: **“CERRO AZUL NA LUTA CONTRA A BARRAGEM. ESTOU NESSA! E VOCÊ?”** Infelizmente, o mau tempo no dia da festa impediu que o trabalho fosse concluído. No entanto, o material restante foi guardado e distribuído no Dia da Independência, em 07/09/89.

11/09/89

Visando a continuidade da luta e indignados com a falta de autonomia do Município, as Associações de Moradores e o Sindicato Rural de Cerro Azul, através de seus representantes legais e com o apoio de outras entidades, parlamentares e autoridades locais, decidiram, em reunião realizada em 15/07/89, **REQUERER**, junto aos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, nos níveis municipal e estadual, medidas no sentido de que fossem tomadas providências imediatas para impedir a construção da catastrófica usina e embargar definitivamente a obra.

Em 27/10/89, **DATA DO ANIVERSÁRIO DE CERRO AZUL** (em que completava **121 anos de Colonização e 92 de criação do Município**), cerca de 2000 pessoas se reuniram no Colégio Estadual Princesa Isabel para realizar uma segunda Assembléia Popular e, nessa, com a presença do senhor Antonio Ermírio de Moraes. Sob forte chuva, os presentes disseram um **NÃO** coletivo à construção da Usina Hidrelétrica de Tijuco Alto.

Os anos de 1990, 1991 e 1992, foram anos de resistência à venda das terras à CBA. No final de 1991, a Comissão de Mobilização planejava ir a Brasília expressar seu repúdio à construção dessa hidrelétrica, mas, devido aos altos custos que tal viagem exigiria, a mesma não foi realizada. Nesse período, também foi desmembrado do Município de Cerro Azul o Distrito do Varzeão (região Norte, divisa com São Paulo), dando origem ao Município de Doutor Ulysses, no Estado do Paraná.

Em 1993, foi realizada, em Cerro Azul, uma audiência pública, sendo que para esta, a CBA fretou em torno de 22 ônibus com pessoas, do Estado de São Paulo, não atingidas nem afetadas pela barragem, caso fosse construída. Atitude fraudulenta e repudiável. Poucas eram as pessoas de Cerro Azul, verdadeiros afetados, presentes ali.

Foram movidas ações civis públicas para impedir a realização dessa obra.

O período de 1994 a 2003 representou fase de resistência, análise e fundamentação científica para o impedimento da construção da usina hidrelétrica.

Em outubro de 2003, o IBAMA toma a decisão de indeferir a licença de construção da hidrelétrica de Tijuco Alto, entre São Paulo e Paraná, alegando que a alta concentração de chumbo nas águas do Rio Ribeira inviabilizavam o uso da mesma. Os quilombolas do Vale do Ribeira e as comunidades caiçaras de Iguape e Cananéia agradeceram. Os peixes e ecossistemas, também.

O projeto inicial da barragem foi totalmente rejeitado, pois desviaria o leito do Rio Ribeira em dez quilômetros.

Em 2004, a CBA voltou a insistir na construção da barragem de Tijuco Alto. Elaborou novo projeto, agora sem o desvio do leito do rio, e começou a fazer reuniões comunitárias para conquistar a opinião pública local, a ser atingida ou afetada pela barragem.

Em 2005, as manifestações contra essa obra foram surgindo, quer seja em forma de cartas às autoridades, artigos à imprensa, denúncias públicas; quer seja em forma de debates públicos, protestos e mobilizações. O CEDEA tem-se mostrado firme nesta luta. Uma adesão importante à luta foi a da ASSTRAF – Associação Sindical dos Trabalhadores Rurais da Agricultura Familiar de Cerro Azul.

No dia 23 de setembro de 2005, ocorreu uma reunião em Registro – SP, com a presença de representantes de entidades dos dois Estados e foi criada uma Coordenação de Mobilização Integrada do Vale do Ribeira no Paraná e em São Paulo. Integram esta coordenação cerca de dez entidades.

Em 21 de outubro de 2005, convocada pelo CEDEA e pela ASSTRAF, foi realizada uma reunião em Cerro Azul, a qual definiu vários encaminhamentos para dar continuidade ao trabalho de resistência à barragem de Tijuco Alto. Estiveram presentes, nessa reunião, cerca de 45 pessoas de várias comunidades ribeirinhas e representantes do ISA – Instituto Sócio-Ambiental e das comunidades de quilombolas do Vale do Ribeira paulista.

Moções de Repúdio à Construção da Usina Hidrelétrica de Tijuco Alto foram e vêm sendo aprovadas em quase todos os eventos ambientais que se realizam, tais como: no Encontro Nacional da Rede da Mata Atlântica, realizado em Campos do Jordão – SP – nos dias 18, 19, 20, 21 e 22 de maio de 2005; no IV Seminário Internacional das Águas,

realizado em Curitiba – PR, nos dias 23, 24 e 25 de maio de 2005; na II Conferência Regional de Meio Ambiente de Curitiba, Região Metropolitana, Vale do Ribeira, Litoral e União da Vitória, realizada em Campina Grande do Sul, no dia 11 de novembro de 2005; 3ª. Conferência Nacional de Saúde do Trabalhador, realizada em Brasília, de 24 a 27 de novembro de 2005; 7ª. Conferência Estadual de Saúde do Paraná, realizada em Foz do Iguaçu, de 01 a 04 de dezembro de 2005, além de outras.

No dia 19 de novembro de 2005, um grande ato público ocorreu em Registro, no Estado de São Paulo.

No dia 22 de novembro de 2005, no Plenarinho da Assembléia Legislativa do Paraná, o CEDEA em conjunto com a ASSTRAF, Liga Ambiental, MAB e outras entidades promoveram um debate sobre a “Conservação dos rios paranaenses e grandes barragens”, no qual foram abordados a política energética do Brasil e as propostas de barragens nas bacias dos rios Ribeira, Tibagi e Baixo Iguaçu.

No dia 17 de fevereiro de 2006, realizou-se, em Cerro Azul, uma grande reunião unificada do Vale do Ribeira Paraná e São Paulo, onde foram colocadas as questões abordadas no EIA-RIMA apresentado pela CBA – Companhia Brasileira de Alumínio junto ao IBAMA em Brasília, e foram discutidos encaminhamentos a serem dados em relação à continuidade da campanha contra a barragem de Tijuco Alto.

No dia 23 de março de 2006, realizou-se, em Registro – SP, outra grande reunião unificada do Vale do Ribeira Paraná e São Paulo, na qual ficaram definidos a impressão do jornal da campanha e o desenvolvimento de uma campanha via Internet, com alcance mundial. Esta campanha foi lançada agora, em abril, e quem quiser participar pode acessar a página na Internet:

<http://www.socioambiental.org/inst/camp/Ribeira/participe> ou enviar mensagens para ribeirasembarragens@socioambiental.org ou lauraimc@netpar.com.br.

Além da inundação de áreas ribeirinhas, envolvendo mata ciliar e agricultura familiar e do impacto socioeconômico que o simples anúncio da obra já causa, a construção de uma barragem pode causar outros impactos, tais como: redução em, no mínimo, 25% da população de peixes do rio; alteração no micro clima local; grande proliferação de insetos, principalmente, moscas, borrachudos, pernilongos, etc. Por outro lado, as exclusões socioeconômicas costumam gerar problemas de mendicância, criminalidade, prostituição e outras formas de degradação humana ou sócio-ambiental.

O Estado do Paraná exporta grande parte da energia que gera, ou seja, já há um excedente de geração e não se justifica a construção de novas barragens; muito menos, sendo uma obra particular (no caso de Tijuco Alto) que tem por única função aumentar a oferta de energia por parte da CBA no mercado de energia, ou seja, contribuir para o aumento da acumulação de capital para quem já tem excedentes, contribuindo para aumentar a miséria de quem tem tão pouco.

NADA JUSTIFICA A BARRAGEM DE TIJUCO ALTO.

O CEDEA - Centro de Estudos, Defesa e Educação Ambiental, membro do Conselho Municipal de Meio Ambiente em Cerro Azul e dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Paraná, entende que a autorização para a construção da usina hidrelétrica de Tijuco Alto, no Rio Ribeira, é um **gravíssimo erro administrativo, político e desenvolvimentista**; pois, já desalojou e continuará desalojando centenas de famílias de pequenos produtores da agricultura familiar do Vale do Ribeira e contribuirá para aumentar ainda mais a pobreza na região, em troca de favorecimentos e enriquecimentos de quem já tem excedentes de capital; a CBA - Companhia Brasileira de Alumínio, do Sr. Antonio Ermírio de Moraes. Esta usina não atende às propostas de Agenda 21 Regional, muito menos de desenvolvimento sustentável para o Vale do Ribeira. É um **verdadeiro desastre econômico-sócio-ambiental**. Temos que barrá-la na origem, antes que a barragem nos barre o crescimento e a vida.

stact

DADOS SOBRE A BARRAGEM DE TIJUCO ALTO

A construção da barragem dar-se-á a 10 Km das cidades de Ribeira (SP) e Adrianópolis (PR); terá uma altura de 153 m.; formando um reservatório "natural" rio acima com cerca de 65 Km de extensão e 56,5 Km quadrados. As áreas alagadas, descontando-se a calha do rio, serão de 51,7 Km quadrados, considerando a cota 300 metros. Sua capacidade de geração de energia é de 144 MW. O reservatório atingirá parcialmente terras dos Estados de São Paulo e Paraná, nos municípios de Ribeira e Itapirapuã Paulista, em São Paulo; e Adrianópolis, Cerro Azul e Doutor Ulysses, no Paraná. O custo estimado do empreendimento é de US \$ 100 milhões.

O projeto inicial (de 1987) foi totalmente rejeitado pelo forte impacto que causaria na região. Segundo nota divulgada pela CBA, as alterações deste projeto inicial envolvem uma nova localização da casa de força e mudanças em componentes da barragem. Prevê também a eliminação da 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, cerca de 10 Km depois. Após passar pela casa de força, que ficaria em frente à cidade de Ribeira, a água voltaria ao rio pelo chamado túnel de desemboque. O curso normal do rio seria alterado formando uma espécie de "U" e ficando estes 10 Km do leito normal praticamente sem água. Porém, novos estudos detectaram o risco de a força da água poder provocar, ao longo dos anos, erosão em uma das margens do Rio Ribeira, além de eventuais ruídos. Daí porque, segundo a CBA, neste novo projeto, a casa de força deverá ficar junto ao eixo da barragem.

Outra alteração feita no projeto inicial prevê a eliminação de um componente da barragem chamado descarregador de fundo. O equipamento foi incluído inicialmente no projeto para permitir a liberação de sedimentos acumulados no leito do rio, mas os novos estudos apontaram que haveria uma eficiência relativamente pequena do descarregador de fundo para os fins a que estava sendo proposto (o de ser um instrumento de limpeza do reservatório).

O novo plano também prevê a análise dos impactos cumulativos, considerando os aproveitamentos hidrelétricos inventariados para o Rio Ribeira (Tijuco Alto, Itaóca, Funil e Batatais).

A CBA afirma que somente duas cavernas (as maiores) serão afetadas com o reservatório, mas não fala nada em relação a algum efeito dominó, tendo em vista a fragilidade do solo calcáreo e a existência de dolinas. Na região existem em torno de 100 cavernas, sendo que todas ou quase todas já foram identificadas pelo GEEP-Açungui e NIMAD da UFPR (Professor Renato Eugênio Lima).

Um outro problema é a remoção dos agricultores familiares, calculados em torno de 600 a 1.000 famílias.

Segundo dados da própria CNEC, das 580 famílias que vivem na área a ser diretamente alagada, a CBA se propõe a reassentar 360 em lotes agrícolas ou vilas rurais na região. Os lotes - cujo tamanho foi dimensionado em 20 hectares - seriam destinados para pequenos agricultores. A CNEC estima que 110 famílias se encaixariam neste modelo. As vilas rurais abrigariam os moradores que vivem no campo, mas trabalham nas cidades da região, caso de 250 famílias, ainda de acordo com a CNEC. Além da construção das vilas e lotes rurais, as promessas firmadas pelos representantes da CBA incluíram escolas, postos de saúde, redes de estrada, pagamento por lucro-cessante e a escritura das propriedades em nome das famílias. As casas seriam de alvenaria, teriam poço ou cacimba para abastecimento de água, fossa céptica para o esgoto e energia elétrica. No entanto, sabe-se que não há local em Cerro Azul para esta re-locação. Nem mesmo a própria CBA deixa esclarecida esta questão. Causará um grave impacto social local. Aliás, este impacto socioeconômico ribeirinho a CBA já vem causando desde 1987. É uma dívida social que JÁ tem com o Município de Cerro Azul.

J. J. J.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA
SCEN Trecho 02 Setor de Clubes Esportivos Norte, Ed. Sede - Brasília - DF CEP: 70.818-900
Tel.: (61) 3316-1000 ramal (1595) - URL: <http://www.ibama.gov.br>

Fis.: 234
Proc.: 1172/06
Rubr.: *[assinatura]*

OFÍCIO Nº 77/2006 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA

Brasília, 27 de outubro de 2006.

A Sua Senhoria, Senhor

Victor Eduardo Lima Ranieri

Departamento de Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos

Av. Trabalhador São-carlense – 400

CEP 13.566-590 - São Carlos – SP Tel: (16) 3373-8611 / Fax: (16) 3373-9550

Assunto: **EIA-RIMA da UHE Tijuco Alto.**

Prezado senhor,

1. Encaminho cópia em meio digital do EIA-RIMA da UHE Tijuco Alto, conforme solicitado. O conteúdo do documento deve ficar restrito ao âmbito do trabalho acadêmico, visto que os estudos ainda não foram aprovados para serem disponibilizados ao público, conforme a Instrução Normativa nº65 do Ibama.

Atenciosamente

Alexandre Pollastrini

Coordenador de Licenciamento de Energia Hidrelétrica e Transposições
Substituto

FAX TRANSMITIDO EM:
27 / 10 / 06
AS 11 : 06 H
RESPONSÁVEL:
<i>Fátima</i>
FAX Nº: 46 3373 9550



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA


Memorando nº 548/2006 – DILIC/IBAMA

Em, 16 de outubro de 2006.

À: Procuradoria Geral do IBAMA
Assunto: Licenciamento ambiental da UHE Tijuco Alto.

1. Solicito informar se é correto o entendimento da CNEC, empresa de consultoria contratada pela CBA para tratar do licenciamento da UHE Tijuco Alto, de que a Portaria nº120/2004/IAP/GP anexa, só é válida para empreendimentos licenciados pelo Instituto Ambiental do Paraná.
2. O questionamento surgiu a partir do Ofício nº0581/2006/IAP/GP, que trata o assunto como impeditivo legal que inviabiliza o licenciamento ambiental do empreendimento.
3. Para melhor embasar a resposta, encaminho a cópia do ofício citado e da Nota Informativa nº 04/2006 - COHID/CGENE/DILIC/IBAMA.
4. Ressalto que quanto a aprovação pela Assembléia Legislativa do Paraná, em atendimento ao artigo 209 da Constituição Estadual, a UHE Tijuco Alto já possui esse requisito desde 1995.

Atenciosamente,


Valter Muchagata
Diretor de Licenciamento Ambiental
Substituto





São Carlos, 19 de outubro de 2006.

limo. Sr.

ALEXANDRE POLLASTRINI

Coord. de Licenciamento de Energia Hidrelétrica e Transposições (Substituto)
IBAMA – Brasília – DF

Prezado Senhor,

Sou professor do curso de Engenharia Ambiental da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP) onde leciono a disciplina Avaliação de Impacto Ambiental para os alunos do terceiro ano do curso.

Uma das atividades que os alunos desenvolvem na disciplina é a apresentação de seminários nos quais é solicitada a análise crítica de EIAs/RIMAs de empreendimentos já licenciados ou em processo de licenciamento ambiental.

Nesse sentido venho solicitar a este Instituto a disponibilização do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental referente ao empreendimento denominado UHE de Tijuco Alto, que foi escolhido como tema por um dos grupos de alunos da disciplina.

Tenho ciência de que a versão do EIA/RIMA do referido empreendimento que se encontra atualmente em análise no IBAMA ainda não é a versão final que será disponibilizada para consulta pública e, nesse sentido, comprometo-me a não fazer cópias em meio digital ou papel nem divulgar o conteúdo do EIA/RIMA na internet ou qualquer outro meio de divulgação, limitando a discutir tal conteúdo em sala de aula.

Sem mais.

Atenciosamente

Victor Eduardo Lima Ranieri
Departamento de Hidráulica e Saneamento
Escola de Engenharia de São Carlos
Universidade de São Paulo

PROTOCOLO
DILIC/IBAMA
Nº: 12.240
DATA: 25/10/06
RECEBIDO:



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
SECRETARIA DE QUALIDADE AMBIENTAL
PROGRAMA DE PROTEÇÃO E MELHORIA DA QUALIDADE AMBIENTAL

Fis.: 1737
Proc.: 172/04
Rubr.: *af*

Ofício n.º 120/2006/PQA/SQA

Brasília, 26 de outubro de 2006.

A Sua Senhoria
LUIZ FELIPE KUNZ JUNIOR
Diretor de Licenciamento Ambiental do IBAMA
Setor de Clubes Esportivos Norte, Av. L4 Norte, Trecho 2, Sede
CEP: 70.818-900 – Brasília/DF
Fax: (61) 3225-0564

PROTOCOLO
DILIC/IBAMA
Nº: 12.407
DATA: 30/10/06
RECEBIDO:

Assunto: **Licenciamento ambiental da hidrelétrica Tijuco Alto**

Senhor Diretor,

1. O Ministério do Meio Ambiente recebeu correspondência do Centro de Estudos, Defesa e Educação Ambiental – CEDEA, com sede em Curitiba/PR, com o Parecer Técnico-Científico: “Sugestões de Saneamento Ambiental para a Área Impactada da Mineradora Rocha Desativada”, área de drenagem tributária ou inundação do reservatório Tijuco Alto.
2. Tendo em vista que o processo de licenciamento ambiental da hidrelétrica Tijuco Alto encontra-se nessa Diretoria, encaminho a referida documentação para conhecimento, e na oportunidade sugiro informar ao interessado sobre os desdobramentos decorrentes.

Atenciosamente,

RUY DE GÓES LEITE DE BARROS
Diretor do Programa de Proteção e Melhoria da Qualidade Ambiental



Ministério do Meio Ambiente
Secretaria de Qualidade Ambiental
Protocolo Geral Nº 00000.025289/2006-00
Folha de Continuação
(Nº de Protocolo: 00000.025289/2006-00)

Fls.: 1738
Proc.: 172/04
Rubr.: *CR*

Recebido SQA/POA
Às 15h
Em 24/10/06
Peru

Despacho / Observação	
7º	8º
9º	10º
11º	12º
13º	14º

Cláudia
26/10/06
10:40h



Ministério do Meio Ambiente
Gabinete da Ministra

Fls.: 1734
Proc.: 1172/04
Rubr.:
Recebido SQAVPQA
As 11h20
Em 13/10/06
[Assinatura]

Protocolo Geral Nº 00000.025289/2006-00

Data do Protocolo: 04/10/2006 Hora do Protocolo: 09:17:25
Nº do Documento: 80 Data do Documento: 02/10/2006
Tipo do Documento: OFICIO
Procedência: [CENTRO DE ESTUDOS, DEFESA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL] [BRASIL] [PR] [Curitiba]
Endereço: RUA ROCKEFELLER 706 - AP.302 - B, REBOUCAS, CURITIBA, PR, BRASIL, CEP: 80230-130
Signatário/Cargo: Coordenadora - Laura de Jesus Moura e Costa
Resumo: Encaminha cópia do relatório de pesquisa do Sr. João Ricardo M. Alves, referente à contaminação de chumbo do Rio Ribeira e no Rio Rocha, solicita apoio da Ministra para que essa obra não venha ser licenciada.
Cadastramento: [Ministério do Meio Ambiente] [Gabinete da Ministra] [Joice Fernanda Gomes da Silva]

REGISTRE A TRAMITAÇÃO. - TRAMITE O DOCUMENTO ORIGINAL. - RACIONALIZE: EVITE TIRAR CÓPIAS.

Data da Tramitação: 04/10/2006 Hora da Tramitação: 10:03:30
Destino: [Chefia de Gabinete da Ministra]
Despacho: [Ministério do Meio Ambiente] [Gabinete da Ministra] [Joice Fernanda Gomes da Silva]

REGISTRAR OS DOCUMENTOS ANEXADOS NAS TRAMITAÇÕES

DOCUMENTOS APENSADOS

<p>1º</p> <p><i>A SA 1</i> <i>p/ contrassegnto,</i></p> <p><i>[Assinatura]</i> 10/10</p> <p>Lutz Fernando Krieger Merico Assessor Especial da Ministra do Meio Ambiente</p>	<p>2º</p> <p><i>De ordem, ao PQA</i></p> <p><i>[Assinatura]</i></p> <p>Miranda [Assinatura] Araújo Chefe do Núcleo de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos Substituta</p> <p>13/10/06</p>
<p>3º</p> <p><i>Ao Projeto</i></p> <p>13/10/06</p> <p><i>[Assinatura]</i></p> <p>Rui de Odes [Assinatura] de Barros Diretor do Programa de Educação e Melhoria da Qualidade Ambiental</p>	<p>4º</p> <p><i>A sua Alteza,</i> <i>Para análise e encaminh.</i></p> <p>17/10/06</p> <p><i>[Assinatura]</i></p> <p>Moema Pereira Rocha de [Assinatura] Gerente de Projeto - PQA</p>
<p>5º</p> <p><i>A sua Moema</i> <i>Anexo nota Informativa</i> <i>e uma cópia do documento para envio ao Ibama.</i></p> <p>Em, 19/10/2006</p> <p><i>[Assinatura]</i></p>	<p>6º</p> <p><i>Do PQA,</i> <i>Encaminho o presente referente à</i> <i>denúncias de contaminação de chumbo no</i> <i>os Ribeira e Rocha, em São Paulo</i></p> <p><i>Sugerimos enviar p/ o Ibama, considerando</i> <i>que a UHE de Tejuos Alto está em licenciamento</i> <i>de acordo com o Instituto.</i></p> <p><i>Também, sugerimos</i> <i>p/ o Diretor de Gestão de</i> <i>Assuntos Ambientais.</i></p> <p>13/10/06</p> <p>15/07</p> <p>23/10/06</p> <p><i>[Assinatura]</i></p> <p>SOA/CABIN/SAG 13/10/06 15/07 23/10/06</p> <p>MS Jao 13/10/06 05:00</p>



Fis.: 1740
Proc.: 1172/04
Rubr.: *el*

MMA - Protocolo GABIN	
N.º 025289/2006	
DATA	RUBRICA
04/10/06	

Cedea

Centro de Estudos, Defesa e Educação Ambiental

Of. 80 / 2006.

Curitiba, 02 de outubro de 2006.

Exma. Sra.
MARINA SILVA
Ministra de Estado do Meio Ambiente.
BRASÍLIA – DF

Nos dias 20, 21 e 22 de setembro de 2006, realizamos, em Cerro Azul – PR, um Curso de Capacitação em Recursos Hídricos e, durante o qual, um dos palestrantes, Dr. João Ricardo Maleres Alves Costa, nos apresentou um relatório de sua pesquisa em relação à contaminação de Chumbo no Rio Ribeira e no Rio do Rocha.

Em nome de todos os participantes do evento, assumimos o compromisso de enviar-lhe uma cópia autenticada do referido relatório e solicitamos sua correta atenção ao que está ali comprovado.

Consideramos uma grande irresponsabilidade a liberação de qualquer licenciamento ambiental para construção de barragem na Bacia do Rio Ribeira, principalmente próximo à micro-bacia do Rio do Rocha, tanto pela presença de rejeitos da mineração de Chumbo, como também pela existência de importantes dolinas, as quais serão totalmente destruídas caso essa obra venha a ser licenciada.

Certos de podermos contar com o apoio de V. Exa., agradecemos a atenção ao acima exposto e apresentamos nossas cordiais saudações.

Laura Jesus de Moura e Costa
LAURA JESUS DE MOURA E COSTA.
Coordenadora Geral do CEDEA.
Rua Rockefeller, 706 - Ap. 302-B.
80230-130 – CURITIBA – PR

Fones: 41 – 333-3864 ou 9961-6336.

C.N.P.J. - 00.117.463/0001-38. Caixa Postal: 501 - Curitiba - PR - CEP: 80011-970

Considerado de Utilidade Pública Municipal em Curitiba pela Lei n.º. 9074, de 05/06/97.

Obteve "Diploma de Louvor" da Câmara Municipal de Curitiba, em 17/06/98 e em 16/10/2002.

Fone/Fax: (0 -- 41) 3333-3864.

PROGRAMAÇÃO PARA AS OFICINAS DE CAPACITAÇÃO DE CAPACITADORES EM GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS

CERRO AZUL – PARANÁ – 20 A 22 DE SETEMBRO DE 2006.

DIA	HORÁRIO	TEMAS E CONTEÚDOS
20/09/2006 (Manhã)	08h30 – 09h20	Abertura – Contextualização – Pronunciamento de autoridades presentes: Secretário de Estado do Meio Ambiente do Paraná, CEDEA, ASSTRAF, CRESOL, Prefeituras Municipais, Sindicato Rural, etc.
	09h20 – 10h00	Palestra: Aspectos legais da gestão de recursos hídricos no âmbito federal – Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – Instrumentos de gestão – Lei Federal n. 9.433/97. Convidada: Anna Carolina de Barros (CEDEA).
	10h00 – 10h15	Perguntas. Esclarecimentos.
	10h15 – 10h30	Intervalo
	10h30 – 11h30	Palestra: Bases do Plano Nacional de Recursos Hídricos – Características das Regiões Hidrográficas Brasileiras. Convidado: Mauri Pereira (SEMA-PR) – Apresentação feita por Laura Jesus de Moura e Costa.
	11h30 – 12h00	Debate. Perguntas. Esclarecimentos.
20/09/2006 (Tarde)	12h00 – 13h30	Intervalo – Almoço
	13h30 – 14h00	Metodologia dos trabalhos em grupos – oficina. Convidada: Ângela Egrecil Antunes Panizzi (CEDEA e IAP).
	14h00 – 15h30	Dinâmica de grupo (aspectos chaves): 1. Leitura dos aspectos chaves da Legislação dos Recursos Hídricos (Federal). 2. Leitura de textos sobre o Plano Nacional de Recursos Hídricos – Caderno das Regiões Hidrográficas do Rio Paraná, Atlântico Sudeste e Atlântico Sul.
	15h30 – 15h45	Intervalo
	15h45 – 16h45	Plenária: Apresentação e discussão dos temas abordados pelos grupos.
	16h45 – 17h15	Resumo dos aspectos abordados no dia – Conclusões. Propostas.
21/09/2006 (Manhã)	08h30 – 09h30	Palestra: Aspectos chaves da Legislação Estadual de Recursos Hídricos do Paraná – Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos – Regiões Hidrográficas do Paraná. Lei Estadual n. 12.726/99. Convidada: Marianna Sophie Rooda (SUDERHSA).
	09h30 – 10h15	Construção do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Convidada: Carla Mittlestaedt (SUDERHSA) – Apresentação feita por Marianna Sophie Rooda.
	10h15 – 10h30	Intervalo
	10h30 – 11h20	Painel: A saúde do rio. Classificação/enquadramento; solo-água e florestas. Mata ciliar. DIA DA ÁRVORE. Convidados: José Adailton Caetano (CEDEA e IAP) e Newton Sponholz (CEDEA).
	11h20 – 11h50	Palestra: Plano de Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira. Convidado: Representante do Comitê de Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira (Enéas – SUDERHSA).
	11h50 – 12h10	Debates – questões chaves – Perguntas e Esclarecimentos.
21/09/2006 (Tarde)	12h10 – 13h30	Intervalo – almoço
	13h30 – 15h30	Dinâmica de grupo (aspectos chaves): 1. Leitura dos aspectos chaves da Legislação dos Recursos Hídricos (Estadual). 2. Leitura de textos sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos. 3. Características das bacias hidrográficas paranaenses. Convidada: Ângela Egrecil Antunes Panizzi (CEDEA e IAP).
	15h30 – 15h45	Intervalo. DIA DA ÁRVORE.
	15h45 – 17h00	Apresentação e discussão dos temas abordados pelos grupos.
	17h00 – 17h15	Resumo dos aspectos abordados no dia – Conclusões. Propostas.
22/09/2006 (Manhã)	08h30 – 10h45	Painel 1: A Bacia do Rio Ribeira; situação atual; gestão integrada de bacias hidrográficas, aquíferos, uso do solo; usos múltiplos da água. Convidados: João Ricardo Maleres Alves Costa (Doutorado UFPR); Paulo César Medeiros (CEDEA); Prof. Renato Eugênio Lima (NIMAD/UFPR).
	10h45 – 11h00	Perguntas. Esclarecimentos.
	11h00 – 11h15	Intervalo
	11h15 – 11h45	Palestra: A gestão de resíduos sólidos e o impacto sobre os cursos d'água na Bacia do Rio Ribeira. Convidado: João Gomes (CEDEA e SUDERHSA).
	11h45 – 12h00	Perguntas. Esclarecimentos.
22/09/2006 (Tarde)	12h00 – 13h30	Intervalo – almoço
	13h30 – 15h30	Painel 2: Experiências comunitárias na gestão dos recursos hídricos e em comitês de bacia – a sociedade civil na gestão dos recursos hídricos. Convidados: Rubens Sundin Pereira (CEDEA); Representante Quilombolas de Eldorado – SP; Rafael Filippin (Liga Ambiental / CERH); José Rodrigues da Silva (MAB / MOAB); Mauricio de Carvalho (ISA).
	15h30 – 15h45	Intervalo
	15h45 – 16h15	Revisão dos temas discutidos nos dias 20, 21 e 22/09/2006.
	16h15 – 17h00	Apresentação e discussão dos resultados do evento. Conclusões. Propostas
	17h00 – 17h30	Resumo final das conclusões – Encaminhamentos.

OBSERVAÇÃO: A coordenação das mesas, dos trabalhos em grupos e das plenárias, em todos os dias, será de responsabilidade conjunta do CEDEA e da ASSTRAF-CA.

Promoção e Organização:

CEDEA e ASSTRAF de Cerro Azul.

Apoio:

SEMA-PR (IAP, SUDERHSA/Agência do Alto Iguaçu e Alto Ribeira, ITCG), CRESOL DE CERRO AZUL.

PARECER TÉCNICO-CIENTÍFICO: SUGESTÕES DE SANEAMENTO AMBIENTAL PARA A ÁREA IMPACTADA DA MINERADORA ROCHA DESATIVADA

1. ANTECEDENTES

A Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) proporcionou a retirada da maquinaria e equipamentos abandonados da **Mineradora Rocha** desativada, bem como de uma parte dos resíduos de beneficiamento de chumbo da mesma. Esse resíduo foi estocado a céu aberto durante os últimos anos de operação da mineradora e às margens do ribeirão do Rocha. Esses resíduos foram recentemente (2004) transportados para um aterro construído pela CBA, situado no cume escavado de uma montanha, com altitude máxima de 590 metros no ponto (± 11 m de precisão) sul $24^{\circ}43.600'$ e oeste $49^{\circ}08.495'$, montanha essa adjacente a área de drenagem do ribeirão do Rocha. **Contudo uma grande quantidade de material ainda permanece nas proximidades de corpos de água, a céu aberto e sujeitos a erosão, numa área não visível a partir da estrada vicinal que dá acesso à região.** A coleta de uma amostra do resíduo remanescente e análises químico-analíticas dessa amostra caracterizam este estudo preliminar. Os ensaios químicos e as análises quantitativas foram realizadas pelo **Centro Nacional de Tecnologia em Saneamento e Meio Ambiente (SETSAM) do Centro Integrado de Tecnologia e Educação Profissional da Cidade Industrial de Curitiba (SENAI/CIC)**. Como os resíduos encontram-se na área de drenagem tributária, ou de inundação do reservatório **Tijuco Alto**, empreendimento proposto pela CBA, seguem considerações importantes para medidas de sustentabilidade e saneamento ambiental, pretendendo uma qualidade superior das águas do potencial reservatório, principalmente nos primeiros anos de enchimento e operação de Tijuco Alto, caso seja implementado.

2. METODOLOGIA

2.1. Coleta

2.1.1. Data da Coleta: 1º. (primeiro) de novembro de 2004;

2.1.2. Local de Coleta: altitude de 270 m, sul $24^{\circ}43.060'$, oeste $49^{\circ}07.910$ (± 9 m), município de Cerro Azul (PR), próximo a divisa natural (ribeirão do Rocha) com o município de Adrianópolis (PR), nas dependências da **Mineradora Rocha** desativada, a partir do resíduo de mineração remanescente, disposto numa área sob variação de aproximadamente 55 m de altitude, da saída de uma galeria até um pequeno tributário.

2.1.3. Número de Amostras: amostra única, pontual;

2.1.4. Método de coleta: não especificado, tipo simples, acondicionamento em saco plástico reforçado, amostra com cerca de 1 kg; **sob nenhuma supervisão técnica;**

2.1.5. Coletor: Sr. Cláudio Pedro de Lima (na ocasião, Vice-Prefeito de Adrianópolis - PR).

2.2. Classificação de resíduo: realizada pelo **SETSAM-SENAI/CIC**, compreendeu resumidamente os seguintes métodos analíticos: potenciometria, gravimetria, espectrofotometria de absorção atômica (gerador de hidretos, chama de acetileno e forno de grafite), a partir da amostra bruta, extrato do lixiviado e solubilizado (cf. relatório e parecer técnico anexados). As seguintes normas da Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT) estabeleceram os parâmetros de referência:

NBR 10004/04 - Resíduos Sólidos: anexos F e G;

NBR 10005 - Lixiviação de Resíduos - Procedimento;

NBR 10006 - Solubilização de Resíduos - Procedimento.



3. RESULTADOS

Segundo o parecer técnico em anexo (SETSAM-SENAI/CIC, amostra de resíduo sólido nº. 5196/04), os resultados analíticos revelaram que a análise do **EXTRATO DA LIXIVIAÇÃO** indicou que o **chumbo** apresentou valor **189,01 vezes acima do limite** definido pelo anexo F da NBR 10004/04, caracterizando o resíduo como **Classe I - Perigoso**.

A análise do **EXTRATO SOLUBILIZADO** indicou ainda os seguintes valores acima dos limites definidos pelo anexo G da NBR 10004/04:

- Para o alumínio (Al): 2,65 vezes acima;
- Para o cádmio (Cd): 1,80 vezes acima;
- Para o chumbo (Pb): 25,00 vezes acima.

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O Al, o Cd e o Pb inorgânicos são metais altamente tóxicos para organismos vivos, quando a eles se apresentam biodisponíveis (passíveis de entrarem em suas células) causando danos que podem ser irreversíveis e, dependendo da quantidade, podendo ocasionar o colapso de sistemas biológicos que operam em níveis celulares, teciduais, fisiológicos, individuais, populacionais ou até de comunidades ecossistêmicas. Salienta-se que o organismo humano inclui-se como suscetível a esses danos e que populações dessa espécie integram comunidades, ecossistemas ou, no senso comum, "o meio ambiente", assim como populações de qualquer outra espécie viva.

O **ensaio químico de lixiviação** simula o ataque ácido (em meio aquoso) e mecânico (determinado por condições hidrodinâmicas) que um resíduo sólido pode sofrer pela ação da água em certas condições, como durante o enchimento de um reservatório, tornando assim alguns elementos tóxicos, disponíveis aos seres vivos. Como a análise do extrato da lixiviação demonstrou que o chumbo apresentou valor muitas vezes acima do limite permitido, em relação à amostra analisada, considera-se que ela é altamente perigosa.

O **ensaio químico de solubilização** simula em pH básico a neutro, quanto de metal pesado é transferido do resíduo sólido para a água, em solução. A presença de Al, Cd, e Pb no extrato solubilizado confere à amostra um alto grau de periculosidade.

Atualmente existem descritas na literatura científica várias respostas biológicas que podem ser monitoradas em organismos vivos, indicando exposição ou efeito subletal de organismos a poluentes ambientais. Tais respostas obtidas por testes laboratoriais são denominadas biomarcadores. Especificamente para o Pb existe um bastante sensível biomarcador que corresponde a alterações (inibição) na atividade de uma importante enzima, esta responsável pela formação do sangue e pelo funcionamento normal de todas as células de qualquer animal. A atividade da *δ-aminolevulinato desidratase* (ALAd) pode então ser medida a partir de qualquer tecido animal e é um biomarcador amplamente utilizado para constatação de efeitos subletais de organismos expostos ao chumbo inorgânico, servindo também como indicador de estresse oxidativo tecidual (radicais livres). Através de experimentos com animais (*Oreochromis niloticus*, tilápia e *Hoplias malabaricus*, traíra), peixes altamente resistentes a condições ambientais adversas, ALVES COSTA (2001, 2006) e ALVES COSTA *et al.* (2006) constataram inibição significativa da ALAd após **exposição hídrica e aguda (tilápia)**, ou **trófica e subcrônica (traíra)** ao Pb inorgânico. As concentrações de Pb determinadas pelo SETSAM-SENAI/CIC e aqui reveladas para os extratos do **lixiviado** e do **solubilizado**, correspondem respectivamente, a **1890** e **2,5 vezes** o valor de concentração de chumbo necessário para inibição da ALAd do sangue de tilápias, no experimento supracitado.



Nota-se que a extrapolação de resultados obtidos com ensaios químicos laboratoriais (lixiviação e solubilização) para situações reais de campo deve ser feita com a devida cautela interpretativa. Contudo a grande quantidade de Pb contida nos extratos da amostra analisada, somada às condições hidrodinâmicas e de acidez acentuada, observadas em um reservatório em enchimento, permitem que por extensão e *a priori*, assumam-se que uma quantidade perigosa desse metal pesado pode se transferir para a coluna d'água, dispersar-se para outras áreas do reservatório e a jusante, contaminando gravemente o ambiente aquático. Populações humanas podem também sofrer graves consequências pelo consumo de pescado (cadeia trófica) ou de água não devidamente tratada, o que é muito comum na região, que é a mais carente dos estados de São Paulo e do Paraná. A exemplo tem-se uma comunidade ribeirinha (Vila do Rocha) remanescente na área de inundação de Tijuco Alto (altitude de 231 m, sul 24°42.518, oeste 49°08.245). Mesmo que tais habitações fossem remanejadas devidamente, não seria possível uma indenização justa aos "descendentes sociais" de um impacto ambiental desastroso, causado por décadas de extrativismo não devidamente fiscalizado, nocivo à bacia do Alto Ribeira. Os fatos de o canal principal de drenagem fazer divisa com território paulista e ter sua foz no litoral paulista, acentuam a gravidade do problema "sócio-ambiental", por implicar duas unidades federativas.

Devido a natureza da coleta realizada neste estudo piloto (amostra única, pontual, coletada fora de um critério de normatização pré-estabelecido e sob nenhuma supervisão técnica imparcial), o resultado obtido não pode ser extrapolado para predições que auxiliem a tomada de decisões efetivas de saneamento, ou seja, por si só, apenas prevê um projeto exequível de estudo. Por isso há a urgência de um estudo mais aprofundado a respeito do resíduo remanescente da Mina do Rocha e do aterro para o qual foi transferido parte desses resíduos.

Este relatório foi realizado com o intuito de ser incorporado nos autos de nº. 140/01, da Ação Cível Pública movida pelo município de Adrianópolis (PR) contra a CBA, no Foro Regional de Bocaiúva do Sul, Comarca da Região Metropolitana de Curitiba, visando a indenização financeira das comunidades ribeirinhas locais. Contudo a avaliação não foi incorporada por motivos processuais (de Direto). No final de 2005, o autor do relatório foi intimado como testemunha, mas a defesa indeferiu, aos risos, todas as perguntas relevantes realizadas pela representação do município de Adrianópolis. Nada do que aqui está relatado foi lido pelo juiz de direito ou pela promotoria pública. Por motivos políticos (de sucessão de mandato) o município abdicou da denúncia. Uma amostragem técnica e novas análises supervisionadas devem ser feitas para confirmar que o resíduo é perigoso e que o aterro construído pela CBA está irregular.

5. SUGESTÕES DE SUSTENTABILIDADE E SANEAMENTO AMBIENTAL

O tipo de situação ambiental aqui descrito torna as medidas de pesquisa e saneamento ambiental listadas abaixo, como emergenciais e imprescindíveis para a continuidade do processo de implementação do reservatório de Tijuco Alto (CBA).

(i) deve-se aumentar o número de amostras de resíduos sólidos analisadas, como aquela aqui descrita e classificada, segundo ABNT (NBR 10004, NBR 10005 e NBR 10006), visando corroborar ou refutar estatisticamente a homogeneidade e a frequência da periculosidade dos resíduos de mineração do Rocha que não ascenderam ao cume (aterro);

(ii) o item (i) deve ser aplicado em três áreas principais: (a) na fração remanescente de resíduos que não foi transferida para o aterro, incluindo uso de dragas específicas de profundidade no solo junto ao ribeirão do Rocha; (b) na fração de resíduos que foi removida para o aterro e incoberta, (c) em vários pontos da estrada que foi construída para dar acesso ao aterro (solo), isto devido à suspeição aparente de que a "pavimentação" dessa estrada foi realizada com o próprio resíduo;

(iii) o procedimento de amostragem (coleta) do item (i) deve seguir o critério normativo estabelecido pela ABNT (**NBR 10007: Amostragem de Resíduos - Procedimento**) e com a determinação, para cada local de coleta, das coordenadas geográficas (através de GPS: *global position system*) e de altitude (através de altímetro); a coleta deve ainda ser inspecionada, supervisionada e acompanhada por fiscais de um órgão público competente;

(iv) simulações computacionais com uso de programas (*softwares*) específicos devem revelar predições acerca da qualidade da água do reservatório no que se refere a **concentração de metais pesados** e outros parâmetros físico-químicos, considerando a retirada ou não da matéria orgânica vegetal da área de inundação, e o tempo de enchimento dos primeiros anos de operação da usina;

(v) caso algum dos procedimentos previstos nos itens (i), (ii), (iii) e (iv) já tenham sido realizados, os resultados devem se tornar públicos para interpretação e análise de profissionais competentes da comunidade científica, bem como aos poderes Executivo e Judiciário, e ainda integrar um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) recente;

(vi) caso os procedimentos previstos nos itens (i), (ii-b), (ii-c) e (iii) confirmem a periculosidade dos resíduos transferidos ao aterro (classe I, perigoso), uma inspeção realizada no local por fiscais de um órgão público competente deve confirmar que o aterro foi construído e destinado para conter resíduos de classe I (perigoso), de acordo com o critério normativo estabelecido pela ABNT (**NBR 12235: Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos - Procedimento**); o aterro deve suficiente e necessariamente atender a essas especificações para segurança ambiental;

(vii) caso os procedimentos previstos nos itens (i), (ii-a), (ii-b) e (iii) confirmem a periculosidade dos resíduos ali contidos, estes devem ser transferidos para um aterro de classe I, conforme item (vi);

(viii) sugere-se o uso da atividade da ALAd de peixes como biomarcador de exposição ao Pb inorgânico, após exposições laboratoriais (bioensaios toxicológicos) a algumas das concentrações de Pb previstas no item (iv) ao longo do tempo, e a concentrações de Pb obtidas por solubilização do resíduo em diferentes volumes de água destinada a aquários; bem como, posteriormente, o uso da atividade da ALAd como biomarcador após exposições em campo (bioensaios *in situ*) visando um biomonitoramento da qualidade da água do reservatório para reintrodução de espécies aquáticas, no caso da implementação de Tijuco Alto.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES COSTA, J. R. M. *Biomarcadores de contaminação em peixes de água doce, por contaminação ao chumbo (II): ensaios laboratoriais com *Hoplias malabaricus* e *Oreochromis niloticus**. Curitiba : [s.n.], 2001. Dissertação de mestrado, Departamento de Biologia Celular, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

ALVES COSTA, J. R. M. *Padronização de metodologias para o uso de biomarcadores de contaminação ambiental em traíra (*Hoplias malabaricus*, ERYTHRINIDAE): δ -ALAd, metalotioneína e vitelogenina*. Curitiba : [s.n.], 2006. Tese de doutorado, Departamento de Biologia Celular, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

ALVES COSTA, J. R. M.; MELA, M.; SILVA DE ASSIS, H. C.; PELLETIER, É.; RANDI, M. A. F.; OLIVEIRA RIBEIRO, C. A. Enzymatic inhibition and morphological aspects of dietary lead (II) and methylmercury exposure in *Hoplias malabaricus*. *Ecotoxicology and Environmental Safety* (no prelo). 2006.



[Handwritten Signature]

Dr. João Ricardo Maleres Alves Costa, biólogo
CRBjio - 3ª. Região: N°. 41428-03

ESPECIALIDADE:
Biologia Celular e Molecular aplicadas à Ecotoxicologia

Cartório
Sla. Registro
5094
06

CURITIBA, 20 de setembro de 2006.

Lei 13.228 de 18/07/2006
SELO FUNARPEN
TABELIONATO DE NOTAS BQZ50802

Reconheço verdadeira a(s) firma(s) *de João Ricardo Maleres Alves Costa*

do que dou fe. da verdade.

Em Test.º
Curitiba, 21 SET 2006

JONAS DAS CHAGAS LIMA - Tabelião
 JONAS BRASIL DAS CHAGAS LIMA - Escrevente
 MAURA LIZ DAS CHAGAS LIMA MILCZEWSKI - Escrevente

Lei 13.228 de 18/07/2006
SELO FUNARPEN
TABELIONATO DE NOTAS BQZ19735

Reconheço verdadeira a(s) firma(s) *de João Ricardo Maleres Alves Costa*

do que dou fe. da verdade.

Em Test.º
Curitiba, 21 SET 2006

JONAS DAS CHAGAS LIMA - Tabelião
 JONAS BRASIL DAS CHAGAS LIMA - Escrevente
 MAURA LIZ DAS CHAGAS LIMA MILCZEWSKI - Escrevente

*Sistema Federação das Indústrias
do Estado do Paraná*

● **Parecer Técnico - Classificação de Resíduos Sólidos**
JOÃO RICARDO M. ALVES COSTA



IMPRESSÃO EM BRANCO

SUMÁRIO

1 – Introdução..... 3

2 – Classificação de Resíduos segundo NBR 10.004..... 3

3 – Processo de Geração do Resíduo..... 4

4 – Amostragem..... 4

5 – Caracterização dos extratos da lixiviação e da solubilização da amostra de resíduo sólido 4

6 - Avaliação dos resultados analíticos 5

1 – Introdução

Amostra de resíduo sólido identificada como mineradora rocha encaminhada pelo Sr. João Ricardo M. Alves Costa aos laboratórios do SENAI/CIC para realização de ensaios e posterior classificação segundo a NBR 10.004 , sendo recebida pelos laboratórios sob nº 5196/04.

2 – Classificação de Resíduos segundo NBR 10.004

A Associação Brasileira de Normas Técnicas através da Norma NBR 10.004/04 - Classificação de Resíduos, indica critérios segundo a qual os resíduos são classificados em Classe I (Perigoso), Classe II A (Não – Inertes) ou Classe II B (Inertes) .

Para a definição se o resíduo é considerado de Classe I, devemos verificar sua composição básica para identificação da possível presença de produtos que confirmam periculosidade ao resíduo.

A NBR 10.004 estabelece, através do Anexo F os limites para alguns elementos/substâncias no extrato obtido após o Ensaio de Lixiviação; caso a concentração de alguma substância presente no resíduo sólido esteja superior aos limites estabelecidos neste anexo, o resíduo é considerado Classe I - Perigoso.

Quando o resíduo não contém nenhum elemento/substância que confira periculosidade, ou quando atende aos limites estabelecidos no Anexo F, e portanto não é resíduo perigoso, realiza-se a seguir a pesquisa para a definição se o mesmo é Classe II (A ou B). Para esta definição, a NBR estabelece limites para o extrato do Ensaio de Solubilização através do Anexo G; quando o solubilizado atende aos limites deste anexo, é considerado Classe II B - Inerte; caso contrário o resíduo é classificado como Classe II A- Não Inerte.

A classificação dos resíduos é muito importante para o estabelecimento de procedimentos de manuseio, armazenamento, transporte e para a definição do sistema de tratamento/disposição adequados.

3 – Processo de Geração do Resíduo

Não divulgado pelo cliente.

4 – Amostragem

Amostragem realizada pelo cliente.

5 – Caracterização dos extratos da lixiviação e da solubilização da amostra de resíduo sólido

Considerando informações do cliente referente a origem do resíduo (mineradora rocha), procedeu-se aos ensaios de lixiviação e de solubilização e a caracterização dos extratos obtidos. Os resultados destas caracterizações encontram-se na tabela a seguir:


Parâmetro	Amostra 5196/04	Limites da NBR 10.004/04
Caracterização Amostra Bruta		
pH 1:1 em água	7,70	2,0-12,5
Umidade	0,46 %	-----
Caracterização Lixiviado		
Arsênio	0,01 mg/l	1,00 mg/l
Bário	0,41 mg/l	70,00 mg/l
Cádmio	0,19 mg/l	0,50 mg/l
Chumbo	189,01 mg/l	1,00 mg/l
Cromo Total	< 0,05 mg/l	5,00 mg/l
Selênio	0,008 mg/l	1,00 mg/l
Caracterização Solubilizado		
Alumínio	0,53 mg/l	0,20 mg/l
Arsênio	< 0,0025 mg/l	0,01 mg/l
Bário	< 0,10 mg/l	0,70 mg/l
Cádmio	0,009 mg/l	0,005 mg/l
Chumbo	0,25 mg/l	0,01 mg/l
Cobre	0,05 mg/l	2,00 mg/l
Cromo Total	< 0,05 mg/l	0,05 mg/l
Ferro	< 0,05 mg/l	0,30 mg/l
Manganês	< 0,10 mg/l	0,10 mg/l
Selênio	< 0,0025 mg/l	0,01 mg/l
Sódio	< 10,00 mg/l	200,00 mg/l
Zinco	0,27 mg/l	5,00 mg/l


6 - Avaliação dos resultados analíticos

Avaliando os resultados analíticos verificamos que a análise do extrato da lixiviação indicou que o chumbo apresentou valor muito acima do limite definido pelo anexo F da NBR 10.004/04, e portanto, o **resíduo analisado identificado como mineradora rocha encaminhado pelo Sr. João Ricardo M. Alves Costa é considerado Classe I - Perigoso.**

Salientamos ainda a caracterização do extrato do ensaio de solubilização desta mesma amostra que indicou concentrações de Alumínio, Cádmio e Chumbo são superiores aos limites definidos pelo Anexo G da Norma NBR 10.004/04, confirmando a periculosidade do resíduo.

Curitiba, 14 de dezembro de 2004.


Vanessa Cristina Mendonça Gomes
Técnico I CRQ-09200775


Rosângela Mitiyo Handa
Coordenadora dos Laboratórios



RELATÓRIO DE ENSAIOS ANALÍTICOS 5196/2004

Requisitante: João Ricardo M. Alves Costa

Endereço: Rua Homero Camargo de Oliveira, 274 - São Brás - Curitiba / PR

Identificação da amostra: Mineradora Rocha

Tipo de amostra: Resíduo Sólido

Coleta: tipo Simples responsável Requisitante data Não informada hora Não informada

Entrada no laboratório: data 29/11/04 hora 14h

Ensaio	Resultado	Unidade	Metodologia
AMOSTRA BRUTA			
Ensaio Físico - Químicos			
pH 1:1 em Água	7,70	---	Potenciometria
Umidade	0,46	%	Gravimetria
LIXIVIADO			
Ensaio Instrumentais			
Arsênio	0,01	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Gerador de Hidretos
Bário	0,41	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Cádmio	0,19	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Chumbo	189,01	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Cromo total	< 0,05	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Selênio	0,008	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Gerador de Hidretos
SOLUBILIZADO			
Ensaio Instrumentais			
Alumínio	0,53	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Arsênio	< 0,0025	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Gerador de Hidretos
Bário	< 0,10	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Cádmio	0,009	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Chumbo	0,25	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Forno de Grafite
Cobre	0,05	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Cromo total	< 0,05	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Ferro	< 0,05	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Manganês	< 0,10	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Selênio	< 0,0025	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Gerador de Hidretos
Sódio	< 10,00	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama
Zinco	0,27	mg/l	Espectrofotometria de Absorção Atômica / Chama

LIXIVIAÇÃO	
Massa processada (base úmida)	100 g
pH final	4,8
Tempo total de lixiviação	18 h
Volume de lixiviado obtido	1920 ml

[Assinatura]
 TABELIONATO DE NOTAS BQ273328
 SELO FUNARPEN
 21 SET 2006
 RIO DAS NEVES - RJ

Rua Nossa Senhora da Cabeça 1371/1441 CIC CEP 81310-010 Curitiba PR AURA LIZ Os resultados contidos neste relatório referem-se somente à amostra analisada. Não se permite a reprodução integral ou parcial sem nenhuma alteração.
 Tel. (0-xx-41) 346 4500 FAX (0-xx-41) 346 4898 http://www.pr.senai.br

Ref.	CIC 5007
Revisão	00

RELATÓRIO DE ENSAIOS ANALÍTICOS 5196/2004

SOLUBILIZAÇÃO	
Massa processada (base seca)	250g
pH inicial	8,6
pH final	6,1
Volume de solubilizado obtido	935 ml

Observações
 Preparo de lixiviado e solubilizado para análise de metais baseado no Standard Methods.
 NBR 10004 - CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS
 NBR 10005 - LIXIVIAÇÃO DE RESÍDUOS
 NBR 10006 - SOLUBILIZAÇÃO DE RESÍDUOS

Equipe Técnica

Flávia S. Graciano CRQ-09200949
Angélica Nogueira CRQ-09400901
Rute Carvalho CRF-QII-NF-00001
Vanessa C. M. Gomes CRQ-09200775

.../fsc Curitiba 13/12/04





MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
SECRETARIA DE QUALIDADE AMBIENTAL
PROGRAMA DE PROTEÇÃO E MELHORIA DE QUALIDADE AMBIENTAL
PROJETO DE INSTRUMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL

NOTA INFORMATIVA nº 21/2006/PROGESTÃO/PQA/SQA/MMA

Ref.: Contaminação de Chumbo no rio Ribeira
e no rio do Rocha proveniente da mineradora
do Rocha

Senhora Gerente

1.1 O Centro de Estudo, Defesa e Educação Ambiental-Ceedea emitiu o Of.80/2006, de 2 de outubro de 2006, encaminhando o Parecer Técnico-Científico do Prof. Dr. João Ricardo Maleres Alves Costa que trata de contaminação de Chumbo no rio Ribeira e no rio do Rocha.

1.2 O encaminhamento do parecer, ao MMA, foi um compromisso assumido pelos participantes do Curso de Capacitação em Recursos Hídricos realizado, em setembro de 2006, na cidade de Cerro Azul/PR.

1.3.O parecer técnico trata de ensaio químico, de análise quantitativa de uma amostra de resíduo sólido, e das ações desenvolvidas pela Companhia Brasileira de Alumínio(CBA) sobre os resíduos de beneficiamento de Pb estocados a céu aberto nos últimos anos de operação da mineradora do Rocha que está desativada.

1.4 Em 2004, a CBA transferiu os resíduos para um aterro de sua propriedade. No entanto, grande quantidade de material ainda permanece nas proximidades de corpos de água, a céu aberto e sujeitos a erosão, e, em área de drenagem tributária, ou de inundação do reservatório **Tijuco Alto**.

1.6 Sugiro encaminhamento do documento ao Ibama, uma vez que o processo de licenciamento ambiental da hidrelétrica Tijuco Alto encontra-se na Diretoria de Licenciamento Ambiental-DILIC.

1.7.Sugiro, também, o encaminhamento de cópia do documento à Diretoria de Gestão de Riscos Ambientais, desta SQA, pois o parecer manifesta a urgência de um estudo mais aprofundado do resíduo remanescente da mineração e do aterro que contém parte desses resíduos.

À sua consideração

Brasília, 19 de outubro de 2006

Rita Lima de Almeida
RITA LIMA DE ALMEIDA

Técnica/SQA/PQA/Progestão-Mat: 143824



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS
COORDENAÇÃO GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
DIVISÃO DE COMUNICAÇÕES ADMINISTRATIVAS

TERMO DE ENCERRAMENTO DE VOLUME

Aos **vinte e sete** dias do mês de **novembro** de 2006, encerrou-se este volume nº **IX** do processo de nº **02001.001172/04-58**, referente a UHE Tijuco Alto, iniciado na folha nº 1568 e finalizado na folha nº 1755, abrindo-se, em seguida, o volume de nº X.