



**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**

Ao dia quatro de fevereiro de 2009, procedemos a Abertura deste volume nº XXIV do processo de nº 02001.001172/2004-58, referente à UHE Tijuco Alto, iniciado na folha 4247.



**DOCUMENTO**

Nº Documento : 10100.005423/08

Nº Original : S/N

Interessado : MARIA JOSE GAZZI SALUM - MME

Data : 9/12/2008

Assunto : PARECER REF. PEDIDO DE VISTA DO MME À PROPOSTA DE MOÇÃO SOBRE UHE TIJUCO ALTO - REF.: Nº 02000.003083/2005-37, APRESENTADA NA 91ª REUNIÃO ORDINÁRIA DO CONAMA.

PROTOCOLO/IBAMA

DILIC/DIQUA

Nº: 15.206

DATA: 09/12/08

RECEBIDO: F104

Fls.: 4248  
Proc.: 1172-04

**ANDAMENTO**

De :

Para : DILIC1

Data de Andamento: 9/12/2008 10:14:00

Observação: A/C DR. SEBASTIÃO CONFORME ENCAMINHAMENTO DO SENHOR PRESIDENTE.

  
Assinatura da Chefia do(a)

**Nedir Camilo O. Ferreira**

Assessora

GABIN / IBAMA

Confirmo o recebimento do documento acima descrito,

\_\_\_\_\_  
Assinatura e Carimbo

**presid.sede**

**De:** "Maria Jose Gazzi Salum" <maria.salum@mme.gov.br>  
**Para:** <nilo.diniz@mma.gov.br>  
**Cc:** <conama.federal-l@mma.gov.br>  
**Enviada em:** terça-feira, 28 de outubro de 2008 15:57  
**Anexar:** RELATÓRIO DO PEDIDO DE VISTAS DA CONSELHERIA MARIA JOSÉ GAZZI SALUM.doc  
**Assunto:** [Conama.federal-l] Relatório Pedido de vista Moção Rio Madeira

Fls: 4249  
Proc: 1172-04  
e

Prezado Nilo,

Segue o relatório do pedido de vista do MME à moção de proposta de Seminário Internacional Sobre as UHEs do Rio Madeira.

Atenciosamente,

Maria Jose Gazzi Salum  
Diretora de Desenvolvimento Sustentável na Mineração  
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral  
Ministério de Minas e Energia  
Esplanada dos Ministérios, Bloco U, 4º andar  
70065-900 - Brasília / DF  
Tel. (61) 33195681

Visto.  
À Dilic.  
M.F.  
Roberto Messias Franco  
Presidente do IBAMA

MMA - IBAMA  
Documento  
10100.005423/08-91

Data: 09/12/08 Praz

28/10/2008

**PARECER REFERENTE AO PEDIDO DE VISTA DO MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA À PROPOSTA DE MOÇÃO SOBRE UHE TIJUCO ALTO – REF.: N.º 02000.003083/2005-37, APRESENTADA NA 91ª REUNIÃO ORDINÁRIA DO CONAMA**

**1. Considerações Sobre a Proposta Aprovada Pela Câmara Técnica de Assuntos Internacionais**

A Câmara Técnica de Assuntos Internacionais do CONAMA tem como área de atuação: "compatibilizar as resoluções do CONAMA com as medidas adotadas pelos órgãos e entidades brasileiras, relativas às questões ambientais, no âmbito internacional". Sendo assim, a ação proposta pela referida Câmara Técnica de realização de um Seminário Internacional, estabelecendo seu conteúdo e participantes, incluindo-se aí representantes de governos do Brasil, Bolívia e Peru, sem considerar questões de mérito, extrapola as suas funções.

O tema proposto para o Seminário, qual seja: avaliação ambiental estratégica, planejamento territorial e gestão de recursos hídricos na bacia do rio Madeira e região de influência de obras de infra-estrutura do eixo Peru-Bolívia-Brasil da IIRSA, envolve mais do que os aspectos ambientais, de competência do SISNAMA, incluindo-se aí o CONAMA. A proposta suscita questões internacionais que já estão sendo conduzidas pelo Ministério de Relações Exteriores, em conjunto com as demais instâncias governamentais responsáveis pelo assunto.

O Governo brasileiro tem prestado informação técnica relativa aos projetos, tendo sido realizadas duas reuniões bilaterais, em fevereiro e agosto de 2007. Essas reuniões, orientadas e coordenadas pelo Itamaraty, contaram com a participação da Casa Civil da Presidência da República, o Ministério de Minas e Energia, o Ministério de Meio Ambiente, a Agência Nacional de Águas e o IBAMA. Segundo informações do Ministério das Relações Exteriores, por ocasião da segunda reunião, em agosto de 2007, acordou-se que o Governo boliviano encaminharia questões específicas, por escrito, ao governo brasileiro, as quais foram respondidas integralmente em novembro do mesmo ano.

No mês de julho do corrente ano, o assunto foi tratado de forma intensiva pela mídia, a partir de uma declaração do Chanceler boliviano David Choquehuanca Céspedes, feita em "La Paz", em julho do corrente, sobre as preocupações da Bolívia com os possíveis impactos ambientais trazidos pela construção das duas hidrelétricas, as quais seriam oficializadas em carta enviada ao Governo brasileiro, com solicitação de agendamento de uma terceira reunião entre os dois países.

O Ministro das Relações Exteriores e o próprio Presidente Lula, deram declarações às questões levantadas pelo Chanceler boliviano e, em carta do Governo brasileiro ao Governo colombiano, o Ministro Celso Amorim ratificou a importância das UHEs para o atendimento das necessidades energéticas brasileiras e afirmou que as condições de

implantação das obras atendiam às criteriosas exigências aplicáveis de acordo com a legislação brasileira, estando seguro de que elas coincidem, em ampla medida, com as preocupações manifestadas na correspondência do Governo boliviano. A carta reafirma, também, a inviolabilidade da soberania nacional no que diz respeito ao processo de licenciamento ambiental, ao mencionar que esta ação é de responsabilidade das autoridades ambientais brasileiras, já que as usinas de Santo Antonio e Jirau "estão integralmente em território brasileiro". Apesar disso, o Governo brasileiro atendeu ao pedido do Governo boliviano de uma reunião sobre o assunto, em qualquer data conveniente para a Bolívia. Essa reunião foi pré-agendada para os dias 18 e 19 de agosto do corrente. Entretanto, a reunião teve seu adiamento solicitado pela Chancelaria boliviana.

Esse breve histórico dos últimos acontecimentos envolvendo as UHEs do Madeira mostra que a condução das relações entre países exige competências e habilidades muito específicas para chegar-se a um ponto de equilíbrio entre interesses nem sempre convergentes e a preservação das soberanias nacionais.

Embora haja uma tendência das questões ambientais transcenderem fronteiras de países, a soberania nacional é, em todos os fóruns, acordos e tratados mundiais, preservada. O próprio Tratado de Cooperação Amazônica, TCA, que deu origem à Organização do Tratado de Cooperação Amazônica – OTCA, envolvendo as Repúblicas da Bolívia, do Brasil, da Colômbia, do Equador, da Guiana, do Peru, do Suriname e da Venezuela, em seu Artigo IV diz que: *“As Partes Contratantes proclamam que o uso e aproveitamento exclusivo dos recursos naturais em seus territórios é direito inerente à soberania do Estado e seu exercício não terá outras restrições senão as que resultem do Direito Internacional”*.

As decisões que envolvem questões de soberania nacional, de uso dos seus recursos naturais e das relações com outros países, como as envolvidas na moção em questão, têm seus lócus de interlocução muito bem definidos na estrutura governamental, de acordo com a Constituição Federal de 1988. O quadro I, apresentado a seguir mostra essa estrutura.

Do Quadro I apreende-se que o assunto em discussão está sendo devidamente encaminhado e tratado pelo Governo brasileiro. Lembrando-se aqui, mais uma vez, que o delicado equilíbrio das relações entre países tem que ser tratado com a competência e conhecimento necessário ao bom encaminhamento das discussões.

A partir dessas considerações, o Ministério de Minas e Energia se posiciona contrariamente à moção encaminhada pela Câmara Técnica de Assuntos Internacionais.

Internacional sobre as UHEs do Madeira

Constituição Federal Temas	Título / Capítulo	Texto
Soberania Nacional	Título I- Dos Princípios Fundamentais	<b>Art. 1º</b> - A República Federativa do Brasil, formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios e do Distrito Federal, constitui-se em Estado Democrático de Direito e tem como fundamentos: <b>I</b> - a soberania;
Desenvolvimento nacional	Título I- Dos Princípios Fundamentais	<b>Art. 3º</b> - Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil: <b>II</b> - garantir o desenvolvimento nacional;
Relações Internacionais	Título I- Dos Princípios Fundamentais	<b>Art. 4º</b> - A República Federativa do Brasil rege-se nas suas relações internacionais pelos seguintes princípios: <b>I</b> - independência nacional; <b>VII</b> - solução pacífica dos conflitos;
Das propriedades da União	Título III – Da Organização do Estado Capítulo II – Da União	<b>Art. 20</b> - São bens da União: <b>III</b> - os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais; <b>VIII</b> - os potenciais de energia hidráulica;
Das Competências da União	Título III – Da Organização do Estado Capítulo II – Da União	<b>Art. 21</b> - Compete à União: <b>I</b> - manter relações com Estados estrangeiros e participar de organizações internacionais;
Competência exclusiva da União	Título III – Da Organização do Estado Capítulo II – Da União	<b>Art. 22</b> - Compete privativamente à União legislar sobre: <b>IV</b> - águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão;
Competência exclusiva da União	Título IV - Da Organização dos Poderes Capítulo IV Do Poder Executivo	<b>Art. 84</b> - Compete privativamente ao Presidente da República: <b>VII</b> - manter relações com Estados estrangeiros e acreditar seus representantes diplomáticos; <b>VIII</b> - celebrar tratados, convenções e atos internacionais, sujeitos a referendo do Congresso Nacional;

## **2. Considerações em Relação às Propostas de Alteração da Moção, Encaminhadas pela APROMAC**

As alterações propostas pela APROMAC na moção encaminhada pela Câmara Técnica de Assuntos Internacionais não alteram as avaliações feitas anteriormente (item 1), que culminaram no posicionamento do MME contrariamente à aprovação da moção.

Em relação à inclusão de mais dois itens à moção da Câmara de Assuntos Internacionais, faz-se os seguintes comentários:

- i) Convite ao Exmo. Sr. Ministro de Assuntos Estratégicos, como coordenador da Comissão Gestora do Plano Amazônia Sustentável - CGPAS, para realizar apresentação no CONAMA sobre as diretrizes do PAS referentes à implantação de obras de infra-estrutura nos setores de energia elétrica e transportes, ações em curso para garantir a sua efetividade, e a integração entre o Programa de Aceleração do Crescimento – PAC e a política ambiental brasileira no marco do PAS.

Embora atividades como a proposta pela APROMAC não estejam previstas no Regimento Interno do CONAMA não há, também, nenhuma restrição a que elas aconteçam. Independentemente do mérito da proposta, faz-se as seguintes observações:

- a) as reuniões do CONAMA têm buscado atender sua pauta com a maior celeridade possível. Entretanto, há assuntos de relevante interesse para o país e para o SISNAMA que se encontram pendentes há meses, se não há anos. Questiona-se, portanto, se há interesse do CONAMA em reservar espaço na sua agenda para a apresentação do Sr. Ministro de Assuntos Estratégicos, desde que o tema proposto para a apresentação tem sido discutido em outros fóruns públicos, incluindo-se aí o PPCDAM;
- b) a apresentação do Sr. Ministro de Assuntos Estratégicos, como proposta, não tem o objetivo claro de subsidiar decisões do CONAMA que são de sua competência, conforme estabelecido em onze incisos do art. 2º do seu regimento interno.

A partir dessas considerações, o MME sugere que o Plenário se manifeste sobre a proposta, após uma avaliação de como ela se enquadra no contexto das prioridades e objetivos do CONAMA.

- ii) Organizar um seminário com a participação do Ministério de Minas e Energia (MME), IBAMA/MMA, especialistas e representantes de movimentos sociais e entidades ambientalistas, dentre outros setores interessados, sobre a situação atual e desafios para o planejamento estratégico do setor elétrico no Brasil, abordando estratégias alternativas de investimento na geração e conservação de energia, considerando a análise de custos e benefícios sociais, econômicos e ambientais.

A proposta é passível de discussão e execução. Considera-se, entretanto, que ela está fora das competências do CONAMA, não sendo pertinente a sua inserção na moção. Por essa

São Paulo, 10 de dezembro de 2008.

**Ilmo. Dr. Sebastião Custódio Pires**

**DD. Diretor da DILIC/IBAMA**

**Ref.: Processo 02001.1172-2004-58, UHE Tijuco Alto. Insumo para discussão de enquadramento das cavidades naturais subterrâneas afetadas aos termos do Decreto Federal nº 6.640 de 10/11/2008, que regulamenta artigos do Decreto Federal nº 9.965 de 1990.**

Senhor Diretor

Vimos por meio deste ofício apresentar alguns elementos para discussão sobre a relevância do patrimônio espeleológico afetado pelo empreendimento UHE Tijuco Alto.

Tais insumos, ainda que se aguarde regulamentação explicitada no Decreto Federal nº 6.640/2008, refletem síntese do que foi desenvolvido durante os estudos ambientais da UHE Tijuco Alto, cujos primeiros trabalhos de espeleologia foram iniciados no ano de 1989 e atualizados no ano de 2004.

O material a seguir apresentado foi coligido por essa empresa, responsável pelos estudos ambientais do empreendimento

Atenciosamente



Ronaldo Luís Crusco

Coordenador dos Estudos Ambientais

CNEC Engenharia S.A

PROTOCOLO/IBAMA  
DILIC/DIQUA

Nº: 15.261

DATA: 10/12/08

RECEBIDO: f107

.1 A

**AS CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS NO ALTO VALE DO RIO RIBEIRA E AS INTERFERÊNCIAS PROVOCADAS PELO ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO DA UHE TIJUCO ALTO**

Na AID da UHE Tijuco Alto foram identificadas 450 dolinas, 52 cavidades naturais subterrâneas, 59 feições secundárias, 4 sumidouros e 8 ressurgências, sendo que a área de alagamento do reservatório (cota 300 m) irá afetar **02 (duas) grutas e 09 (nove) feições secundárias**, conforme especificações no Quadro 01.

Para as **cavidades naturais subterrâneas** identificadas e mapeadas recorreu-se às definições publicadas pela Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE, 1991), que determina para **gruta/caverna** um desenvolvimento predominantemente horizontal igual ou superior a 20 m e para **abismo** um desenvolvimento predominante vertical igual ou superior a 10 m.

Os outros indícios espeleológicos verificados em campo que não se encaixavam nessas definições foram considerados como **feições cársticas secundárias**. Essas feições secundárias correspondem a pequenas tocas e/ou locas, buracos, paredões e fendas que, embora regionalmente sejam conhecidos pela população local por designações como cavernas, grutas, ermidas ou abismos, apresentam menor interesse como elemento do patrimônio espeleológico.

**Quadro 01 – Cavidades Naturais Subterrâneas e Feições Secundárias inundadas pelo enchimento do reservatório da UHE Tijuco Alto.**

TIPO	DENOMINAÇÃO	COTA (m)	DESENV. LINEAR (m)	DESNÍVEL (m)	ROCHA ENCAIXANTE	ESPELEOTEMAS
	Gruta do Rocha	290	125	1	calcário calcítico	ausentes
<b>CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS</b>	Gruta da Mina do Rocha	240	36,43	9,45	calcário/filito	rica em espeleotemas; parcialmente depredados /afetados por fuligem das detonações da mineração de chumbo
	Buraco da Figueira	< 240	3	-	calcário	ausentes
	Buraco da Porteira Preta	280	5,8	3	filito quartzoso pouco calcífero	espeleotemas
<b>FEIÇÕES SECUNDÁRIAS</b>	Buraco Quente	300	2,3	0,9	filito quartzoso calcífero	ausentes
	Buraco Frio	240	9,5	0,3	quartzito	poucos espeleotemas
	Paredão das Dolinas	280	3	-	calcário	ausentes
	Paredão da Serra da Balança	200	12	4	calcário	ausentes
	Pedra do Morcego	180	-	-	calcário	ausentes
	Toca da Ilha Rasa	280	?	?	calcário	??
	Toca do Mamed II	280	4,6	-	calcário/filito	espeleotemas e cristais

O Quadro Síntese (Anexo 01) mostra que a maior parte (89%) das feições cadastradas (não considerando as dolinas e uvalas) está acima da cota 300 m, sendo que destas, 78% situa-se acima da cota 400 m.

As 9 feições secundárias atingidas pelo enchimento do reservatório representam 15% desse grupo, sendo constituídas por buracos, tocas e paredões/pedra com pouco significado em termos de patrimônio espeleológico, haja vista seu limitado desenvolvimento linear de 2 a 12 m em calcários, filitos ou quartzitos, além da quase ausência de espeleotemas (somente no Buraco da Porteira Preta e Toca do Mamed II). Em termos de cavidades naturais subterrâneas, o reservatório inundará duas grutas no vale do rio do Rocha, que corresponde a 3,8% do universo dessas feições cadastradas e mapeadas na AID.

A Gruta do Rocha é uma cavidade inteiramente formada em rocha calcária, situada junto ao nível de base do rio do Rocha, que não apresenta espeleotemas e contém uma morfologia de condutos forçados, acompanhando a foliação N30E/55NW, de pequenas dimensões (1,60 m de altura x 1,20 m de largura). Em inspeções de campo à gruta, em setembro de 2004 e em 2008, verificou-se que a mesma sofreu um recente desabamento, localizado aproximadamente no primeiro terço da cavidade, impossibilitando o acesso à área restante da mesma.

A Gruta da Mina do Rocha apresenta um único acesso, não natural, através da galeria principal da Mina do Rocha (mineração de chumbo). É uma gruta bastante ornamentada, de significativa beleza cênica, revelando inúmeros espeleotemas de flor de aragonita, couve-flor, estalactites, estalagmites, travertinos, entre outros. A cavidade é formada em uma litologia que intercala rochas calcárias com filitos e apresenta um único salão. Devido à sua beleza, a cavidade já se encontra muito degradada, apresentando pichações, espeleotemas quebrados e muita fuligem decorrente das detonações da mina.

Em relação ao levantamento bioespeleológico, a Gruta do Rocha detém a maior diversidade da AID com 40 espécies, destacando-se das demais cavernas por apresentar uma fauna aquática de grupos comumente registrados no ambiente subterrâneo. Esta diversidade contempla três espécies restritas ao ambiente cavernícola e, portanto, de especial interesse biológico. Já a Gruta da Mina do Rocha apresenta uma baixa diversidade, apenas 13 táxons registrados, e nenhuma espécie exclusiva do ambiente subterrâneo foi registrada.

Deve-se destacar que o desaparecimento das populações dessas duas cavidades, no caso da implantação da UHE Tijuco Alto, não ocasionará a extinção das espécies, uma vez que elas estão presentes em outras cavidades da região.



**AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA RELEVÂNCIA DAS CAVIDADES NATURAIS AFETADAS PELO RESERVATÓRIO DA UHE TIJUCO ALTO**

A seguir procede-se uma avaliação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas e das feições cársticas secundárias que serão inundadas pela formação do reservatório da UHE Tijuco Alto.

Essa avaliação é de caráter preliminar e está baseada nos aspectos ou atributos especificados pela Resolução N° 347 de 10/09/2004 e pelo Decreto N° 6.640 de 07/11/2008, embora ainda se aguarde a publicação do ato normativo do Ministro de Estado do Meio Ambiente, que definirá a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas.

De acordo com o Decreto N° 6.640/2008, a avaliação dos atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos, cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos, considerando-se o enfoque regional ou local, e a qualificação de cada um quanto a sua importância em acentuado, significativo ou baixo, permitirá classificar o grau de relevância de cada cavidade natural subterrânea em máximo, alto, médio ou baixo.

As duas grutas que serão inundadas pela formação do futuro reservatório da UHE Tijuco Alto não apresentam grau de relevância máximo, pois não possuem os atributos listados no §4° do Artigo 2°.

A qualificação preliminar da importância dos atributos utilizados para classificar o grau de relevância de cada cavidade natural subterrânea e das feições secundárias é apresentada no quadro a seguir. Como critério para a definição do grau de relevância final ou consolidado de cada cavidade ou feição secundária, adotou-se preliminarmente uma concepção extremamente restritiva: a presença de um único atributo com importância média define um grau de relevância MÉDIO, ao passo que a qualificação de um único atributo com importância alta conduz a um grau de relevância ALTO para a cavidade ou feição sob análise.

Por esta metodologia, a classificação do grau de relevância final com a máxima restrição e o mais elevado critério e rigor técnico conduz ao pior cenário e ao mais acentuado impacto em cada cavidade natural ou feição secundária inundada pelo reservatório da UHE Tijuco Alto. Esse exercício, permite concluir que com o maior rigor possível, no máximo, as duas grutas afetadas poderiam ser enquadradas no grau MÉDIO de relevância ao se considerar os fatores de atributo geológico e de fauna cavernícola.

✓

Fls: 4252  
Prog: 1172-04  
EL

razão o Ministério de Minas e Energia se manifesta contrário à inserção deste item na moção.

Ressalte-se que o Tribunal de Contas da União – TCU, está organizando um Seminário com tema semelhante ao proposto pela APROMAC, que será realizado em Brasília, nos dias 11 e 12 de novembro de 2008. O título do Seminário é: A Nova Matriz Energética Brasileira e seu objetivo é debater a infra-estrutura brasileira a partir dos insumos energéticos disponíveis.

A despeito dessas considerações, o MME se coloca à disposição para discutir o assunto com os demais órgãos de governo e representações dos movimentos sociais e entidades ambientalistas.

Maria José Gazzi Salum  
Conselheira Representante do Ministério de Minas e Energia

A Gruta do Rocha, por possuir no seu ambiente 40 espécies, que embora de ocorrência vulgar em outras cavidades na região, teve este atributo classificado como significativo e a Gruta da

Mina do Rocha, o atributo geológico também foi considerado significativo unicamente pela presença de flor de aragonita.

Para compensar tais impactos, no EIA foram aventadas duas hipóteses, sendo que a primeira indicou a região do Bairro de Gramados- Cerro Azul, como de expressão do patrimônio espeleológico regional, atendendo ditames expressos na época na Resolução CONAMA nº 347. A segunda possibilidade seria propiciar compensação nas duas Unidades de Proteção Integral existentes na região, como o PETAR (SP) e o Parque das Lauráceas (PR).

No Anexo 02 apresenta-se a avaliação da relevância das cavidades naturais subterrâneas e feições secundárias e no Anexo 03 constam algumas fotos da Gruta do Rocha e Gruta de Mina do Rocha.

Na seqüência, apresenta-se ainda algumas informações sobre as feições secundárias a serem afetadas, com base no que já foi apresentado ao IBAMA nos estudos ambientais.

a) Buraco da Figueira

Buraco localizado nas proximidades da boca de entrada da Mina do Rocha, junto a grande figueira (ao lado da estrada). Desenvolvido em rocha calcária com foliação N45/85SE e fraturas com N300-310/75-80NE. Possui as seguintes dimensões: 2 m de altura; 3 m de largura e 3 m de profundidade. Local de fácil acesso e bastante conhecido pela população local.

b) Buraco da Porteira Preta

Caverna situada junto à estrada vicinal de ligação da Vila de Catas Altas ao rio das Criminosas, apresenta desenvolvimento ao longo de planos subhorizontais de fraturas de alívio existentes no filito quartzoso pouco calcífero com foliação N30E/80SE. Apresenta entrada com 3 m de altura e desenvolvimento horizontal em torno de 6 m. Presença de travertinos (visíveis da entrada), paredes com concreções de calcita, estalactite e cortina de 20 cm. Ausência de água e presença de micro cortinas de 2 a 3 cm cruzando o teto.

c) Buraco Quente

Pequena caverna localizada junto à estrada Catas Altas - rio das Criminosas, desenvolvida em filito quartzoso pouco calcífero, associado a plano de falha (foliação N20E/60SE). Possui entrada com dimensões de 0,3 X 1 m e se desenvolve por 2,3 m. Presença de bloco de rocha interditando o acesso ao final do conduto. Ausência de água e de espeleotemas. Segundo informações locais, no inverno o ar que sai da abertura é quente, com formação de névoa, daí o nome atribuído à feição. Deve estar relacionada à caverna Buraco Frio, situada em cota inferior.

d) Buraco Frio

Paredão vertical de quartzito apresentando intercalações de filito, com foliação N25E/Vert, e desenvolvimento de fraturamento subhorizontal (fraturas de alívio) com preenchimento de material argiloso. Entrada com dimensões de 6 X 1 m e desenvolvimento horizontal de 9,5 m. Ausência de água. Estrias em calcário no teto da caverna e travertinos secos, indicando provável saída de antiga drenagem.

e) Paredão das Dolinas

Foi observada, em paredão de rocha calcária, a presença de uma fenda com largura média de 10 cm e altura de 1,8 m. Sua profundidade aproximada foi estimada em 3 m, com possibilidade de desenvolvimento para o lado esquerdo.

f) Paredão Serra da Balança

Paredão de rocha calcária com dimensões aproximadas de 5 m de altura por 16 m de largura, com foliação N20E/72SE, apresentando pequenas dobras. Presença de pequenas locas (reentrâncias) com profundidade em torno de 1 m.

g) Pedra do Morcego

Trata-se de afloramento de rocha calcária projetando-se sobre o rio Ribeira em sua margem esquerda, formando uma lapa em sua base onde, segundo informações locais, há grande concentração de morcegos, fato este não confirmado devido ao rio Ribeira estar em nível elevado. Ainda segundo moradores locais, quando o rio Ribeira encontra-se em seu leito normal, pode passar de canoa debaixo da "pedra". Em que pese as condições adversas encontradas na época de desenvolvimento dos trabalhos de campo, pode-se obter algumas medidas e estimar outras, conforme croqui na página seguinte.

h) Toca da Ilha Rasa

Caverna desenvolvida em rocha calcária, com pórtico de aproximadamente 16 m, voltado para E, no sentido da foliação. Prospecção inviabilizada devido a presença de grande concentração de abelhas muito agressivas em todos os acessos possíveis.

i) Toca do Mamed II

Toca com desenvolvimento horizontal inferior a 5 m, apresentando rocha calcária na entrada e filito no restante. Presença de veios de material quartzoso dobrado. Observou-se a ocorrência de espeleotemas e cristais.



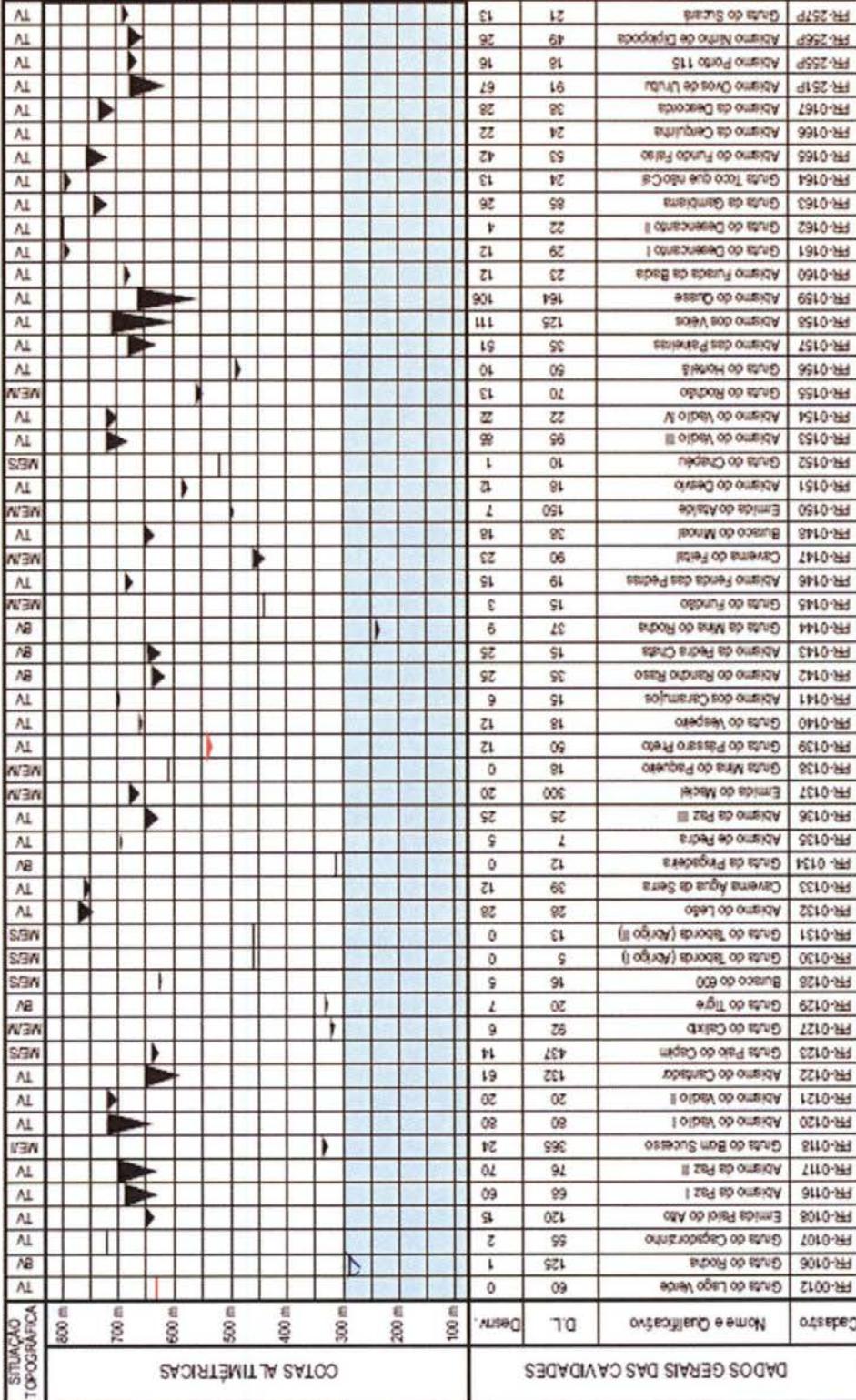
Fls.: 4260  
Proc.: 1172-04  
Rubr.: 0

ANEXO 01- QUADRO SÍNTESE DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO NA AID  
DA UHE TIJUCO ALTO

QUADRO 12.1.2/03 - SÍNTESE DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO NA AID DA UHE TIJUCO ALTO.

DADOS GERAIS DAS CAVIDADES		COTAS ALTIMÉTRICAS	
Cadastro	Nome e Qualificativo	DL	Distm.
FR-0012	Guta do Lago Verde	60	0
FR-0106	Guta do Riacho	125	1
FR-0107	Guta do Capororano	55	2
FR-0108	Emida Pied do Alto	120	15
FR-0116	Adarmo da Paz I	65	60
FR-0117	Adarmo da Paz II	75	70
FR-0118	Guta do Bom Sucesso	365	24
FR-0120	Adarmo do Vadio I	80	80
FR-0121	Adarmo do Vadio II	20	20
FR-0122	Adarmo do Cardador	132	61
FR-0123	Guta Pão do Capim	437	14
FR-0127	Guta do Calço	92	6
FR-0129	Guta do Tigre	20	7
FR-0128	Buraco do 600	16	5
FR-0130	Guta do Ribeiro (Arço I)	5	0
FR-0131	Guta do Ribeiro (Arço II)	13	0
FR-0132	Adarmo do Lago	28	28
FR-0133	Caverna Agua de Serra	39	12
FR-0134	Guta da Fogueira	12	0
FR-0135	Adarmo de Pedra	7	5
FR-0136	Adarmo da Paz III	25	25
FR-0137	Emida do Maciel	300	20
FR-0138	Guta Mira do Paqueta	18	0
FR-0139	Guta do Passado Preto	50	12
FR-0140	Guta do Vesperto	18	12
FR-0141	Adarmo dos Caranjos	15	6
FR-0142	Adarmo do Rundo Passo	35	25
FR-0143	Adarmo da Pedra Cruz	15	25
FR-0144	Guta da Mira do Roda	37	9
FR-0145	Guta do Fundo	15	3
FR-0146	Adarmo Fenda das Pedras	19	15
FR-0147	Caverna do Fiel	90	23
FR-0148	Buraco do Mocal	38	18
FR-0150	Emida do Abalo	150	7
FR-0151	Adarmo do Ceiro	18	12
FR-0152	Guta do Chapéu	10	1
FR-0153	Adarmo do Vadio III	95	85
FR-0154	Adarmo do Vadio IV	22	22
FR-0155	Guta do Rodão	70	13
FR-0156	Guta do Hortal	50	10
FR-0157	Adarmo das Panelas	35	51
FR-0158	Adarmo dos Veios	125	111
FR-0159	Adarmo do Quase	164	106
FR-0160	Adarmo Fenda da Bada	23	12
FR-0161	Guta do Desencanto I	29	12
FR-0162	Guta do Desencanto II	22	4
FR-0163	Guta da Gambana	85	26
FR-0164	Guta Toco que não Cai	24	13
FR-0165	Adarmo do Fundo Falso	53	42
FR-0166	Adarmo da Ceguinha	24	22
FR-0167	Adarmo da Descorda	38	28
FR-251P	Adarmo Ovos de Urutu	91	67
FR-255P	Adarmo Porto 115	18	16
FR-256P	Adarmo Nuro de Dipoda	49	26
FR-257P	Guta do Sucata	21	13

cotas das entradas com  
 indicação condutível absoluto  
 Feições localizadas a jusante  
 do Benetamento  
 TV Topo da entrada  
 MES Meia encosta superior  
 MEM Meia encosta média  
 MEI Meia encosta inferior  
 BV Base da vertente



*Handwritten mark*

Fls.: 4262  
Proc.: 1172-04  
P.: 01



ANEXO 02 –QUADRO DE AVALIAÇÃO DA RELEVÂNCIA DAS CAVIDADES  
NATURAIS AFETADAS PELO RESERVATÓRIO DA UHE TIJUCO ALTO



Fis: 4263  
 Proc: 1172-04  
 Dt: 18

QUADRO 02 TIPO	DENOMINAÇÃO	ATRIBUTOS												GRAU DE RELEVÂNCIA					
		GEOLOGICO		HIDROLOGICO		PALEONTOLOGICO		BIOLOGICO		ECOLOGICO		GENICO			HISTORICO-CULTURAL		SOCIOECONOMICO		
		L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R
CAVIDADES NATURAIS SUBTERRANEAS	Gruta do Rocha	S	B	S	B	B	B	B	B	S	S	B	B	B	B	B	B	B	B
	Gruta da Mina do Rocha	S	S	B	B	B	B	B	B	B	B	S	B	B	B	B	B	B	B
	Buraco da Figueira	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	S	B	B	B	B	B	B	B
	Buraco da Pereira Preta	S	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
FEIÇÕES SECUNDARIAS	Buraco Quente	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Buraco Frio	S	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Paredão das Dolinas	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Paredão da Serra da Balança	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Pedra do Morcego	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Toca da Ilha Rasa	S	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
Toca do Mamed II	S	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	

ENFOQUE: L = LOCAL, R = REGIONAL  
 IMPORTANCIA DOS ATRIBUTOS: A = ACENTUADO; S = SIGNIFICATIVO, B = BAIXO

GRAU DE RELEVANCIA	ALTO	MÉDIO	BAIXO
	L R	L R	L R
IMPORTANCIA ATRIBUTO	A ou S	B ou S	S ou B



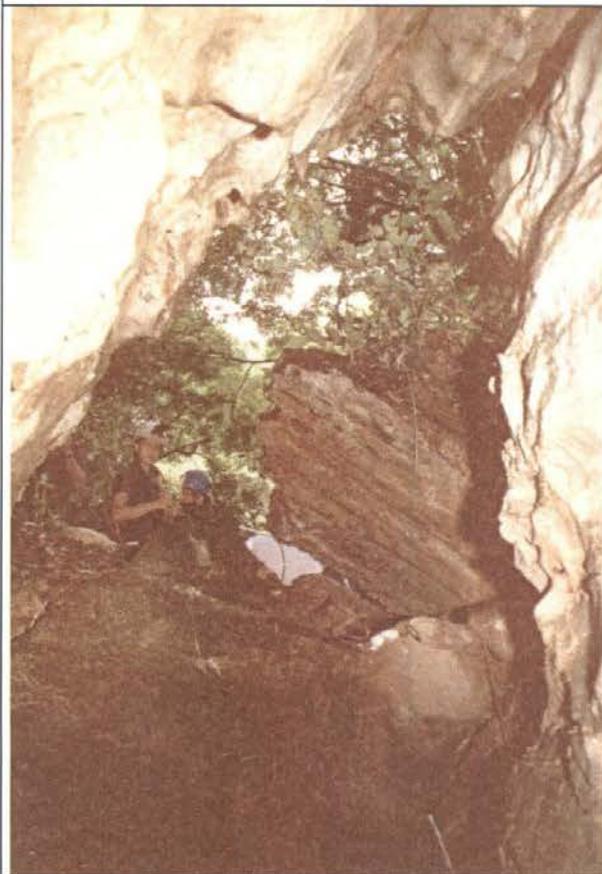
Fls.: 4264  
Proc.: 1172-04  
Rubr.:   



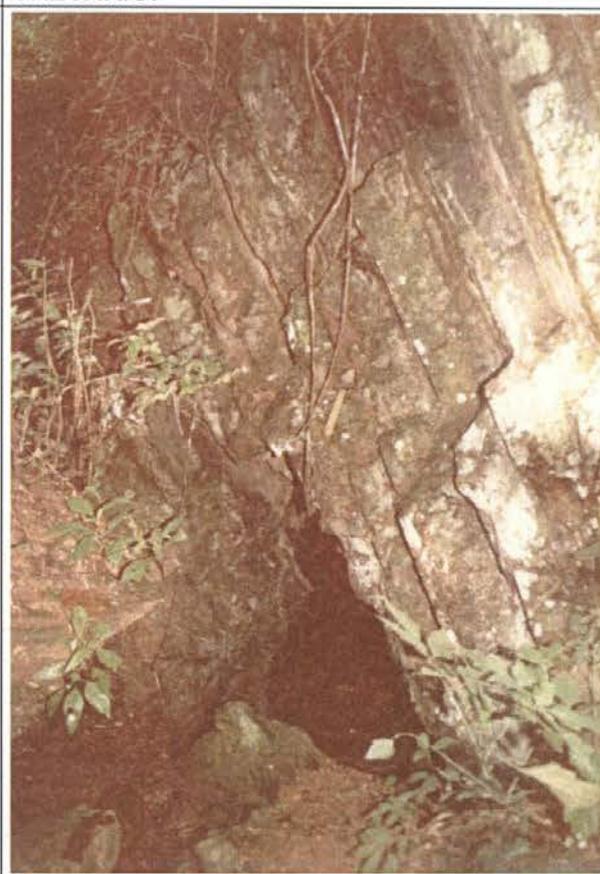
✓

Fis.: 4265  
Proc.: 1172-04  
Rubr.: 81

GRUTA DO ROCHA – ASPECTO GERAL DA ENTRADA, VISTA DE DENTRO DA GRUTA

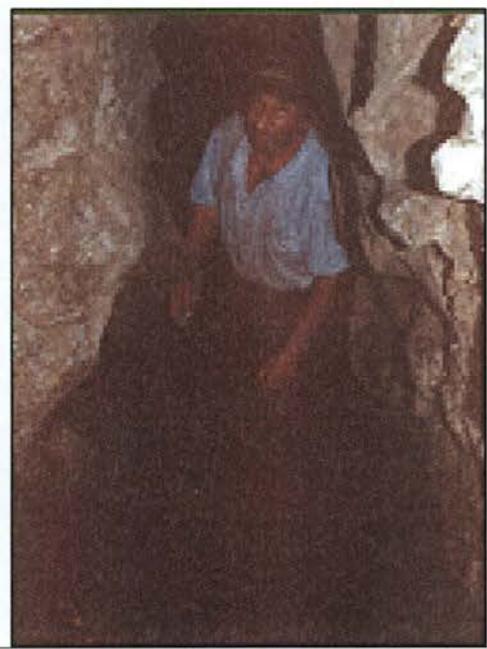


GRUTA DO ROCHA – ASPECTO DA ENTRADA. NOTAR CONTROLE PELA FOLIAÇÃO DO CALCÁRIO.

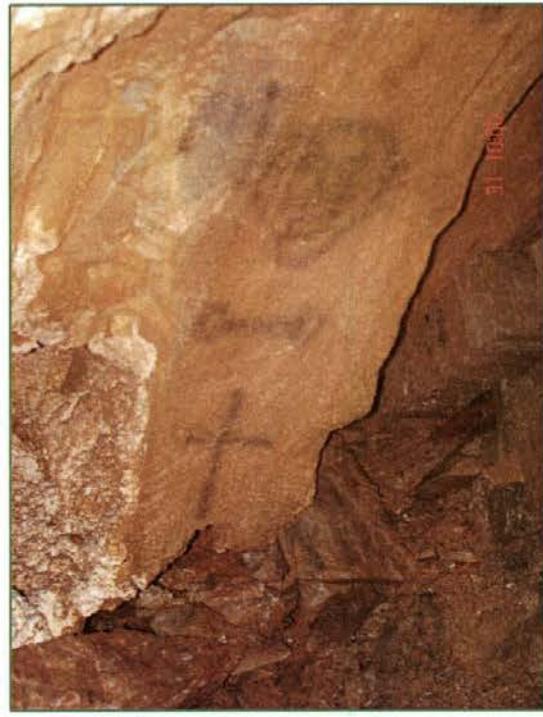


Fis: 4266  
Proc: 1172-04  
Rubr: U

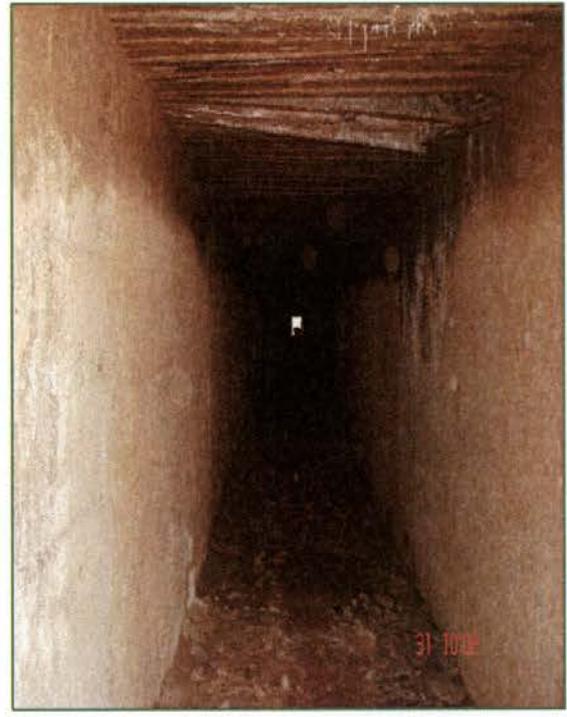
MORADOR DA REGIÃO, ANTIGO FUNCIONÁRIO DA MINERAÇÃO DO ROCHA, NA ENTRADA DA GRUTA DA MINA DO ROCHA



GRUTA DA MINA DO ROCHA - ASPECTO GERAL DA ENTRADA.



GALERIA DA ENTRADA DA MINA DO ROCHA, AONDE SE SITUA A RESPECTIVA GRUTA



U



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA  
SCEN Trecho 02, Edifício Sede, Bloco C, 1º Andar, Brasília/DF CEP: 70.818-900  
Tel: (61) 3316.1212 - ramal 1595 - Fax: (61) 3225.0564 - URL: http://www.ibama.gov.br

Fis.: 4269  
Proc.: 1172-04  
Rubr.: 0

**OFÍCIO Nº 06 /2008 - CGENE/DILIC/IBAMA**

Brasília, <sup>31</sup> 01 de dezembro de 2008.

À Sua Senhoria, Senhor  
**JOSÉ RODRIGUES DOS REIS**  
Gerente de Geologia e Meio Ambiente da CBA  
Praça Ramos de Azevedo, nº 254, 2º andar  
01.037-912 São Paulo/SP Fax: (11) 3224-7021

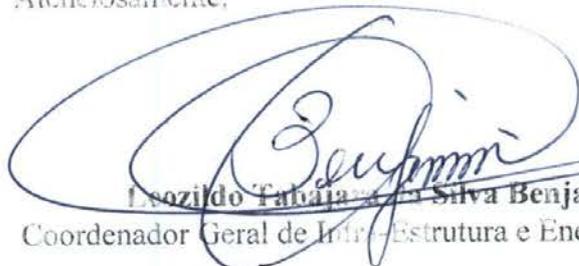
Assunto: **AHE TIJUCO ALTO.**

Senhor Gerente,

1. Em referência ao processo de Licenciamento da UHE Tijuco Alto, informo terem sido concluídas duas notas técnicas acerca do empreendimento em tela e com base nelas, solicito a prestação das seguintes informações:

- esclarecimentos por parte da equipe responsável pelos Estudos de Engenharia do CNEC, acerca dos critérios de segurança, no que tange à sismicidade, adotados para o Projeto Básico da Engenharia da UHE Tijuco Alto, comparado com outras hidrelétricas de mesmo porte, localizadas em regiões com um histórico similar de ocorrência sísmica;
- esclarecer os aprofundamentos em termos de sondagens que poderão alterar critérios de projetos e que serão feitas, caso o empreendimento prospere, após a emissão da Licença Prévia;
- com relação à equipe técnica responsável pela inserção do componente relativo à sismicidade no dimensionamento do barramento e das demais estruturas, solicita-se que seja apresentada a experiência, desse(s) profissional(is), no desenvolvimento de projetos de barramentos de grande porte;
- acerca da ação judicial que prevê a cassação da concessão outorgada à CBA para o aproveitamento hidrelétrico de Tijuco, solicito informações sobre a situação atual da mesma;

Atenciosamente,

  
Leozildo Tabajara da Silva Benjamin,  
Coordenador Geral de Infra-Estrutura e Energia Elétrica

FAX Nº:
RESPONSÁVEL:
AS: 9/20
H: 12/13
FAX TRANSMITIDO EM:



Fls.: 4268  
Proc.: 117204  
Rubr.: Q

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA  
Setor de Clubes Esportivos Norte - SCEN Trecho 02, Ed. Sede, Bloco C, 1º andar, Brasília/DF, CEP: 70.818-900  
Tel.: (0xx) 61 3316.1212, ramal 1595 - Fax: (0xx61) 3225.0564 - URL: <http://www.ibama.gov.br>

**Ofício Circular nº 09 /2008 – CGENE/DILIC/IBAMA**

Brasília, 30 de dezembro de 2008.

Ao Senhor

**ANTONIO ARTHUR BARROS MENDES**

Procurador da República em Santos

Praça Barão do Rio Branco, nº 30, 3º andar, Centro

11.010-040 – Santos/SP Tel: (13) 3212.6000

**Assunto:** Licenciamento ambiental da UHE Tijuco Alto - Análise da Recomendação nº01/2007 do MPF – Procuradoria Regional da 3ª República.

**Anexo:** os citados.

Senhora Procurador,

1. Informe ter sido concluída a análise da Recomendação nº01/2007 do Ministério Público Federal – Procuradoria Regional da 3ª República. Neste sentido, encaminho em anexo a Nota Técnica nº01/2008-COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, a qual se encontra disponível para consulta no sítio eletrônico: [www.ibama.gov.br/licenciamento](http://www.ibama.gov.br/licenciamento).

Atenciosamente,



**Lezildo Tabajara da Silva Benjamin**  
Coordenador Geral de Infra-Estrutura e Energia Elétrica

<b>FAX TRANSMITIDO EM:</b> 30/12/08
ÀS <u>9:55</u> H
RESPONSÁVEL: <u>Q</u>
FAX Nº:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA  
Setor de Clubes Esportivos Norte - SCEN Trecho 02, Ed. Sede, Bloco C, 1º andar, Brasília/DF, CEP: 70.818-900  
Tel.: (0xx) 61 3316.1212, ramal 1595 - Fax: (0xx61) 3225.0564 - URL: <http://www.ibama.gov.br>

Fig.: 4269  
Proc.: 1172-04  
Rubr.: *[assinatura]*

**Ofício Circular nº 09 /2008 – CGENE/DILIC/IBAMA**

Brasília, 30 de dezembro de 2008.

À Senhora  
**MARIA LUIZA GRABNER**  
Procuradora Regional da República - 3ª Região  
Av. Brigadeiro Luis Antônio, nº 2020  
01318-911 – São Paulo/SP  
Tel: (11) 2192-8687 Fax: (11) 2192-8687

**Assunto:** Licenciamento ambiental da UHE Tijuco Alto - Análise da Recomendação nº01/2007 do MPF – Procuradoria Regional da 3ª República.  
**Anexo:** os citados.

Senhora Procuradora,

1. Informo ter sido concluída a análise da Recomendação nº01/2007 do Ministério Público Federal – Procuradoria Regional da 3ª República. Neste sentido, encaminho em anexo a Nota Técnica nº01/2008-COHD/CGENE/DILIC/IBAMA, a qual se encontra disponível para consulta no sítio eletrônico: [www.ibama.gov.br/licenciamento](http://www.ibama.gov.br/licenciamento).

Atenciosamente,

  
**Leozildo Tabajara da Silva Benjamin**  
Coordenador Geral de Infra-Estrutura e Energia Elétrica





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA  
Setor de Clubes Esportivos Norte - SCEN Trecho 02, Ed. Sede, Bloco C, 1º andar, Brasília/DF, CEP: 70.818-900  
Tel.: (0xx) 61 3316.1212, ramal 1595 - Fax: (0xx61) 3225.0564 - URL: <http://www.ibama.gov.br>

Fis.: 4270  
Proc.: 1172-04  
Rubr.: E

**Ofício Circular nº 09 /2008 -- CGENE/DILIC/IBAMA**

Brasília, 30 de dezembro de 2008.

Ao Senhor  
**Saint-Clair Honorato Santos**  
Procurador de Justiça  
Ministério Público do Estado do Paraná  
Rua Marechal Hermes, 751 - Centro Cívico  
80530-230 - Curitiba-PR Telefone: (41) 3250-4000

**Assunto:** Licenciamento ambiental da UHE Tijuco Alto - Análise da Recomendação nº01/2007 do MPF – Procuradoria Regional da 3a República  
**Anexo:** os citados.

Senhora Procurador,

1. Informo ter sido concluída a análise da Recomendação nº01/2007 do Ministério Público Federal – Procuradoria Regional da 3a República. Neste sentido, encaminho em anexo a Nota Técnica nº01/2008-COHD/CGENE/DILIC/IBAMA, a qual se encontra disponível para consulta no sítio eletrônico: [www.ibama.gov.br/licenciamento](http://www.ibama.gov.br/licenciamento).

Atenciosamente,

  
**Leozildo Tabajera da Silva Benjamin**  
Coordenador Geral de Infra-Estrutura e Energia Elétrica





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA  
Setor de Clubes Esportivos Norte - SCEN Trecho 02, Ed. Sede, Bloco C, 1º andar, Brasília/DF, CEP: 70.818-900  
Tel.: (0xx) 61 3316.1212, ramal 1595 - Fax: (0xx61) 3225.0564 - URL: <http://www.ibama.gov.br>

Fls.: 4271  
Proc.: 1172.04  
Rubr.: 01

**Ofício Circular nº 09 /2008 – CGENE/DILIC/IBAMA**

Brasília, 3<sup>o</sup> de dezembro de 2008.

À Senhora

**TATIANA BARRETO SERRA**

Promotora de Justiça

Avenida Clara Gianotti de Souza, nº102, salas 106 e 108

11.900-000 – Registro/SP Tel: (11) 2192-8687 Fax: (11) 2192-8687

**Assunto:** Licenciamento ambiental da UHE Tijuco Alto - Análise da Recomendação nº01/2007 do MPF – Procuradoria Regional da 3ª República

**Anexo:** os citados.

Senhora Promotora,

1. Informo ter sido concluída a análise da Recomendação nº01/2007 do Ministério Público Federal – Procuradoria Regional da 3ª República. Neste sentido, encaminho em anexo a Nota Técnica nº01/2008-COHD/CGENE/DILIC/IBAMA, a qual se encontra disponível para consulta no site eletrônico: [www.ibama.gov.br/licenciamento](http://www.ibama.gov.br/licenciamento).

Atenciosamente,

**Leozildo Tabajara da Silva Benjamin**  
Coordenador Geral de Infra-Estrutura e Energia Elétrica

FAX TRANSMITIDO EM:
31/12/08
AS 9:30
RESPONSÁVEL:
<i>[Assinatura]</i>



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA  
Setor de Clubes Esportivos Norte - SCEN Trecho 02, Ed. Sede, Bloco C, 1º andar, Brasília/DF, CEP: 70.818-900  
Tel.: (0xx) 61 3316.1212, ramal 1595 - Fax: (0xx61) 3225.0564 - URL: <http://www.ibama.gov.br>

Fls.: 4272  
Proc.: 1172-04  
Rubr.: E

**Ofício Circular nº 09 /2008 – CGENE/DILIC/IBAMA**

Brasília, 30 de dezembro de 2008.

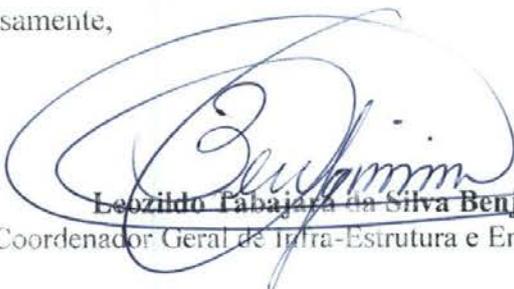
A Sua Senhoria, o Senhor  
**Vinicius Marajó Dal Secchi**  
Procurador da República  
Ministério Público Federal -Procuradoria da República no Município de Sorocaba-SP  
Rua Ribeirão Preto, 182, Jd. Leocádia  
18.085-350 – Sorocaba/SP FONE: (015) 3238-6500

**Assunto:** Licenciamento ambiental da UHE Tijuco Alto - Análise da Recomendação nº01/2007 do MPF – Procuradoria Regional da 3a República  
**Anexo:** os citados.

Senhor Procurador,

1. Informo ter sido concluída a análise da Recomendação nº01/2007 do Ministério Público Federal – Procuradoria Regional da 3a República. Neste sentido, encaminho em anexo a Nota Técnica nº01/2008-COHD/CGENE/DILIC/IBAMA, a qual se encontra disponível para consulta no sítio eletrônico: [www.ibama.gov.br/licenciamento](http://www.ibama.gov.br/licenciamento).

Atenciosamente,

  
**Leozildo Fabajara da Silva Benjamin**  
Coordenador Geral de Infra-Estrutura e Energia Elétrica



Fls: 4273  
Proc: 1172-04  
Data: 01

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA  
Setor de Clubes Esportivos Norte - SCEN Trecho 02, Ed. Sede, Bloco C, 1º andar, Brasília/DF, CEP: 70.818-900  
Tel.: (0xx) 61 3316.1212, ramal 1595 - Fax: (0xx61) 3225.0564 - URL: <http://www.ibama.gov.br>

Ofício nº 103 /2008 – CGENE/DILIC/IBAMA

Brasília, 30 de dezembro de 2008.

A Sua Senhoria, o Senhor  
**Raul Silva Telles do Valle**  
Assessor Jurídico do Instituto Socioambiental  
SCLN 210, bloco C, sala 112  
70862-530 - Brasília-DF Telefone: (61) 3035-5114

**Assunto:** Licenciamento ambiental da UHE Tijuco Alto - Análise dos questionamentos acerca do Parecer Técnico nº07/2008-COHID/CGENE/DILIC/IBAMA.  
**Anexo:** os citados.

Senhor,

1. Informo ter sido concluída a análise dos questionamentos acerca do Parecer Técnico nº07/2008-COHID/CGENE/DILIC/IBAMA. Neste sentido, encaminho em anexo a Nota Técnica nº02/2008-COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, a qual se encontra disponível para consulta no sítio eletrônico: [www.ibama.gov.br/licenciamento](http://www.ibama.gov.br/licenciamento).

Atenciosamente,

  
**Leopoldo Tabajara da Silva Benjamin**  
Coordenador Geral de Infra-Estrutura e Energia Elétrica



**IPHAN**

INSTITUTO DO  
PATRIMÔNIO  
HISTÓRICO E  
ARTÍSTICO  
NACIONAL

Ofício nº 014/09 - GEPAN/DEPAM/IPHAN

4274  
1172/04  
21

**PROTOCOLO/IBAMA  
DILIC/DIQUA**

Nº: 822

DATA: 27/01/09

RECEBIDO:

*Franisco*

Brasília, 22 de janeiro de 2009.

Ao Senhor

**SEBASTIÃO CUSTÓDIO PIRES**

Diretor de Licenciamento Ambiental - DILIC/IBAMA

SCEN Trecho 02 - Edifício Sede - Bloco C - 1º Andar

CEP: 70.818-900 - Brasília/DF

*ducia*  
IPHAN/PROT. SEDE  
01450.001387/2009-22  
23/01/2009  
268676

Assunto: AHE Tijuco Alto - Cavidades Naturais Subterrâneas.

Senhor Diretor,

Em atenção ao Ofício nº 1004/2008 - DILIC/IBAMA, informo que esta Gerência procedeu à análise do Estudo de Impacto Ambiental referente ao Aproveitamento Hidrelétrico Tijuco Alto e apresenta o que se segue:

*Área de Influência Indireta*

O EIA só apresenta, resumidamente, alguns aspectos do patrimônio histórico e cultural dos Estados do Paraná e de São Paulo (item 11.3.6.1. Patrimônio Histórico e Cultural), embora o item 11.3.6 do Diagnóstico Ambiental referente à Área de Influência Indireta, tenha o título de "Patrimônio Histórico, Cultural, **Arqueológico** e Turístico" (grifo nosso), na seqüência apresenta no item 11.3.6.2 o potencial turístico. Para a AII não consta nenhuma referência sobre o potencial arqueológico.

*Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada*

Consta no item 12.3.5. Patrimônio Arqueológico e Paleontológico (AID), uma descrição das pesquisas arqueológicas prospectivas realizadas na Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada pelo empreendimento. Tais pesquisas foram autorizadas por este Iphan, por meio da Portaria DEPAM/IPHAN nº 216, de 17 de setembro de 2004. Os procedimentos descritos pelo arqueólogo Igor Chmyz, coordenador dos trabalhos, apresentam-se em conformidade com as exigências legais (Lei Federal nº 3.924/61, Portaria SPHAN nº 07/88 e Portaria IPHAN nº 230/02).

No que se refere à preservação do patrimônio cultural encontrado em cavidades naturais, a pesquisa realizada aponta para o grande potencial arqueológico da área, tendo sido evidenciados e pesquisados diversos sítios arqueológicos, sendo que pelo menos um, localizada-se dentro de uma gruta, trata-se do Sítio Toca do Tigre (p. 12.548). No transcorrer do diagnóstico, outras referências à presença de material arqueológico em abrigos-sob-rocha são efetuadas, como, por exemplo a explicação geral sobre a tipologia dos sítios identificados na área:

Explorando ambientes diversificados, formaram sítios-habitação e sítios-acampamento a céu aberto e em **abrigos-sob-rocha**. Situados em

*[Handwritten signature]*

profundidades variáveis, os seus depósitos sugerem épocas diferentes de instalação (p. 12.550, grifo nosso).

Além disso, indícios cerâmicos foram localizados no Município de Ribeira, Estado de São Paulo, dentro de um abrigo-sob-rocha, conforme aponta o Indício Cerâmico C - 1 (p. 12.558) e jazidas fossilíferas foram encontradas em pelo menos uma cavidade calcária, conforme aponta o diagnóstico na página 12.547.

*Análise Integrada*

O item 13. Análise Integrada, apresenta Compartimento Ambiental C.1 como possuindo "Grande potencial de ocorrência de sítios arqueológicos" (p. 13-12); o compartimento C.2 apresenta "Potencial arqueológico elevado" (p. 13-15); e o compartimento C.3 dispõe de "potencial arqueológico" (p. 13-17).

*Proposição dos programas*

O item 15.21. Programa de Resgate Arqueológico, apresenta o delineamento de uma pesquisa arqueológica preventiva para o salvamento dos sítios identificados que sofrerão impactos negativos devido à implantação do empreendimento e obras correlatas, sendo que o mesmo apresenta-se de acordo com o disposto na legislação de proteção e preservação do patrimônio arqueológico nacional. O programa conta ainda com um sub-programa de educação patrimonial atendendo ao disposto na Portaria IPHAN nº 230/02.

*Considerações IPHAN*

De modo geral a área do empreendimento apresenta elevado potencial arqueológico, tendo sido identificados pelo menos 24 (vinte e quatro) sítios arqueológicos na Área de Influência Direta e na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento. Neste sentido esta Gerência aprova o presente Estudo de Impacto Ambiental, no que diz respeito às questões relativas ao patrimônio arqueológico.

Uma vez que este Ibama solicita posicionamento específico acerca do patrimônio cultural presente em cavidades naturais e dada a alta significância arqueológica da área, é necessário que o empreendedor contrate equipe de arqueólogos para elaboração de programa de resgate arqueológico fundamentado na proposta constante no EIA (item 15.21), além de um projeto de levantamento da potencialidade arqueológica de todas as cavidades naturais existentes na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, objetivando apresentar a real significância dessas cavidades no que diz respeito ao patrimônio cultural.

Informo que somente após a realização de estudos arqueológicos detalhados nas cavidades naturais é que esta Gerência poderá se manifestar sobre os aspectos culturais que necessitam ser preservados ou sobre a necessidade de realização de medidas compensatórias, caso as cavidades naturais fiquem submersas ou tenham que ser suprimidas.

No que tange aos aspectos de proteção do patrimônio paleontológico, é necessário que se proceda a um levantamento desse patrimônio, principalmente nas áreas onde existam cavidades naturais para que se possa ter um quadro claro da real potencialidade paleontológica da área.

Atenciosamente,

*Rogério José Dias*  
**Rogério José Dias**

Gerente do Patrimônio Arqueológico e Natural  
GEPAN/DEPAM/IPHAN



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA  
SCEN Trecho 02, Edifício Sede, Bloco C, 1º Andar, Brasília/DF CEP: 70.818-900

Tel: (61) 3316.1212 - ramal 1595 – Fax: (61) 3225.0564 – URL: <http://www.ibama.gov.br>

Fls.: 4276  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: *cl*

Ofício N° 17 /2009 – CGENE/DILIC/IBAMA

Brasília, 02 de fevereiro de 2008.

À Sua Senhoria, o Senhor  
**JOSÉ RODRIGUES DOS REIS**  
Gerente de Geologia e Meio Ambiente da CBA  
Praça Ramos de Azevedo, n° 254, 2º andar  
01.037-912 São Paulo/SP Fax: (11) 3224-7021

**ASSUNTO:** AHE TIJUCO ALTO – Cavidades Naturais Subterrâneas.

Senhor Gerente,

1. Referente ao processo de Licenciamento da UHE Tijuco Alto, informo que com base no Despacho n°1377/2008- PFE/COEP da Procuradoria Especializada do Ibama e no Decreto n° 6.640, de 7 de novembro de 2008, foi efetuada, por meio do Ofício n°1004/2008-DILIC/IBAMA, consulta ao Iphan acerca da necessidade de preservação de potencial patrimônio cultural existente nas cavidades naturais subterrâneas identificadas no Estudo de Impacto Ambiental do AHE Tijuco Alto.
2. O Iphan por meio do Ofício n° 014/09 – GEPAN/DEPAM/IPHAN de 22 de janeiro de 2009, informa que, para se manifestar sobre os aspectos culturais que necessitam ser preservados ou sobre a necessidade de realização de medidas compensatórias faz-se necessária a contratação de equipe de arqueólogos para elaboração de programa de resgate arqueológico, além de apresentação de um projeto de levantamento da potencialidade arqueológica de todas as cavidades naturais existentes na área diretamente afetada pelo empreendimento, objetivando apresentar a real significância dessas cavidades no que diz respeito ao patrimônio cultural. No que tange ao patrimônio paleontológico, solicita que se proceda a um levantamento desse patrimônio, principalmente nas áreas onde existem cavidades naturais.

**Anexo:** os citados.

Atenciosamente,

  
**LEOZILDO TABAJARA DA SILVA BENJAMIM**  
Coordenador de Infra-Estrutura de Energia Elétrica

Fis: 4277  
Proc: 1172/04  
Rubr: E



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
SUPERINTENDÊNCIA DO ESTADO DO PARANÁ

Memo nº 16 /09-NLA/SUPES/IBAMA/PR.  
Assunto: U.H.E.- Tijuco Alto.  
Curitiba, 01 de abril de 2009.

*[Handwritten Signature]*  
PROTOCOLO/IBAMA  
DILIC/DIQUA  
Nº: 4245  
DATA: 07/04/09  
RECEBIDO:

Senhor Diretor,

Através deste, estamos enviando o ofício nº 060/2009/IAP/GP de 19/01/09, protocolado no IBAMA/PR sob documento nº 02017.001758/08-12 em 01/04/09, onde o IAP apresenta várias condicionantes para a Licença, em relação a U.H. E. de Tijuco Alto; bem como solicita alguns documentos.

Quanto ao andamento do processo de Licenciamento Ambiental da U.H.E. de Tijuco Alto, solicitado em 27/03/09 pelo Sr. Superintendente/IBAMA/PR, gostaríamos também de obter tais informações por parte da DILIC, para podermos informa-lo.

Atenciosamente

*[Handwritten Signature]*  
Sergio Roberto Xavier  
Coordenador de Lic. Ambiental  
IBAMA/PR

Ao Senhor  
Sebastião C. Pires  
Diretor da DILIC  
IBAMA/Brasília

27.03.09  
NLA

por favor  
reporte qto ao anda-  
mento do licenciamento de  
Tijuco Alto

Fis. 4278  
Proc. 1172/04  
Rubr.

José Álvaro da Silva Carneiro  
Superintendente  
IBAMA/PR

Ofício nº 060/2009/IAP/GP

Curitiba, 19 de fevereiro de 2009.

Senhor Superintendente,

O Instituto Ambiental do Paraná solicita ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis a inclusão de condicionantes à licença ambiental referente à Usina Hidrelétrica Tijuco Alto na divisa entre os Estados do Paraná e São Paulo, Região do Vale da Ribeira, abaixo elencadas enquanto medidas de mitigação:

1. Articular com os Municípios Paranaenses e órgãos afins plano de desenvolvimento sócio-econômico sustentável averiguando as viabilidades ambiental/tecnologia, mercado (condições de produção, setores de agronegócio, floricultura, ornamentais, fruticultura, agroindústria);
2. Estudo e implementação de criadouro do Trairão, verificar mercado e viabilidade econômica e tecnologia;
3. Estudo e incremento de viabilidade de aproveitamento turístico sustentável, treinar mão de obra;
4. Implementar programa de desativação das obras, principalmente em relação à mão de obra atraída e que ficara ociosa na região;
5. Realocar e reassentar a população afetada no estado do Paraná, em território paranaense, como medida anti-decrécimo populacional, mediante projeto participativo de reassentamento, preferencialmente na própria Região do Vale da Ribeira e encaminhar ao IAP o plano de reassentamento:

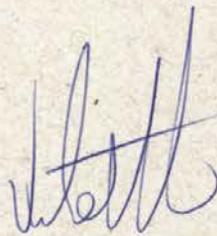
DOCUMENTO  
02017.001758/09-12  
IBAMA/MMA - SUP. ESTADUAL/PR  
DATA: 01/04/09 Juli

Ilmo. Senhor  
**JOSÉ ÁLVARO CARNEIRO**  
Superintendente do IBAMA-PR  
Rua General Carneiro, 481 - Centro  
80.060-150 - NESTA CAPITAL  
JLB/FFC

Doc - NLA  
01/04/09

6. Implementar a reestruturação de toda a infra-estrutura impactada;
7. Articular com as Prefeituras, SEBRAE, órgãos e entidades locais para treinar a mão de obra e a gerir negócios para pequenos e médios empreendedores;
8. Executar programas de monitoramento sócio-econômico nas fases de instalação e operação em um período de 7 anos, encaminhando relatórios ao IAP;
9. Executar programa de monitoramento de fauna e flora, fases de instalação e operação em um período de 5 anos.
10. Executar em conjunto com as Prefeituras dos Municípios Paranaenses a contratação de mão de obra local na fase de construção da UHE.
11. Consultar a Câmara Técnica de Compensação ambiental do IAP na fase de negociação das medidas compensação.
12. Acatar as reivindicações das prefeituras dos Municípios Paranaenses.

Atenciosamente,



**Vitor Hugo Ribeiro Burko**  
Diretor Presidente do Instituto Ambiental do Paraná



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA  
SCEN Trecho 02, Edifício Sede, Bloco C, 1º Andar, Brasília/DF CEP: 70.818-900  
Tel: (61) 3316.1212 - ramal 1595 – Fax: (61) 3225.0564 – URL: <http://www.ibama.gov.br>

Fls.: 4280-a  
Proc.: 1172/09  
Rubr.: *ch*

Ofício Nº 30 /2009 – CGENE/DILIC/IBAMA

Brasília, 16 de fevereiro de 2009.

À Sua Senhoria, Senhor  
**JOSÉ RODRIGUES DOS REIS**  
Gerente de Geologia e Meio Ambiente da CBA  
Praça Ramos de Azevedo, nº 254, 2º andar  
01.037-912 São Paulo/SP Fax: (11) 3224-7021

**ASSUNTO:** AHE TIJUCO ALTO – Cavidades Naturais Subterrâneas.

Senhor Gerente,

1. Referindo-se ao processo de Licenciamento da UHE Tijuco Alto, informo que com base no Despacho nº 1377/2008- PFE/COEP da Procuradoria Especializada do Ibama e no Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008, foi efetuada, por meio do Ofício nº 1004/2008-DILIC/IBAMA, consulta ao Iphan acerca da necessidade de preservação de potencial patrimônio cultural existente nas cavidades naturais subterrâneas identificadas no Estudo de Impacto Ambiental do AHE Tijuco Alto.
2. O Iphan por meio do Ofício nº 014/09 – GEPAN/DEPAM/IPHAN de 22 de janeiro de 2009, informa que, para manifestar sobre os aspectos culturais que necessitam ser preservados ou sobre a necessidade de realização de medidas compensatórias solicita que seja contratada uma equipe de arqueólogos para elaboração de programa de resgate arqueológico, além de um projeto de levantamento da potencialidade arqueológica de todas as cavidades naturais existentes na área diretamente afetada pelo empreendimento, objetivando apresentar a real significância dessas cavidades no que diz respeito ao patrimônio cultural. No que tange ao patrimônio paleontológico, solicita que se proceda um levantamento desse patrimônio, principalmente nas áreas onde existem cavidades naturais.

**Anexo:** os citados.

Atenciosamente,

**LEOZILDO TABAJARA DA SILVA BENJAMIM**  
Coordenador de Infra-Estrutura de Energia Elétrica



São Paulo, 23 de janeiro de 2009

DMAGT 004/09

Ao  
**IBAMA**  
Diretoria de Licenciamento Ambiental  
SCEN Trecho 2 Ed. Sede do IBAMA  
70818-900 – Brasília – DF

PROTOCOLO/IBAMA  
DILIC/DIQUA  
Nº: 2420  
DATA: 03/03/09  
RECEBIDO:

A/C.: Sr. Leozildo Tabajara da Silva Benjamin  
Coordenador Geral de Infra-Estrutura e Energia Elétrica

Ref: Ofício nº 106/2008 – CGENE/DILIC/IBAMA - UHE Tijuco Alto

Prezada Senhor,

Em atenção ao ofício nº 106/2008 – CGENE/DILIC/IBAMA, recebido em 08 de janeiro de 2009, referente ao processo de Licenciamento da UHE Tijuco Alto, vimos apresentar as respostas, conforme solicitado:

- **Anexo 1:** Esclarecimentos por parte da CNEC Engenharia S.A. dos estudos de engenharia acerca dos critérios de segurança, no que tange à sismicidade, adotados para o Projeto Básico da Engenharia da UHE Tijuco Alto, comparado com outras hidrelétricas de mesmo porte, localizadas em regiões com um histórico similar de ocorrência sísmica;
- **Anexo 2:** Mapas com Locação das Sondagens (Figura 8) e Locação das Investigações Geofísicas, Trincheiras e Galerias (Figura 9), para esclarecimento dos aprofundamentos que poderão alterar critérios de projetos e que serão feitos, caso o empreendimento prospere, após a emissão da Licença Prévia.
- **Anexo 3:** Currículos de toda equipe técnica responsável pelo projeto básico da UHE Tijuco Alto.
- **“Acerca da ação judicial que prevê a cassação da concessão outorgada à CBA para o aproveitamento hidrelétrico de Tijuco Alto. Solicito informações sobre a situação atual da mesma.”**

Inicialmente, cabe ressaltar, que não há uma medida judicial ajuizada contra a CBA, cujo objeto seja a cassação do aproveitamento hidrelétrico da UHE Tijuco Alto.

O que há efetivamente, é uma ação civil pública ajuizada em Julho/1994 pelo Ministério Público Federal contra a CBA e a Fazenda do Estado de São Paulo, processo nº 94.0015691-0, a qual tramita na 8ª Vara Federal de São Paulo, cujo objeto é a anulação das licenças prévias ambientais concedidas pelos Estados de São Paulo e Paraná.



Em 10/12/1999 foi proferida sentença nos autos, declarando nulas e sem nenhum efeito as licenças concedidas pelas Secretarias Estaduais de Meio Ambiente de São Paulo e do Paraná e reconhecendo a competência do IBAMA/CONAMA para conceder a licença ambiental e fiscalizar o empreendimento da UHE Tijuco Alto. Desta decisão foi interposto recurso de apelação pela CBA, Fazenda do Estado de São Paulo e Ministério Público Federal.

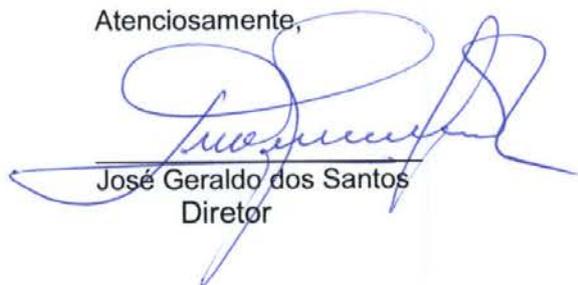
Contudo, o Ministério Público Federal também interpôs Embargos de Declaração face à sentença prolatada, que foram acolhidos em parte pelo juiz em 24/11/00, para "esclarecer que a União Federal faz parte do pólo passivo e condenar a CBA a obrigação de não fazer quaisquer obras no empreendimento sem a necessária licença do IBAMA, conforme determinado na sentença."

Em novos Embargos de Declaração opostos pelo Ministério Público Federal em 15/03/01, o MM. Juízo da 8ª Vara Federal decidiu acrescentar à sentença condenação à CBA de não praticar qualquer ato tendente a dar início às obras de Tijuco Alto, enquanto não for outorgada regular concessão para aproveitamento da energia hidráulica, a cargo do DNAEE (atual ANEEL).

Atualmente, aguarda-se julgamento dos recursos de apelação interposto, no Tribunal Regional Federal – 3ª Região. Os autos estão conclusos com o Desembargador Márcio Moraes, para elaboração de voto.

Salienta-se ainda, que com relação ao questionamento da validade da concessão para aproveitamento de energia hidráulica da UHE Tijuco Alto, informamos que durante o transcurso do procedimento atual de licenciamento ambiental deste empreendimento, a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL se pronunciou diversas vezes, ratificando que a concessão da CBA é válida e vigente, além do Ministério de Minas e Energia, cujas manifestações são apresentadas no **Anexo 4** (vide doc's. 01 a 05), esgotando assim, qualquer questionamento a respeito deste assunto.

Atenciosamente,



José Geraldo dos Santos  
Diretor





São Paulo, 21 de janeiro de 2008

Of.CNEC 80/2009

Ref, Encaminha respostas ao Of. Nº 106 CGENE/DILIC/IBAMA

À Companhia Brasileira de Alumínio- CBA

A/C Senhor Diretor José Geraldo Santos

Prezado Senhor

Em atendimento ao ofício nº 106/2008 CGENE/DILIC/IBAMA, aonde o IBAMA solicita esclarecimentos por parte da CNEC Engenharia, vimos oficiar respostas aos mesmos. Tais esclarecimentos que são encaminhados pela Coordenação dos Estudos Ambientais, contaram com a participação da área de Engenharia de nossa empresa, responsável pelo projeto básico do empreendimento.

**1- Esclarecimentos por parte da equipe responsável pelos estudos de engenharia do CNEC, acerca dos critérios de segurança, no que tange à sismicidade, adotados para o Projeto Básico da Engenharia da UHE Tijuco Alto, comparando com outras hidrelétricas de mesmo porte, localizadas em regiões com um histórico similar de ocorrência sísmica;**

No Projeto Básico da UHE Tijuco Alto, para representar os esforços referentes às ações sísmicas foi considerado um esforço inercial de 0,074 g, onde "g" é a aceleração da gravidade no local.

Essa aceleração foi definida no EIA, em seu item 12.1.2.5, como sendo a resultante do Sismo Máximo de Projeto, que nesse caso foi considerado um sismo correspondente a 10.000 anos de recorrência. Essa recorrência é a recomendada pelo "Manual de Segurança e Inspeção de Barragens" editado pelo Ministério da Integração Nacional, em julho de 2002, para barragens cuja ruptura tenha conseqüências muito altas. O Quadro 1, a seguir, reproduz a Tabela 8.1 desse manual, cujo capítulo 8 trata de sismos em barragens.

**Quadro 1 – Critérios Mínimos Usuais para Sismos de Projeto**

Conseqüência de Ruptura (a)	Sismo Máximo de Projeto (SMP)	
	Determinado deterministicamente	Determinado probabilisticamente (probabilidade de excepcionalidade anual)
Muito Alta	SMP (b) (c)	1/10.000 ( c )
Alta	De 50% a 100% do SPM (d) (e)	1/1.000 a 1/ 10.000 (e)
Baixa	(f)	1/100 a 1/1.000 (f)

*Handwritten signature*

O dimensionamento foi realizado de forma conservadora e o valor da aceleração considerada é significativamente maior do que aquele recomendado pelos "Critérios de Projeto Civil de Usinas Hidrelétricas", editado pela ELETROBRÁS em outubro de 2003. Esse documento é utilizado como referência nos projetos de usinas hidrelétricas em todo o Brasil, e foi elaborado pela ELETROBRÁS com o apoio do CBDB – Comitê Brasileiro de Barragens, e contou ainda com a participação de técnicos de CHESF, ELETRONORTE,



FURNAS, CEMIG, COPEL e ITAIPU, além LACTEC/CEHPAR e posteriormente submetido a consultores independentes.

Nesse documento, recomenda-se tanto para estruturas em concreto como para estruturas de terra ou enrocamento, considerar "nos cálculos de estabilidade, os esforços inerciais mínimos de 0,05 g na direção horizontal e 0,03 g na direção vertical, aplicados no centro de gravidade da respectiva estrutura, sendo "g" o valor da aceleração da gravidade em m/s<sup>2</sup>". A Figura 1, a seguir, reproduz a figura 5.1 desses critérios e indica esses esforços.

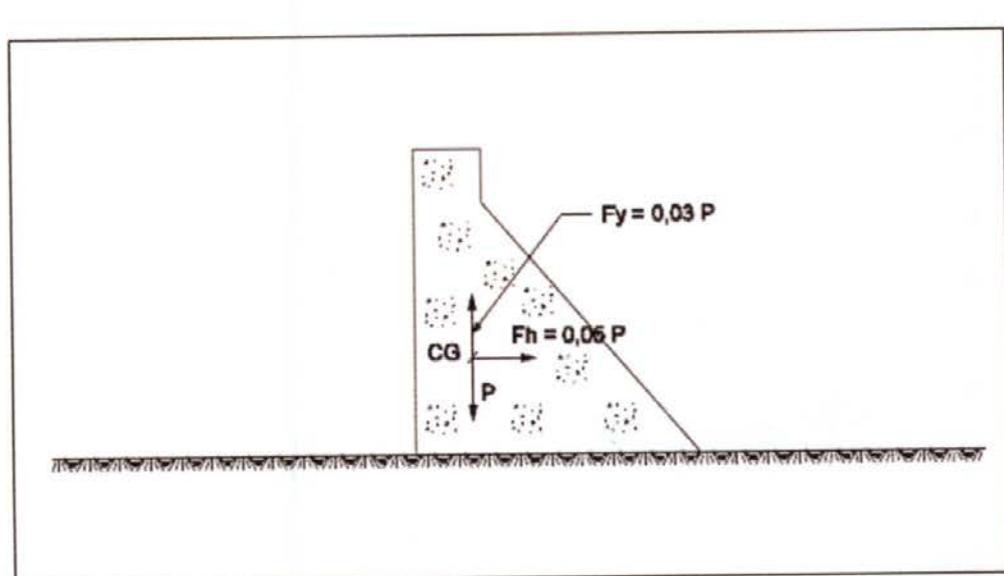


Figura 1 – Forças Sísmicas na Barragem (Reprodução da Figura 5.1 dos "Critérios de Projeto Civil de Usinas Hidrelétricas" - Eletrobrás)

Os mesmos valores de aceleração são usados para obter as cargas hidráulicas sísmicas em barragens e outras estruturas, neste caso utilizando as fórmulas de Zandar ou Westergaard. A Figura 2 apresenta um esquema dos esforços hidrodinâmicos devido a ações sísmicas.

*Handwritten signature*

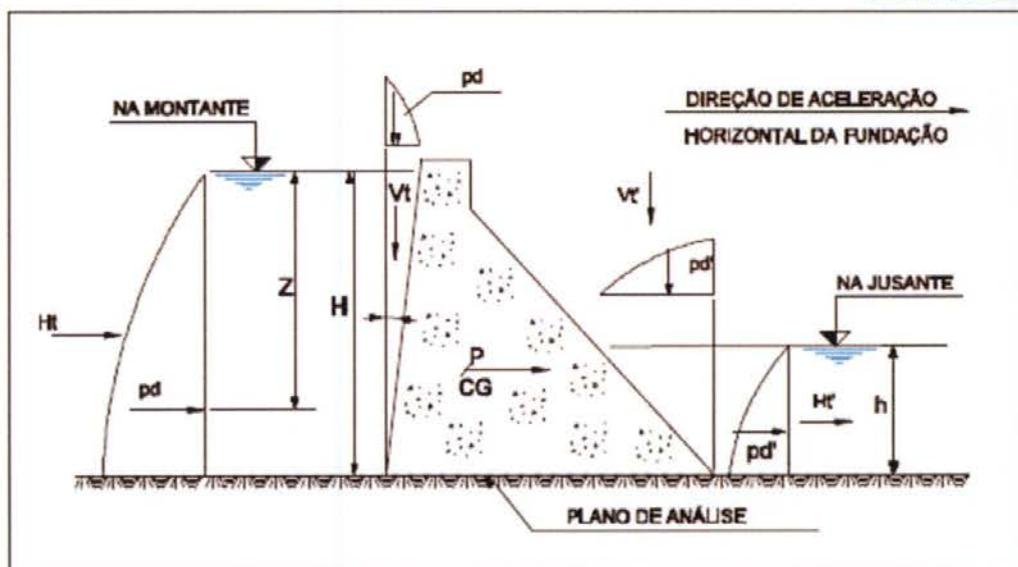


Figura 2 – Pressões Hidrodinâmicas devido a ações sísmicas (Reprodução da Figura 5.2 dos “Critérios de Projeto Civil de Usinas Hidrelétricas” - Eletrobrás)

No projeto da UHE Tijuco Alto foi utilizada a metodologia dos “Critérios de Projeto Civil de Usinas Hidrelétricas” da Eletrobrás, porém o valor da aceleração horizontal considerada foi de 0,074 g, ou seja, a análise foi realizada a favor da segurança. Da mesma maneira, nas etapas seguintes de desenvolvimento do projeto (Projeto Executivo) será utilizada a aceleração horizontal de 0,074 g.

A título de comparação, são listadas algumas barragens de usinas hidrelétricas e as respectivas acelerações horizontais devidas a sismos consideradas no seu dimensionamento.

Quadro 2 – Acelerações Horizontais Devido a Sismos – Usinas no Brasil

Usina	Aceleração horizontal
Foz do Chapecó (SC/RS)	0,05 g
Salto Pilão (SC)	0,05 g
Machadinho (SC)	0,05 g
Campos Novos (SC)	0,05 g
Barra Grande (SC/RS)	0,05 g
Estreito (TO/MA)	0,05 g
Serra do Facão (GO)	0,05 g

Pode verificar-se que todas elas seguiram o valor recomendado pelos Critérios de Projeto da Eletrobrás, que recomenda 0,05 g para o Brasil.

A título de curiosidade, são apresentadas algumas figuras que representam os critérios de dimensionamentos de barragem para efeitos de sismo em países onde a ocorrência e intensidade dos mesmos é muito mais intensa.

File: 4286  
Proc: 1172/04  
Rubr: *cl*

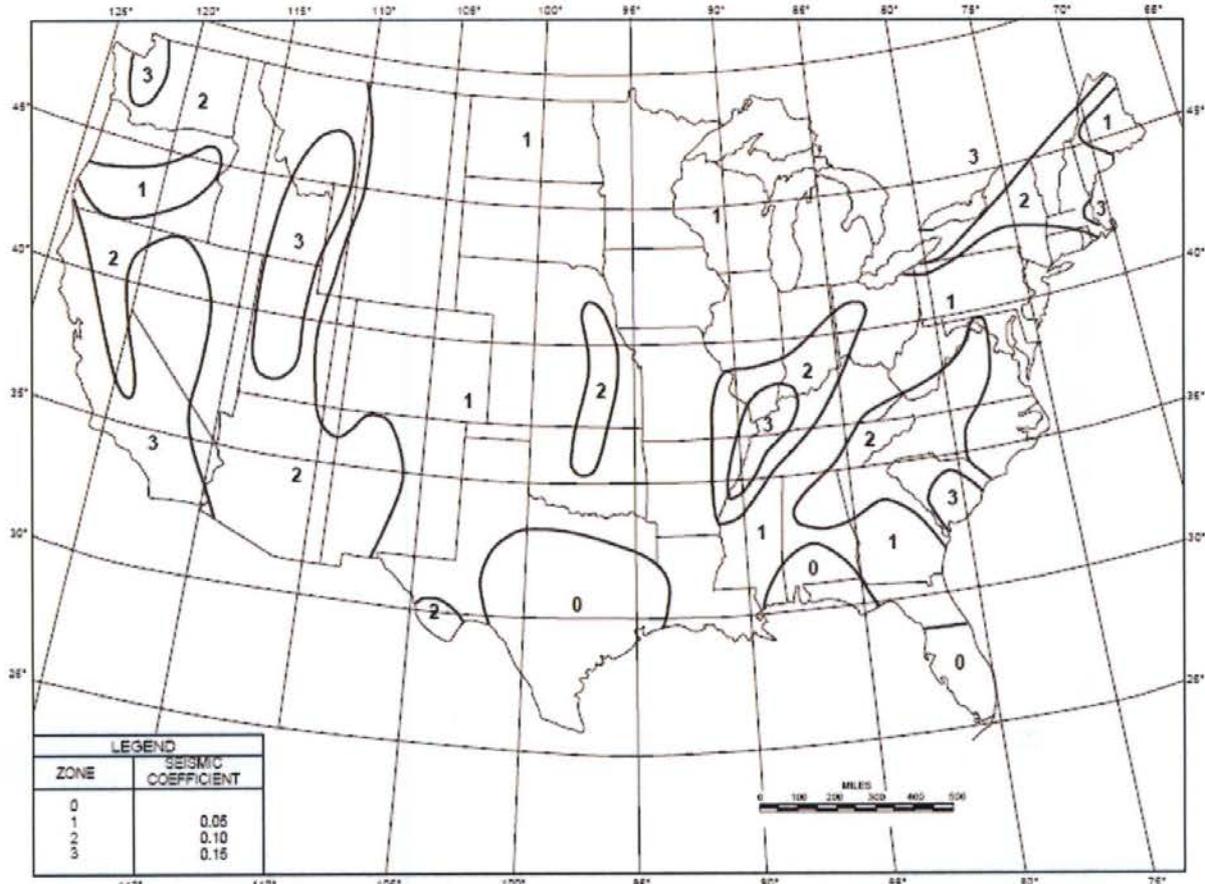


Figura 3 – Aceleração Sísmica de Projeto nos Estados Unidos (USACOE, 1970)

5  
*[Handwritten signature]*

**CNEC**

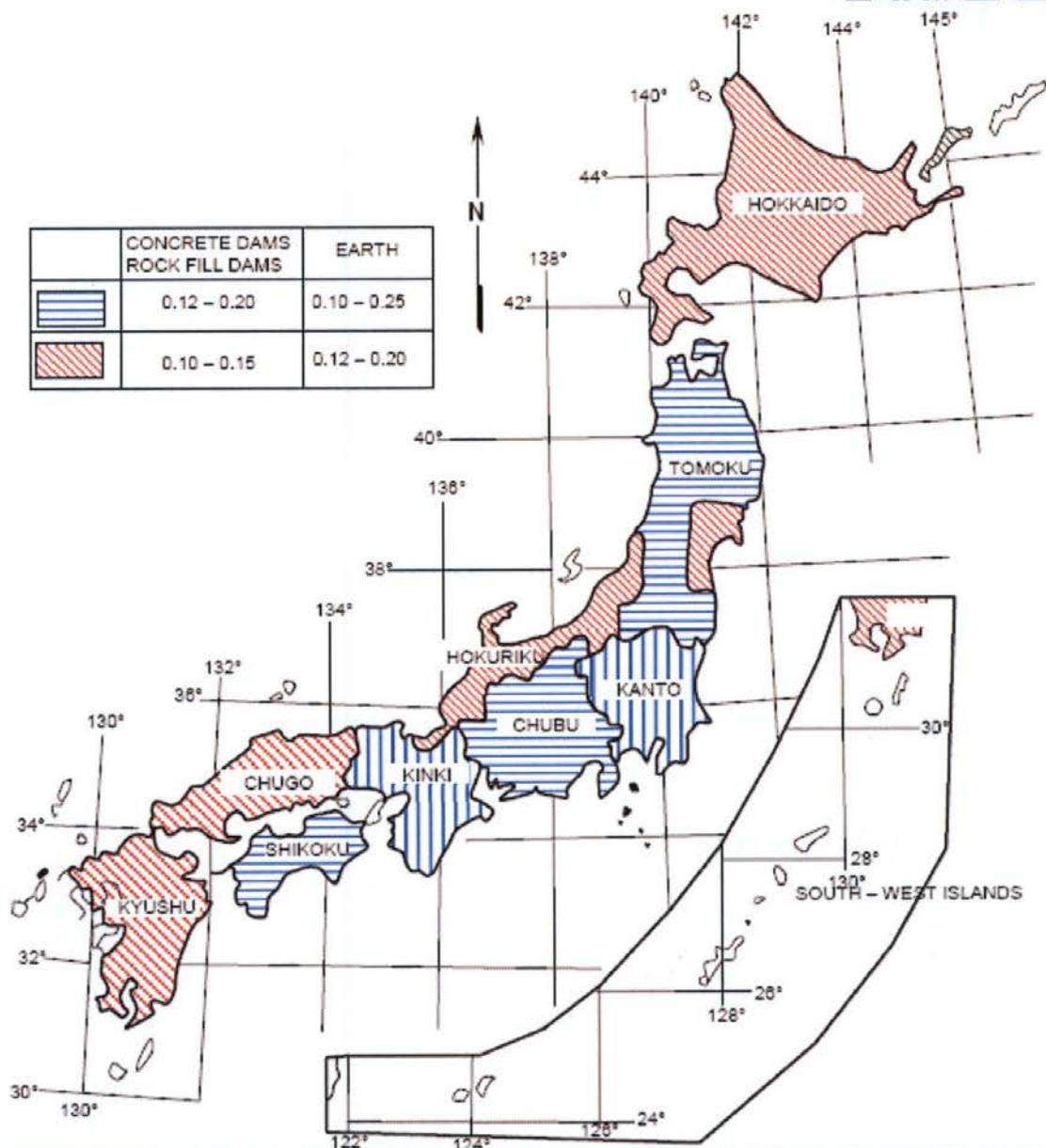


Figura 4 – Aceleração Sísmica de Projeto no Japão (JNCLD, 1976)

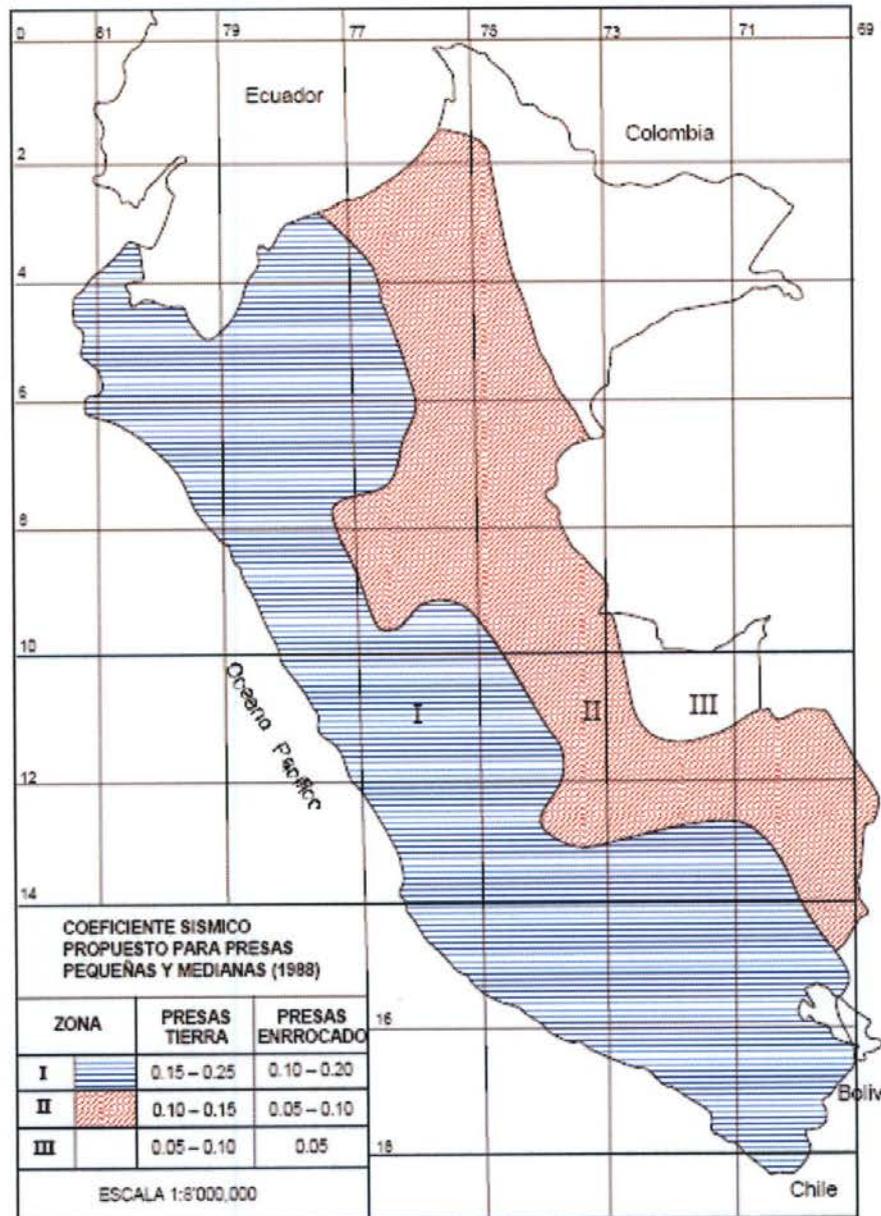


Figura 5 – Aceleração Sísmica de Projeto no Peru (Ruiz, P. R. R. et al)

De qualquer maneira, vale frisar que o Brasil está situado no centro da placa tectônica Sul-americana, onde os sismos são de magnitude reduzida, e nunca houve registro de sismo catastrófico sobre obras desse tipo. Quando se compara o valor sugerido para Tijuco, numa zona de sismicidade muito reduzida, de 0,074 g, com valores de 0,10 g utilizados em algumas regiões do Japão, país de notória atividade sísmica, verifica-se que o valor adotado para Tijuco é bastante conservador.

7  
*[assinatura]*



- Esclarecer os aprofundamentos em termos de sondagens que poderão alterar critérios de projetos e que serão feitos, caso o empreendimento prospere, após a emissão da Licença Prévia;

Para os estudos da UHE Tijuco Alto, nas diversas fases do projeto, foram executados 144 furos de sondagens rotativas, totalizando mais de 7.400 m de perfuração em solo e rocha, valor muito superior ao usual em projetos desse porte. Além das sondagens rotativas, foram executadas sondagens a percussão e a trado, que acrescentam mais de 250 m de perfuração.

Além disso, foram executados 4.620 m de seções sísmicas, 3 trincheiras para mapeamento geológico, com 380 m de extensão e 5 galerias no maciços rochoso, com 520 m de extensão que foram utilizadas para mapeamento geológico e execução de ensaios *in situ*.

Nas galerias foram executados pelo IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas 21 ensaios de deformabilidade e 4 ensaios de cisalhamento. As figuras a seguir ilustram esses ensaios dentro das galerias.

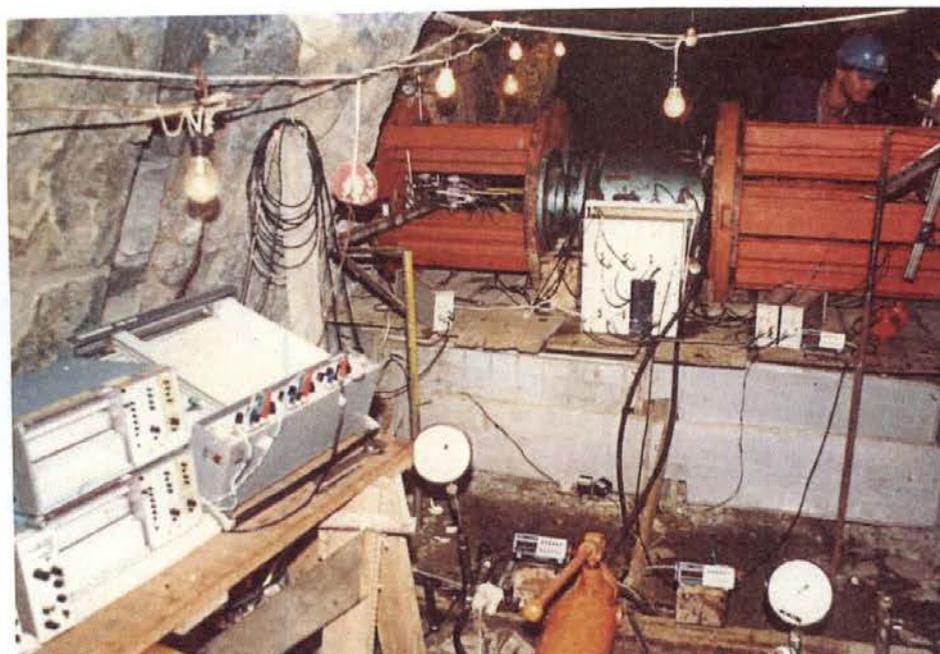


Figura 6 – Ensaio de deformabilidade *in situ* em galeria na fundação da barragem



Figura 7 – Ensaio de cisalhamento *in situ* em galeria na fundação da barragem

Para caracterizar o maciço rochoso de fundação, o IPT também executou, em laboratório, 56 ensaios de compressão diametral, 51 de compressão axial, 129 de compressão triaxial, 63 de cisalhamento direto, 134 de índices físicos, além de análises petrográficas.

Para as amostras de solo, foram executados ensaios de massa específica, limite de liquidez, limite de plasticidade, granulometria com sedimentação e compactação.

Em anexo, apresentam-se as figuras 8 e 9 com a locação das investigações realizadas. Ressalta-se que a quantidade e aprofundamento dessas investigações e ensaios é muito superior ao usual em projetos desse porte, e dessa forma, não se prevê a realização de novas sondagens após a emissão da licença prévia.

**2- Com relação à equipe técnica responsável pela inserção do componente relativo à sismicidade no dimensionamento do barramento e das demais estruturas, solicita-se que seja apresentada a experiência, desse(s) profissional(is), no desenvolvimento de projetos de barramentos de grande porte;**

A equipe técnica responsável pelo Projeto Básico da UHE Tijuco Alto é composta por profissionais com grande experiência em estudos e projetos de usinas hidrelétricas. Dentre os profissionais que trabalharam nesse projeto, na área de engenharia civil e geologia, destacam-se os seguintes nomes:

- Eng. Akida Iha

9  
*Akida Iha*



- Eng. Ana Paula Toledo Ruiz
- Eng. Edir Miranda dos Santos
- Eng. Flavio Ladeira Luchesi
- Eng. José Luiz Pettena
- Eng. José Roberto Nogueira Junior
- Geol. Martim Afonso C. M. de Camargo
- Eng. Orlando Matana

Os currículos desses profissionais são apresentados em anexo, e além desses, outros profissionais da CNEC Engenharia também tiveram participação no projeto.

Quanto ao questionamento acerca da ação judicial de 1995, a CNEC entende que o texto técnico preparado pelo Departamento Jurídico da CBA e nos repassado por e-mail pela Dra. Rute Fature, atende o questionamento do IBAMA.

Atenciosamente

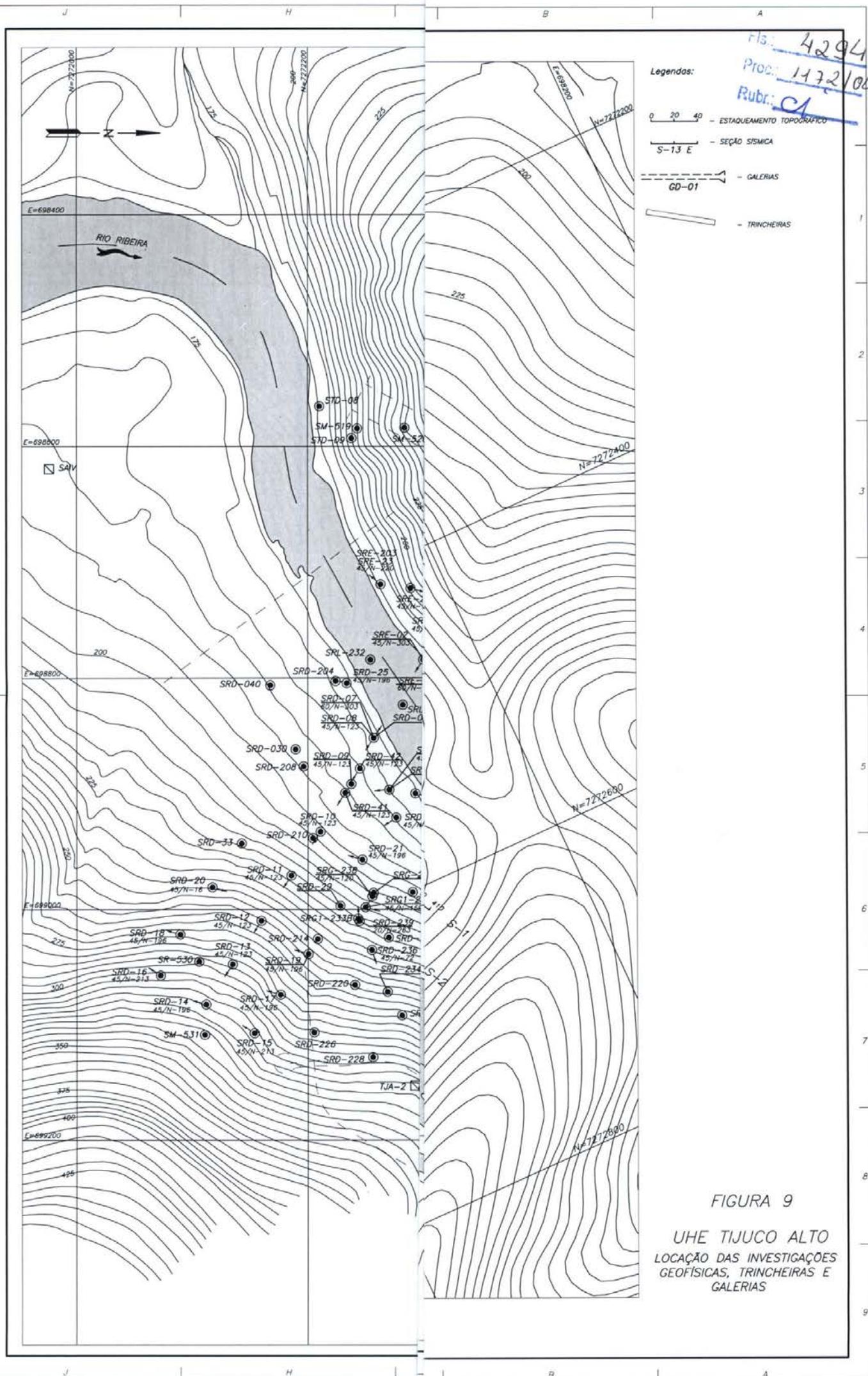
A handwritten signature in blue ink, reading "Ronaldo Luís Crusco".

Ronaldo Luís Crusco

Coordenador dos Estudos Ambientais

CNEC Engenharia S.A

Fs.: 4292  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: α



Fis.: 4295  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: 01

**AKIDA IHA**

### **FORMAÇÃO PROFISSIONAL**

- Engenheiro Civil - Opção Hidráulica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, em 1963.

#### **Outros Cursos:**

- Pós-graduação de hidrologia na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Junho de 1964 a Novembro de 1964;
- Curso de Aproveitamento de Recursos Hídricos, ministrado pelo Prof. Mac Laughlin do MIT - Rio de Janeiro, com duração de 15 dias.

### **EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL**

- **Escritório Técnico Central**, de 1962 a 1963, como estagiário desenvolveu os seguintes projetos:
  - Levantamento topográfico de 50 ha;
  - Cálculo de concreto armado de edifício e club;
  - Cálculo das instalações hidráulicas da Toyota do Brasil;
  - Projeto de Eletrificação Rural em Mogi das Cruzes.
- **Centrais Elétricas Brasileiras S/A - ELETROBRÁS**, de Fevereiro/64 a Junho/66, como Engenheiro Civil e Hidráulico desenvolveu os seguintes projetos:
  - Estudo hidrológico do rio Piqueri (Estado do Paraná);
  - Estudos preliminares do Aproveitamento Hidroelétrico de Piqueri (75 MW), para suprimento de energia ao canteiro de obras da Usina de Sete Quedas.
- **Comitê Coordenador dos Estudos Energéticos da Região Centro-Sul CORESP/CANAMBRA**, de Fevereiro de 1965 a Julho de 1966, como Engenheiro de Planejamento, tendo participado dos seguintes projetos:
  - Estudo de Inventário do Rio Paraná e execução dos ante-projetos dos aproveitamentos hidroelétricos de Paranayará, Ilha Grande, Santa Maria, Porto Mendes e Acaraí no rio Paraná;
  - Inventário do Rio Camburu e execução dos ante-projetos dos aproveitamentos hidroelétricos de Camburu no rio Camburu e do Desvio do Rio Preto;
  - Estudo de viabilidade do aproveitamento da Ilha Grande (6000 MW) em Guaira (Sete Quedas).
  - Estudos hidrológicos do rio Mogi-Guaçu.

Fis: 4297  
Proc: 1172/04  
Rubr: cl

- **SERETE S/A - Engenharia**, de Julho de 1966 a Abril de 1971 como Engenheiro Civil participando dos seguintes projetos:
- Estudo de supermotorização da Usina de Pancada Grande para COELBA (Bahia): de julho a setembro de 1966, tendo efetuado os cálculos hidráulicos da tomada d'água, tubulação de adução e da casa de força com vistas a ampliação da capacidade de geração;
  - Projeto Executivo do Aproveitamento Hidroelétrico de Foz do Chopim (55 MW) no rio Chopim para a COPEL, de Setembro de 1966 a Março de 1968;
    - Cálculos estruturais do vertedor, tomada d'água e infraestrutura da casa de força; e
    - Cálculos das drenagens de águas pluviais.
  - Projeto Juqueri para abastecimento de água para DAE - (COMASP) - de Março de 1968 a Junho de 1969;
    - Revisão do projeto original: cálculos hidrológicos, cálculos do circuito hidráulico da barragem do Juqueri a ETA Guarau e Cálculos estruturais do túnel nº 1, descarregador lateral do túnel nº 1.
    - Projeto Básico da ESI (Elevatória Santa Inês) tomada d'água, túnel de adução, túnel de acesso, condutos de recalques e bacia de descarga capacidade 33m<sup>3</sup>/s, recalque 120m;
    - Projeto Executivo do desvio do córrego Santa Inês: do túnel adutor nº 3 e do túnel de acesso da ESI; das escavações da superestrutura (casa de comando), páteos e da subestação e cálculos hidráulicos dos túneis nº 2 e 4;
  - Aproveitamento Hidroelétrico de Salto Osório no rio Iguaçu - (1000 MW e H=65m) para COPEL, de Junho de 1969 a Abril de 1971.
    - Estudo de anteprojeto; cálculos hidrológicos e pré-dimensionamentos hidráulicos, implantação e quantificação de 17 alternativas.
    - Projeto Básico com cálculos hidráulicos, pré-dimensionamento estrutural do vertedouro, cálculos de estabilidade do vertedouro e cálculos do remanso no reservatório e no canal de fuga.
- **CNEC Engenharia S.A. e Empresas Controladas**, de Abril de 1971 até Dezembro de 1983, como Chefe de Departamento de Lay-out e Obras Hidráulicas (hidrologia, hidráulica, arranjos); a partir de Janeiro de 1984 como Engenheiro de Projeto tendo participado dos seguintes projetos:
- Projeto das Obras do Jaguari, do Sistema Cantareira de Abastecimento de Água para a COMASP, de Abril de 1971 a Abril de 1972;
    - Estudos preliminares e anteprojeto da barragem (h=60m) e dos órgãos de descarga (vertedouro e desvio).
    - Estudos preliminares e anteprojeto do túnel de ligação nº 7 com 5,5 km de extensão.
  - Travessia da represa Billings (Rodovia dos Imigrantes) por aterro-barragem para a COMASP, de Julho de 1972 a Fevereiro de 1972;

Fis.: 4298  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: al

- Estudos preliminares e projeto básico do aterro-barragem - (H=30m) canal de ligação e trevo de retorno (com investigação de 4 alternativas).
- Projeto Executivo do canal de ligação e trevo de retorno
- Aproveitamento Hidroelétrico de São Félix no rio Tocantins (200 MW e H = 100m) para CELG, de Janeiro a Junho de 1973, como responsável técnico: estudos de implantação e alternativas de arranjo das estruturas.
- Projeto Eldorado, com aproveitamento duplo no rio Ribeira (geração de energia e controle de cheia) para o DAEE, de maio a julho de 1972, como responsável técnico: estudos de anteprojeto das obras (90 MW e H = 60m) com a investigação de eixos para implantação e alternativas de arranjo das estruturas.
- Projeto da barragem no rio Juquiá para controle de cheia, para DAEE, de Maio a Julho de 1972, como responsável técnico: estudos preliminares e o anteprojeto da obra com a investigação de eixos para implantação, cálculos hidráulicos dos órgãos de descarga e os cálculos do remanso no reservatório.
- Projeto de duplicação de vazão na adutora do rio Claro para a COMASP, de Julho de 1972 a Maio de 1973: (CAT 129)
  - Estudos preliminares e anteprojeto da adutora principal com a investigação de diferentes alternativas de duplicação; cálculos dos transientes e implantação de 4 elevatórias (total 40 MW) e duplicação de tubulações ( $\varnothing = 1,80\text{m}$  e  $L = 5\text{km}$ ).
  - Adutora de Santo André (derivação da adutora do rio Claro), anteprojeto e projeto executivo da estação de recalque e adutora de diâmetro 0,50m e  $L = 1,5\text{km}$ .
  - Adutora de Santo Angelo (derivação da adutora do rio Claro), anteprojeto e projeto executivo da estação de recalque e adutora de  $\varnothing = 0,25\text{m}$  e  $L = 4,5\text{km}$ .
- Projeto de macrodrenagem das bacias do rio Maracanã e Lagoa Rodrigo de Freitas, para a SURSAN, Rio de Janeiro, de Junho a Dezembro de 1973, como responsável técnico: (CAT 058)
  - Estudos preliminares, anteprojeto com a investigação de diferentes alternativas de solução e aplicação do modelo de simulação hidrológica "Hydrocomp".
  - Projeto executivo das obras de macrodrenagem; túnel extravasor (10km), captações para o túnel 5 e canalização de córregos (15km).
- Aproveitamento dos recursos hídricos da Bacia do rio Paraguaçu, para CRH - Coordenação de Recursos Hídricos da Secretaria de Saneamento do Estado da Bahia, de Agosto de 1973 a Dezembro de 1974.
  - Inventário e estudos preliminares de 6 barramentos de usos múltiplos.
  - Anteprojeto da barragem de Pedra do Cavallo, para uso múltiplo (212 MW e  $H = 120\text{m}$ ) com investigação de eixos de implantação e estudo de alternativas de arranjo das estruturas.
  - Estudo de viabilidade de abastecimento de água a Salvador, através do rio Paraguaçu.

- Aproveitamento hidroelétrico de Barra do Peixe no rio Araguaia para ELETRONORTE, de julho a setembro de 1974. Estudo de inventário e viabilidade da usina com 300 MW e 100 m de queda.
- Sifão de travessia do rio Tiête para SABESP, de Julho a Dezembro de 1974, como responsável técnico. Concepção e projeto-executivo do sifão de interligação ETE - Vila Leopoldina ao túnel (vazão 30 m<sup>3</sup>/s).
- Projeto básico da barragem de Pedra do Cavalo SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado da Bahia - Salvador, como responsável técnico, de julho de 1974 a abril de 1975. Estudos paralisados e reiniciados em 1976 (Barragem de enrocamento com 140m de altura e usina subterrânea).
- Projeto básico do aproveitamento de Eldorado para a CESP - de Janeiro a Dezembro de 1975, como responsável técnico pelo setor de Hidráulica.
- Projeto executivo da canalização do Córrego Aricanduva para EMURB em 1975 Galeria com 1,8 km. (CAT 070)
- Operação do sistema rio Claro e rio Grande de adução de água, para COMASP em 1976.
- Plano Diretor da drenagem urbana do Município de Guarulhos para a Prefeitura de Guarulhos em 1975. Plano com 23km de obra de canalização.
- Aproveitamento hidroelétrico de Couto Magalhães no rio Araguaia para a ELETRONORTE. De agosto de 1975 a dezembro de 1976 como responsável pelo setor hidráulico: projeto básico para a usina com 120 MW e 115m de queda (Barragem com 40m de altura, canal de adução 3000m e condutos forçados com 200m); (CAT 123)
- Projeto básico da barragem de Eldorado para CESP/DAEE. De Dezembro de 1976 a Março de 1977, como responsável técnico, barragem com 40m de altura para controle de cheia e com possibilidade de alteamento e instalação de órgãos para geração de energia no futuro.
- Anteprojeto das barragens do Alto Juquiá para CESP/DAEE em 1976, como responsável pelo setor hidráulico, 5 barragens nas cabeceiras do rio Juquiá e afluentes com a finalidade de controle de cheia.
- Anteprojeto de barragem no rio Araguaia para o aproveitamento da queda remanescente entre os aproveitamentos de Couto Magalhães e Barra do Peixe, em 1976 para a ELETRONORTE. Barragem com 40m de altura e 20 MW de potência instalada.
- Pré-inventário e estudo da supermotorização em 1976 para a ELETRONORTE, da usina junto a Cachoeira do Cachimbo, para o abastecimento à base aérea de Cachimbo.
- Anteprojeto e relatório técnico preliminar das obras do Jaguari, do Sistema Cantareira de Abastecimento de Água em 1976, para SABESP. Barragem do Jaguari (H = 60m), barragem do Jacaré (H = 60m), e o túnel de reversão com 6000m de comprimento. Obras para regularização e reversão de 22m<sup>3</sup>/s.
- Projeto executivo e acompanhamento das obras de duplicação da adutora do Rio Claro para a SABESP de 1975 a 1976. Obras com 4 elevatórias e 5000m de tubulação para duplicação. Vazão do sistema 4m<sup>3</sup>/s.

- Estudo de pré-viabilidade de abastecimento de água à Refinaria Duque de Caxias, através do rio Guapi-Açú para a PETROBRÁS. Em 1976 com adutora de 40km de extensão e elevatória para 2m<sup>3</sup>/s com 50m de recalque.
- Projeto executivo das galerias de drenagem de águas pluviais da vila Império, Vivaldi e Helena, em 1976 para a Prefeitura de São Bernardo do Campo. Área drenada de 150 ha. (CAT 147)
- Projeto executivo das obras de canalização e retificação do Ribeirão dos Meninos, em 1976 para a Prefeitura de São Bernardo do Campo. Comprimento da canalização 4km e vazão de dimensionamento 150 m<sup>3</sup>/s.
- Estudo da navegabilidade dos rios Tietê e Piracicaba, de Janeiro a Março de 1977, para CCCC/CNEC. Levantamento de interferência e inventário das obras necessárias à navegação no trecho de 500km.
- Diagnóstico e plano de obras necessárias para a proteção contra as inundações provocadas pelos rios Tamanduateí e seus afluentes. Em 1976 para a SABESP.
- Estudos preliminares, projeto básico e projeto executivo do sistema de afastamento de águas pluviais e de refrigeração da área do Complexo Petroquímico de Camaçari de 1977 a 1978 para o COPEC - Salvador (BA); sistema constituído por 4 barragens. 3 elevatórias 6,8km de condutos de recalque, 15,6km de canal em concreto.
- Projetos básico e executivo do canal de ligação entre os reservatórios de Ilha Solteira e do futuro reservatório de Três Irmãos, para a CESP em 1977. Canal com 12km de comprimento. (CAT 405)
- Estudo do potencial hidrelétrico remanescentes no Estado de São Paulo, para a CESP de 1977 a 1978; inclui revisão dos inventários, pré-inventários dos rios e trechos remanescentes e o estudo da aplicabilidade dos grupos bulbos.
- Assessoria a Construção e Comércio Camargo Corrêa Ltda. CCCC em:
  - UHE de Itauba, durante a realização do desvio e execução da ensecadeira em 1975.
  - UHE de Tucuruí, para estudos e acompanhamentos dos ensaios, de desvio de 1ª fase realizados na Hidroesb de 1975 a 1976.
  - UHE de Guri (Venezuela) para estudos hidráulicos do alteamento dos vertedouros em 1976.
  - UHE de Itaparica - estudos para a proposta, dos casos de fechamento do rio em 1978.
  - UHE de Porto Primavera - estudo para o estabelecimento de diretrizes e recomendações para implantação da hidrovia da Ilha do óleo cru em 1981.
  - Estudo de viabilidade para a implantação das Hidrelétricas de Descalvado e/ou Eldorado no rio Ribeirão para autoprodução de energia em 1982.
  - Estudo da possibilidade da ligação interoceânica (Atlântico e Pacífico) através do Lago de Nicarágua – análise dos dados coletados em Nicaragua e Costa Rica em 1983
- Levantamento de dados e informações em Nicarágua e Costa Rica para o projeto de interligação oceânica através do lago de Nicarágua

- Estudos de operação dos reservatórios das 16 usinas da CESP e o estudo da avaliação da capacidade de descarga dos órgãos, de descarga. Ambos realizados para A CESP de 1978 a 1982. (CAT 247)
- Estudo de viabilidade técnica e econômica da ampliação da UHE Lucas Nogueira Garcez, realizado para a CESP de 1981 a 1982.
- Projeto Básico da UHE de Couto de Magalhães para a ELETRONORTE em 1979, barragem com 50m de altura, túneis de adução e fuga, Casa de força subterrânea de 200 MW.
- Revisão dos Estudos de Inventário do Potencial Energético do rio Uruguai (trecho nacional) para a ELETROSUL de 1978 a 1979; com estudo de 22 aproveitamentos com potência instalada total de 9.700 MW. (CATs 144, 172 e 322)
- Estudos de Inventário do rio Xingu, realizado para a ELETRONORTE de 1975 a 1980; com potência instalada total de 20.342 MW. (CATs 048 E 168)
- Plano Diretor de drenagem da bacia do Alto Tamanduateí, realizada para a EMPLASA em 1980.
- Estudo da possibilidade de ampliação e reativação da usina de Pancada Grande, realizada para a COELBA em 1980.
- Estudos realizados para ENERSUL de 1979 a 1980 sobre:
  - Inventário de locais para aproveitamento de pequenas hidrelétricas nas proximidades de 7 cidades.
  - Ante-projeto dos aproveitamentos da PCHs de, São Gabriel do Oeste, Urubu e Perdigão.
  - Ante-Projeto e estudo da viabilidade da ampliação da UHE de Mimoso.
- Estudo do Médio Tietê Superior para geração de energia e navegação realizado para a CESP de 1980 a 1983 sobre:
  - Inventário dos locais entre Anhembi e Salto, com desenvolvimento de 4 ante-projeto com potência instalada de 22,5 MW.
  - Viabilidade técnico econômica dos aproveitamentos de Baguari e Anhembi.
- Projeto de compartimentação da Billings com o fechamento do braço do rio Grande junto a Via Anchieta, para a SABESP de 1982 a 1983.
- Estudo e projetos realizados para CBA - Cia. Brasileira de Alumínio de:
  - Anteprojeto e projeto básico do Aproveitamento de Salto de Iporanga, no rio Assungui, em 1982.
  - Estudo do Aproveitamento de Descalvado no rio Ribeira, em 1983 com potência instalada de 123 MW.
- Projeto executivo da barragem de Pedra do Cavalo para a DESENVALE - Salvador (BA) de 1979 a 1985. Barragem com 150 m de altura, vertedouro com 12000 m<sup>3</sup>/s de capacidade e tomada d'água para geração; acompanhamento dos ensaios em modelo reduzido e da execução da obra.
- Estudo de viabilidade e projeto básico da UHE Machadinho p/ ELETROSUL de 1980/1982 - Barragem com 150m de altura, vertedouro com 30.000 m<sup>3</sup>/s capacidade e casa de força com 1200 MW instalada.
- Estudo de viabilidade da UHE de Pitinga para Paranapanema S/A Mineração e Comércio em 1982. Usina com 10 MW instalados.

- Plano Diretor de Utilização Integrada dos Recursos Hídricos da Região Metropolitana de São Paulo - Plano Sanesp - para CESP em 1981 - a 1982 - Estudos de Controle de Cheias, Geração de Energia, Abastecimento de Água e Navegação. (CATs 234 e 245)
- Inventário do rio São Marcos para FURNAS em 1984 - Anteprojeto de 4 aproveitamentos e potência instalada de 410.
- Estudo de viabilidade de UHE de Serra do Facão para FURNAS em 1985. Usina de 212,58 MW w barragem de 78 m de altura.
- Estudo de viabilidade de UHE das Paulistas para FURNAS em 1986. Usina de 80 MW e barragens de 64m de altura.
- Ante-projeto ao Aproveitamento de El Capulho no rio Pulelfu em OSORNO (Chile) com 10MW, para proposta em regime de "turn key" em 1986.
- Estudo dos efeitos do reservatório da usina de Brecha sobre as inundações da cidade de Guaraciaba, Minas Gerais - para Alcan Alumínios do Brasil S/A em 1987.
- Estudos de viabilidade de UHE de Babaquara para ELETRONORTE em 1980/1987. Usina de 6.600 MW, barragem de 6,4 km, diques de 46, 4 km e vertedouro com 71.730 m<sup>3</sup>/s de capacidade.
- Estudo de viabilidade de UHE de Kararaô para a ELETRONORTE em 1980/1987. Usina de 11.000 MW, barragem de 6,1 km e diques de 14,7 km e descarregador de fundo para 85.200 m<sup>3</sup>/s de capacidade. (CAT 389)
- Estudo de Viabilidade da UHE de Ji-Paraná para a ELETRONORTE em 1986/1987. Barragem com 60m de altura, vertedouro para 9.500 m<sup>3</sup>/s e casa de força com 512 MW instalados. (CAT 388)
- Projeto Básico (revisão) e elaboração dos documentos de licitação do aproveitamento de Couto Magalhães para a ELETRONORTE em 1988/1989. Usina subterrânea com 220 MW instalados e túnel de fuga com 6.000m de extensão.
- Projeto Básico da UHE de Ji-Paraná para ELETRONORTE 1988/1989 (interrompido).
- Projeto Básico da UHE de Belo Monte (Kararaô) para ELETRONORTE 1988/1989 (interrompido).
- Estudo de Viabilidade e Projeto Básico da UHE de Piraju, para CLFSC – Cia. Luz e Força de Santa Cruz, em 1991. Barragem de concreto com 35m de altura, túnel adutor com 2,5 km, e casa de força com 150 MW instalados
- Projeto Executivo de canalização do rio Cabuçu de Cima, para DAEE em 1992. Canalização de 10,3 km sendo 5,0 km em seção trapezoidal revestido em concreto e 3,9 km seção retangular em parede diafragma; 8 pontes e reforço de fundação de 10 pontes existentes. (CAT 472)
- Projeto Básico da UHE de Piraju, para CBA – Cia. Brasileira de Alumínio em 1993. Barragem de concreto com 35m de altura e casa de força com 70 MW instalados.
- Projeto Básico da UHE de Jaurú e, Mato Grosso, para CCCC – Construção e Comércio Camargo Correa Ltda. Em 1995. Usina de 70 MW e barragem mista CCR/Solo com 45m de altura. (CAT 462)
- Estudo de pré-viabilidade das usinas no rio Santana (MT), para CCCC – Construtora e Comércio Camargo Correa Ltda. Em 1995:

- .. Ampliação da PCH existente de 100 kW para 1.200 kW.
- .. Usina na foz do córrego Palmital com cerca de 5.000 kW.
- Avaliação conceitual e da viabilidade da Usina de Ilhinha, no Rio Trombetas, e de Chuvisco no rio Eripecuru, para MRN – Mineração Rio do Norte (1997).
- Avaliação e definição do Aproveitamento do rio Pedrinho, PCH de 15 mnv para Goetz Lobato Engenharia Ltda, na modalidade de "Turn Key" sendo a CNEC, a líder da EPC (1999).
- Estudo de viabilidade para o rejuvenescimento da PCH de Gavião Peixoto e recuperação da PCH desativada de Feixos para CPFL – Cia Paulista de Força e Luz em 1999
- Projeto Básico consolidado de Santo Antonio 2000
- Inventário do trecho do rio Araguaia a montante do eixo de Couto Magalhães, para a preservação da cachoeira junto a cidade de Alto Araguaia, e o estudo da viabilidade para a usina de Couto Magalhães com 150 MW, para IMPSA em 2000
- Estudo de Viabilidade do aproveitamento de Estreito, no rio Tocantins, com 1087 MW no ano de 2001/2002.
- Estudo de viabilidade da reversão do rio Tapanahoni para o reservatório de Brokopondo, para geração de energia para ALCOA no Suriname. Complexo com 6 barragens e 6 usinas hidrelétricas com potência total de cerca de 520 MW, realizado em 2001
- Estudos de inventário hidrelétrico da bacia do rio Parnaíba (MA/PI) resultando em 8 usinas com potência instalada total de 820 MW, realizada para CHESF- Companhia Hidrelétrica de São Francisco, em 2001/2002.
- Estudo de viabilidade do aproveitamento de Baguari, no rio Doce. Usina com 140 MW de potencia instada, realizada em 2003.
- Estudos de otimização dos aproveitamentos para CCCC – Construções e Comércio Camargo Correa, como líder da EPC para leilão das usinas de:
  - .. UHE Santo Antonio no rio Jarí (PA/AP) de 100 MW – realização de otimizações e do Projeto Básico consolidado. - 1993 e 2000
  - .. UHE Guilman Amorim no rio Piracicaba (MG) com 140 MW – 1994
  - .. UHE Santa Branca no rio Paraíba do Sul (SP) com 50 MW - 1996
  - .. UHE Cana Brava no rio Tocantins (GO) com 450 MW - 1997
  - .. UHE Aimorés no rio Doce (MG) com 330 MW - 1998
  - .. UHE Capim Branco I e II no rio Araguari (MG) com 240 e 210 MW - 2001
  - .. UHE Couto Magalhães no rio Araguaia (MT/GO) com 150 MW - 2001
  - .. UHEs do Complexo Ceram, constituídos pelos aproveitamentos de Castro Alves, 14 de Julho e Monte Claro no rio Antas (RS) com potencias instaladas de respectivamente 130, 100 e 130 MW - 2001
  - .. UHE de Foz do Chapecó, no rio Uruguai (RS/SC) com 840 MW instalados. Foi realizado também o Projeto Básico consolidado. – 2001-2002

Fls: 4304  
Proc: 113.2/04  
Data: 0

- .. UHE Serra do Facão no rio São Marcos (GO) com 212,58 MW . Foi realizado também, o Projeto Básico consolidado – 2001-2002
  - .. UHEs do rio Claro (GO) Caçu e Barra do Pessegueiro com respectivamente 65 e 90 MW instalados. - 2002
  - .. UHEs do rio Verde (GO) Salto e Rio Verdinho com respectivamente 108 e 93 MW instalados. - 2002
  - .. UHE Estreito no rio Tocantins (TO/MA) com 1087 MW - 2002-2003
  - .. UHE Baguari no rio Doce (MG) com 140 MW - 2003
  - .. UHE El Cajón no rio Santiago (México) com 750 MW - 2003
- 
- Projetos Executivo da UHE Serra do Facão (212,58 MW), no rio São Marcos, para o empreendedor Sefac – Serra do Facão Energia S.A. Este trabalho encontra-se em desenvolvimento, tendo iniciado em 2006.

## **ANA PAULA TOLEDO RUIZ**

### **FORMAÇÃO PROFISSIONAL**

Mestre em Engenharia Civil, Geotecnia, Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos/SP. Área de concentração: Escavações Subterrâneas e Solos. Início: 03/1995. Término: 12/1997

Graduada em Engenharia Civil, Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos/SP. Início: 03/1990. Término: 12/1994.

### **CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO**

#### **Cursos de Pós-Graduação para o Mestrado, pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**

Dissertação de Mestrado - Análise de Túneis Rasos em Solos Porosos - Mecanismos de Formação de Recalques, 1997.

Mecânica dos Solos, pelo Prof. Dr. João Baptista Nogueira, 1995;

Teorias da Elasticidade e da Plasticidade: Aplicações em Geotecnia, pelo Prof. Dr. Alexandre Benetti Parreira, 1995;

Mecânica das Rochas, pelo Prof. Dr. Tarcísio Barreto Celestino, 1995;

Barragens de Terra e de Enrocamento, pelo Prof. Dr. Nélio Gaioto, 1995;

Movimento d'Água no Solo, pelo Prof. Dr. João Baptista Nogueira, 1995;

Resistência ao Cisalhamento nos Solos, pelo Prof. Dr. Orencio Monje Vilar, 1995.

Engenharia de Fundações, pelo Prof. Dr. José Carlos Cintra, 1995;

Seminários Gerais de Geotecnia, pelo Prof. Dr. José Carlos Cintra, 1996.

#### **Cursos de Extensão e Aperfeiçoamento**

Curso: Engenharia de Rochas: Conceitos, Investigações e Projetos, Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, São Paulo/SP, de 15 a 18/04/2002.

Curso: Rock Tunnelling Case Histories and the Application of Modern Rock Engineering Techniques, Dr. Evert Hoek (University of Toronto, Canada, Mining Research Directorate, Rock Engineering Group), Instituto de Engenharia, São Paulo/SP de 22 a 24/04/1998.

Curso: Mecânica das Rochas e Casos Práticos de Modelagem Numérica em Obras Civas e de Mineração, Dr. Loren Lorig (Itasca Consulting Group - Minneapolis - Minnesota – EUA), Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, São Paulo/SP, de 20 a 21/11/1997.

Curso de pós-graduação, sob regime de estudante especial, na Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Cursos: Gerenciamento de Obras em Transportes, Introdução ao Método dos Elementos Finitos e Alternativas Energéticas, correspondendo a 405 horas aula, 2º semestre/1997.

Workshop: "Escolha do Tipo de Fundação", Eng. Urbano Alonso, Departamento de Geotecnia, EESC – USP, São Carlos/SP, de 28 a 29/3/1994.

### **Estágios**

Furnas Centrais Elétricas S.A., Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa, Minaçu, GO, em 1994 (1º sem.), participando da fiscalização em obras da barragem principal, composta de enrocamento com núcleo argiloso, e em escavações subterrâneas em rocha do circuito hidráulico.

Laboratório de Geotecnia da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, em 1994 (2º sem.), realizando ensaios especiais no solo superficial da cidade de São Carlos, para avaliação das propriedades geomecânicas do solo colapsível da região.

Aeolus Engenharia S.A., São Carlos, SP, em 1993, atuando em projetos de estruturas correntes em concreto armado.

### **EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL**

#### **- CNEC Engenharia S.A**

##### **Como Supervisor da Divisão de Geotecnia:**

A partir de agosto de 2001:

Projeto Executivo do Vertedouro, Tomada d'Água e Conduitos Forçados da Usina Hidrelétrica de Campos Novos (Potência Instalada de 880 MW), no rio Canoas, para o Grupo Industrial Campos Novos - GICN. Características principais do empreendimento:

Barragem de Enrocamento com Face de Concreto: Altura Máxima de 196 m e Volume = 12.000.000 m<sup>3</sup>

Vertedouro de Superfície com Controle de Comportas, 4 vãos, extensão de 94,0 m

Tomada d'Água tipo Gravidade, 3 unidades de tomada, 32,0 m de altura e 51,50 m de comprimento.

3 Túneis Forçados com 6,2 m de diâmetro e comprimento total de cada túnel 385 m (sendo o trecho blindado com 111 m de comprimento)

Volumes Principais:

Escavação Comum = 5.762.000 m<sup>3</sup> ;

Escavação de Rocha = 8.000.000 m<sup>3</sup>,

Exploração de Rocha em Pedreira = 3.000.000 m<sup>3</sup>,

Concreto Convencional = 307.00 m<sup>3</sup>

#### **- CNEC Engenharia S.A**

##### **Como Engenheiro da Divisão de Geotecnia:**

De Julho de 1998 a Abril de 1999

Projeto Executivo da UHE Machadinho (Potência Instalada de 1.140 MW) para

a MAESA : Machadinho Energética S.A. Características principais do empreendimento:

Barragem de Enrocamento com Face de Concreto: Altura Máxima de 125 m e Volume = 6.500.000 m<sup>3</sup>;

2 Diques de Terra com alturas máximas de 31 e 36 m;

4 Túneis de Desvio (14 x 16m ) e comprimento total de 1800 m;

3 Túneis Forçados com 9,0 m de diâmetro e comprimento total de 550m;

Volumes Principais:

Escavação Comum = 5.700.000 m<sup>3</sup>;

Escavação de Rocha = 6.700.000 m<sup>3</sup>;

Aterros = 8.400.000 m<sup>3</sup> ;

Concreto = 365.00 m<sup>3</sup>

#### **- Bureau de Projetos e Consultoria Ltda.**

##### **Como Engenheiro da Divisão de Geotecnia:**

De Janeiro a Junho de 1998

Participou de Estudos na Linha Amarela da Companhia do Metropolitano de São Paulo, para avaliação dos recalques decorrentes da escavação dos túneis rasos em solo, e conseqüente análise de risco para as edificações na área de influência do túnel. Estes túneis compreendem 3 km de extensão, e atravessam uma diversidade de solos pertencentes à Bacia Sedimentar de São Paulo.

#### **PARTICIPAÇÃO EM CONGRESSOS E SEMINÁRIOS**

World Tunnel Congress, International Tunneling Association – ITA, São Paulo/SP, de 25 a 30/4/1998.

2º Simpósio de Túneis Urbanos, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia – ABGE, São Paulo/SP, de 19 a 20/5/1997.

2º Simpósio de Informática em Engenharia Geotécnica, Associação Brasileira de Mecânica dos Solos – ABMS, São Paulo/SP, de 28 a 30/8/1996.

X Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações e 1º Simpósio Brasileiro de Mecânica das Rochas, Associação Brasileira de Mecânica dos Solos – ABMS, Foz do Iguaçu/PR, de 6 a 10/11/1994.

Mesa Redonda “Solos do Interior de São Paulo”, Associação Brasileira de Mecânica dos Solos – ABMS, São Carlos/SP, de 8 a 10/12/1993.

#### **TRABALHOS PUBLICADOS**

Namba, M., Ruiz, A.P.T., Queiroz, P.I.B., Negro, A. & Vasconcellos, C.A. (1999). *Assessment of Building Damages Due To Urban Tunnelling*. In: *XI Panamerican Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering*, v.2, 549-555.

no: 4308  
file: 1172/04  
date: 06

Celestino, T.B. & Ruiz, A.P.T. (1998). *Shape of Settlement Troughs Due to Tunnelling Through Different Types of Soft Ground*. In: *Feslbau*, 16 (2), 118-121.

Ruiz, A.P.T. (1997). *Análise de Túneis Rasos em Solos Porosos - Mecanismos de Formação de Recalques*. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos/SP, 113p.

## **EDIR MIRANDA DOS SANTOS**

### **FORMAÇÃO PROFISSIONAL**

- Engenheiro Civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP, em 1976.
- Mestre em Engenharia pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Área de Hidráulica), em 1992.

### **OUTROS CURSOS**

- Instalações de Recalque - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
- Complementos de Hidráulica II - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
- Irrigação - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
- Drenagem - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
- Hidráulica Fluvial - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
- Aproveitamentos Hidrelétricos de Baixa Potência - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
- Estruturas Hidráulicas - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
- Modelos Fluviais - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
- Gerenciamento de Recursos Hídricos - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
- Curso de Planejamento e Projeto de Sistema de Drenagem Urbana e Fundamentos Hidrológicos da FDTE/EPUSP/IPT

### **ESTÁGIOS**

- CESP - Companhia Energética de São Paulo, no Laboratório de Solos de Ilha Solteira, de janeiro a fevereiro de 1976.
  - Assessoria de Planejamento, de março a dezembro de 1976.

## EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

### - CNEC - CONSÓRCIO NACIONAL DE ENGENHEIROS CONSULTORES S.A.

Como Engenheiro, participação nos trabalhos relacionados a seguir, na área de Hidráulica, como Membro de Equipe, Chefe de Equipe, Supervisor ou Coordenador, de julho de 1977 a 1991 e desde janeiro de 1998.

#### • **Projetos na área de Barragens, Usinas Hidrelétricas e Controle de Cheias:**

- Realização de Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia Hidrográfica do Rio Juruena, incluindo a elaboração dos estudos energéticos e, em especial, a Avaliação Ambiental Integrada (AAI) (ART).
- Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica do AHE Cachoeira, com potência instalada de 63,0 MW, localizado no Rio Parnaíba, divisa dos Estados do Piauí e Maranhão. Estudos feitos de acordo com os critérios da ELETROBRAS e da ANEEL.
- Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica do AHE Castelhana, com potência instalada de 64,0 MW, localizado no Rio Parnaíba, divisa dos Estados do Piauí e Maranhão. Estudos feitos de acordo com os critérios da ELETROBRAS e da ANEEL.
- Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica do AHE Estreito, com potência instalada de 56,0 MW, localizado no Rio Parnaíba, divisa dos Estados do Piauí e Maranhão. Estudos feitos de acordo com os critérios da ELETROBRAS e da ANEEL.
- Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica do AHE Ribeiro Gonçalves, com potência instalada de 113,0 MW, localizado no Rio Parnaíba, divisa dos Estados do Piauí e Maranhão. Estudos feitos de acordo com os critérios da ELETROBRAS e da ANEEL.
- Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica do AHE Uruçuí, com potência instalada de 134,0 MW, localizado no Rio Parnaíba, divisa dos Estados do Piauí e Maranhão. Estudos feitos de acordo com os critérios da ELETROBRAS e da ANEEL.
- Projeto Executivo da UHE Foz do Chapecó, para a Foz do Chapecó Energia.
- Projeto Executivo da UHE Salto Pilão, para o Consórcio Energético Salto Pilão.
- Projeto Executivo da UHE Serra do Facão e Sistema de Transmissão Associado, para a Sefac – Serra do Facão Energia S.A.
- Usina de Itupararanga – Estudos Hidráulicos e Hidrológicos, para o CBA – Companhia Brasileira de Alumínio.
- Projeto Básico da UHE Tijuco Alto (128,7 MW), no rio Ribeira de Iguape, para a CBA - Companhia Brasileira de Alumínio.

- Prestação de Serviços de Gestão Ambiental referentes aos Estudos de Impacto Ambiental com vistas à obtenção da Licença Prévia Ambiental da UHE Tijuco Alto, compreendendo as Ações Preparatórias para a Retomada do Processo de Licenciamento Ambiental, Elaboração dos Estudos Ambientais e Obtenção da Licença Prévia (LP) e Gestão Ambiental para viabilização institucional do empreendimento.
- Prestação de serviço de elaboração de projeto básico e detalhado do sistema de disposição de rejeitos da Barragem Sul do Projeto Brucutu para a CVRD.
- Estudo de Controle de Cheias no Rio Piraí, para a LIGHT, atuando como Coordenador.
- Projeto Executivo da UHE Campos Novos, para a ENERCAM.
- Estudo para implantação de PCH no sistema de reversão do Taquaquetuba, para a SABESP.
- Projeto Executivo da PCH Piranhas, para a Brascan Energia.
- Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Parnaíba, nos Estados do Piauí e Maranhão, para a CHESF, tendo atuado nos Estudos de Arranjos e Estudos Energéticos (CAT).
- Certificação de documentos, na área de Hidráulica e Hidrologia, para o gerenciamento dos Projetos Executivos das UHEs Campos Novos e Barra Grande e para as usinas do Complexo Energético Rio das Antas - CERAN denominadas UHE Castro Alves, Monte Claro e 14 de Julho.
- Atualização do Diagnóstico Ambiental e Apresentação dos Estudos de Engenharia para Aumento da Potência Instalada da PCH Camargo Corrêa, no Rio Santana, MT, para a Arrossensal Agropecuária e Industrial.
- Estudos de Viabilidade Técnica, Financeira e Ambiental da UHE Mauá, com potência instalada de 361 MW, localizada no Rio Tibaji, Estado do Paraná, para a CNEC.
- Projeto Básico da UHE Salto Pilão (182,3 MW), no rio Itajaí Açu, para a UNESAP.
- Projeto Básico, necessário à implantação da Usina Hidrelétrica Serra do Facão, no rio São Marcos, com potência instalada de 212,58 MW, para a GEFAC (CAT).
- Projeto Básico da UHE Salto, para a Rio Verde Energia e Projeto Básico da UHE Verdinho para a Rio Verdinho Energia.
- Estudo de Reavaliação do Complexo Hidrelétrico dos rios Kabalebo e Corantinjn, no Suriname, para a SURALCO.
- Avaliação do Desempenho Energético das Usinas da Companhia de Geração de Energia Elétrica do Tietê para a verificação das suas Energias Asseguradas, para a CGEET.
- Estudo de Risco para a Ensecadeira de Proteção das Obras de Escavação do Canal de Fuga da Casa de Força 2 da UHE Tucuruí, para a C.C. Camargo Correa.

- Projeto Básico da UHE Santo Antônio, para a JARI.
- Estudo de Viabilidade da reativação da Usina Hidrelétrica de Feixos, no município de Amparo, SP, situada na margem esquerda do Rio Camanducaia, afluente do Rio Jaguari, para a CPFL.
- Estudo de viabilidade do rejuvenescimento com ampliação da geração, além do projeto executivo de ampliação do vertedouro da barragem da Usina Hidrelétrica Gavião Peixoto, no município de Gavião Peixoto - Boa Esperança do Sul - SP, para a CPFL.
- Projeto Executivo da UHE Machadinho, para a Machadinho Energética S.A. - MAESA. (CAT)
- Estudos de Operação das usinas da CESP e da CPFL.
- Projeto executivo da barragem Pedra do Cavalo, para a DESENVALE.
- Inventário de microusinas para o Mato Grosso do Sul, para a ENERSUL.
- Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Metropolitana de São Paulo - PLANO SANESP - para a CESP (convênio GESP/MME).
- Projeto executivo do Canal Pereira Barreto, para a CESP.
- Ação Controle - Estudos Especiais, para o DNAEE: Elaboração de Sistema de Alerta para as bacias dos rios Ribeira do Iguape (PR/SP) e Itajaí-Açu (SC).
- Estudos de Inventário Hidrelétrico do rio Madeira. Elaboração dos estudos energéticos e estudos de arranjos no rio Ji-Paraná, para a ELETRONORTE.
- Operação Cheias para a ELETROPAULO.
- Levantamento do potencial hidrelétrico das sub-bacias da margem direita do rio Amazonas, para a ELETRONORTE.
- Estudos dos efeitos provocados pela Usina da Brecha, no rio Piranga, em Minas Gerais, nas enchentes da cidade de Guaraciaba, para a ALCAN.
- Revisão do Projeto Básico da UHE Machadinho, para a ELETROSUL.
- Revisão do Projeto Básico da UHE Couto de Magalhães, para a ELETRONORTE.
- Estudo de Viabilidade da derivação do rio Jordão para o reservatório da UHE Segredo, para a COPEL.
- Estudo de alternativas para a barragem de derivação no rio Guandu (RJ) para a implantação da Estação de Tratamento de Água do Sistema Marajoara, para a CEDAE.
- Estudo de Viabilidade para implantação de novo conduto adutor da UHE Fontes Nova, para a LIGHT (RJ).
- Estudo de Viabilidade para reforma da UHE Ilha dos Pombos, para a LIGHT (RJ).

- Relatório de Impacto Ambiental - RIMA da UHE Piraju, para a Cia. Brasileira de Alumínio.
- **Projetos na Área de Engenharia Urbana e Drenagem:**
  - Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Alto Tamanduateí, para a EMPLASA.
  - Estudos de drenagem para a Mercedes-Benz do Brasil.
  - Projeto do sistema de drenagem da Área de Interesse Social São Luiz, para a EMURB.
  - Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Metropolitana de São Paulo - PLANO SANESP - para a CESP (convênio GESP/MME).
  - Projeto de adequação do canal do rio Jundiaí, para a Prefeitura do Município de Jundiaí.
  - Diagnóstico da situação atual e análise hidráulica da situação futura do córrego Taboão e do Ribeirão dos Couros, na área da fábrica, em São Bernardo do Campo, para a FORD.
  - Dimensionamento hidráulico da calha do córrego Jacu, no trecho Estrada do Pêssego - Córrego Jacu do Anel Viário Metropolitano, para a PMSP.
  - Dimensionamento de canais de drenagem e pequenas instalações de recalque para abastecimento e irrigação de jardins da Vila Romi, para as indústrias Romi.
  - Projeto de macrodrenagem e drenagem superficial na área de implantação da nova casa de comandos da Estação Transformadora de Transmissão Edgard de Souza, para a ELETROPAULO.

## **FLÁVIO LADEIRA LUCHESI**

### **FORMAÇÃO PROFISSIONAL**

- Engenheiro Civil, pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, em 2001.

#### **Estágios:**

- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – de setembro de 1999 a agosto de 2000, Iniciação Científica no Laboratório de Mecânica Computacional do Departamento de Engenharia de Estruturas e Fundações, bolsa CNPq.
- CNEC Engenharia S.A. – de abril à dezembro de 2001, na área de geotecnia, onde acompanhou projetos básicos e executivos de usinas hidrelétricas e termoelétricas, bem como propostas técnicas. Destacando-se os seguintes projetos:
  - Projeto Executivo da UHE Machadinho:
    - Estudo de Estabilidade de Taludes do Dique II;
    - Estudo de Percolação pelo Dique II;
    - Estudo e Análise da Instrumentação da Barragem Principal;
    - Estudo e Análise da Instrumentação dos Diques I e II;
    - Retroanálise do Talude em Solo do Desemboque dos Túneis Inferiores;
    - Estudo de Estabilização do Talude em Solo do Desemboque dos Túneis Inferiores.
  - Otimização dos Projetos de Viabilidade e Quantificação dos serviços do AHE Peixe e da UHE Couto de Magalhães.

### **EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL**

- **CNEC Engenharia S.A.**
  - Desde janeiro de 2002, como engenheiro do Departamento de Civil Geral e Geotecnia, tendo participado dos seguintes projetos:
  - Projeto Básico da UHE Serra do Facão:
    - Acompanhamento dos desenhos de projeto e quantificação dos serviços;
    - Análise de Estabilidade dos Taludes da Barragem Principal;
    - Análise de Estabilidade de Encadeiras;
    - Projeto Geométrico do Acesso à Obra.

- Projeto Executivo da UHE Serra do Facão:
  - Consolidação dos Parâmetros Geotécnicos dos Maciços Rochosos;
  - Análise de Estabilidade de Taludes de Escavação.
- Projeto Básico e Executivo da PCH Cascata:
  - Acompanhamento dos desenhos de projeto e quantificação dos serviços;
  - Análise de Estabilidade de Taludes de Escavação;
  - Análise de Estabilidade de Taludes da Ensecadeira.
- Projeto Básico e Executivo da PCH Guaraú:
  - Acompanhamento dos desenhos de projeto e quantificação dos serviços;
  - Análise de Estabilidade da Ensecadeira Celular;
  - Projeto da Cortina de Contenção para a Casa de Força.
- Nova Unidade de Tratamento de Correntes Instáveis e Nova Unidade de Recuperação de Enxofre – REPLAN:
  - Dimensionamento das fundações das estruturas e equipamentos usando estacas pré-moldadas.
- Otimização do Projeto de Viabilidade e Quantificação dos serviços da UHE Estreito.
- Estudos de otimização de projeto e quantificação dos serviços para o P. H. El Cajón (México).
- Projeto Básico do AHE Salto Pilão:
  - Acompanhamento dos desenhos de projeto e quantificação dos serviços;
  - Projeto das escavações e contenções da Casa de Força Subterrânea.
- Projeto Executivo da UHE Campos Novos:
  - Análise de estabilidade de taludes de escavação.
- Instituto Camargo Corrêa – Centro Cultural Real Parque:
  - Projeto e dimensionamento de fundações.
- Kabalebo Project – West Suriname:
  - Programação e acompanhamento dos levantamentos de campo, incluindo abertura de acessos, topografia, batimetria, sondagens e geo-física;
  - Consolidação dos dados levantados;
  - Estudos de Simulações Energéticas.
- Projeto Básico do AHE Salto.

- Projeto Básico do AHE Verdinho.
- Estudos de Viabilidade da UHE Mauá:
  - Acompanhamento dos levantamentos de campo;
  - Projetos e dimensionamentos nas áreas de Hidrologia, Hidráulica e Geotecnia;
  - Estudos energéticos.
- Diagnóstico do Estado de Conservação, Segurança, Funcionalidade e Operação das Barragens da EMAE – área de geotecnia:
  - Barragem Reguladora Billings-Pedras;
  - Dique do Rio Pequeno / Sangradouro Pequeno Perequê;
  - Barragem do Rio Grande / Usina Elevatória de Pedreira;
  - Usina Elevatória de Traição;
  - Estrutura de Retiro;
  - Barragem Edgard de Souza;
  - Barragem de Pirapora;
  - Barragem e Usina de Rasgão;
  - Barragem e Usina de Porto Góes;
  - Barragem da Penha e
  - Barragem Móvel.
- UHE Pai Quere:
  - Análise do rendimento médio ponderado e funcionamento das unidades geradoras;
- Projeto Básico da Barragem Sul – Mina de Brucutu – CVRD – área de geotecnia.
- Desde 2006, como engenheiro do Departamento Concepção e Coordenação, participando dos seguintes projetos:
  - Inventário do Rio Ribeira – Trecho Ribeira - Cerro Azul:
    - Coordenação geral.
  - Projeto Básico da UHE Tijuco Alto:
    - Coordenação geral.
  - Inventário dos Rios Tapajós e Jamanxim:
    - Coordenação geral.
  - Inventário da bacia do Rio Juruena (em andamento)
  - Inventário da bacia do Rio Tibagi (em andamento)

**Trabalhos Publicados:**

- Flávio Ladeira Luchesi. "Usando a internet no ensino dos primeiros conceitos de mecânica das estruturas". IX Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo – SIICUSP. São Carlos, Universidade de São Paulo.
- Flávio Ladeira Luchesi, Otávio Pedreira de Freitas e Henrique Lindenberg Neto. "Criando um sítio na internet para ensinar os primeiros conceitos da mecânica das estruturas". Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia – COBENGE (em CD-ROM). Porto Alegre, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e Associação Brasileira de Ensino de Engenharia, p. NTM-371 – NTM-378, 2001.

## **JOSÉ LUIZ PETTENÁ**

### **FORMAÇÃO PROFISSIONAL**

Engenheiro Civil, com especialização em Hidráulica e Saneamento, pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, em 1967.

### **Cursos de Extensão Universitária pela Escola Politécnica da USP:**

- Hidrologia;
- Conservação e Utilização de Recursos Hídricos;
- Controle e Regularização de Cursos D'Água;
- Irrigação e Drenagem;
- Aproveitamentos Hidrelétricos;
- Hidrologia Estatística.

### **Outros Cursos:**

- Psicologia do Trabalho, na EESC-USP, com o Prof. Dante M. Leite, da FCLA;
- Delineamento dos Principais Problemas de Construção de Estradas, na EESC-USP, com o Prof. Arakem Silveira;
- Técnica de Abastecimento e Tratamento de Águas, pela Faculdade de Higiene e Saúde Pública da USP;
- Sistemas de Esgoto Sanitário, pela Faculdade de Higiene e Saúde Pública da USP;
- Introdução à Programação Matemática, realizado no Instituto de Engenharia sob os auspícios da Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional;
- Gerência por Objetivos, pelo Management Center do Brasil;
- Modern Hydrologic Analysis and Water Resources Planning com o Prof. Ven Te Chow, realizado no DAEE;
- Análise de Sistema Aplicada ao Planejamento de Recursos Hídricos com o Prof. Carlo Pandolfi, realizado no DAEE;
- Processos Estocásticos em Hidrologia com o Prof. Vujica Yevjevich, realizado no DAEE;

- Sondagens Para Fins de Engenharia e Sondagens do Sub-Solo Para Fins de Engenharia, cursos de extensão universitária, ministrados por grupos de conferencistas na Universidade de Brasília;
- Barragens de Terra e Enrocamento, curso de extensão universitária, realizado na Universidade de Brasília, sob os auspícios da ABMS/DF - UNB;
- Como Negociar-Todos os Executivos são Negociadores, com o conferencista Emanuel Batler da Acquisition Consultants;
- Língua Inglesa pela Thomas Jefferson;
- Comunicação e Expressão Verbal, no Instituto Reinaldo Polito.

### **EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL**

#### **Serviços prestados, como funcionário, ao CNEC - Consórcio Nacional de Engenheiros Consultores S.A., de abril de 1969 a junho de 1994:**

- Programa de Desenvolvimento Integrado da Bacia Taquari-Antas (RS). Trabalhou em Porto Alegre no período abril a novembro de 1969 participando dos serviços de inventário hidrelétrico, análise e processamento de dados plúvio-fluviométricos e estudos de saneamento básico, englobando o Diagnóstico e Planos Setoriais dos 50 municípios situados na bacia;
- Análise e Processamento de Dados Hidrológicos para o DNAEE - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, incluindo as bacias do Paranapanema, Ribeira, Peixe, Paraíba, Tietê e Litorâneas, totalizando cerca de 1500 anos de observação. Os trabalhos, realizados entre dez/69 e out/70, resultaram na publicação dos Boletins Fluviométricos de números 19 a 24.
- De out/70 a mai/71 participou dos seguintes serviços, realizados para a antiga COMASP- Companhia Metropolitana de Água de São Paulo: Análise e processamento de dados hidrológicos das bacias do Alto Tietê e Piracicaba e geração de séries estocásticas de vazões médias mensais; Cálculo de cheias, vazões de desvio, reservação e enchimento do reservatório para as diversas alternativas do Projeto Básico do Jaguari; Coordenação do projeto "Destinação das Águas de Reversão" que avaliou, através de modelos matemáticos, as implicações da posterior utilização das águas revertidas do Sistema Cantareira.
- Em 1971, trabalhou em Recife (PE) nos "Estudos das Bacias dos Rios Piranhas e Apodi (RN) visando a utilização dos Açudes Itans, Cruzeta, Sabugi e Pau dos Ferros, para Irrigação". Estudos realizados, em consórcio com a empresa SOGREA, para o DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

- Em 1972 participou dos seguintes estudos: Reformulação do Projeto Básico do Aproveitamento Hidrelétrico de Eldorado, no rio Ribeira, realizado para o DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica, visando usos múltiplos, notadamente o controle de cheias; Coordenação do projeto "Estudos da Bacia do Rio Juquiá com vistas ao Controle de Cheias do Rio Ribeira de Iguape". Avaliação da influência dos barramentos de Eldorado e Juquiá no controle de cheias a jusante de Registro por meio de modelos de simulação diária e mensal e de programação linear; Prestação de serviços e assistência técnica em análise e processamento de dados para o CTH - Centro Tecnológico de Hidráulica do DAEE, visando a elaboração dos primeiros Boletins Fluviométricos (bacias dos rios Paranapanema, Ribeira e Tietê); Testes de calibragem e exploração do Modelo Hydrocomp Simulation Programming (HSP) para o Plano de Valorização da Bacia do Rio Paraguaçu, na Bahia.
- Em 1973 participou de dois projetos:
  - Coordenação do "Projeto Executivo de Macrodrenagem das Bacias dos Rios Maracanã, Trapicheiros, Joana, Rainha, Macacos e Cabeças e seus Afluentes" realizado para a antiga SURSAN - Superintendência de Urbanização e Saneamento.
  - Viabilidade Técnica do Aproveitamento do Alto Tocantins - Usina de São Félix, realizado para a CELG - Centrais Elétricas de Goiás.
- Durante o ano de 1974 e até out/75 participou dos seguintes estudos: Modelo de simulação para a CESP, SIMPLAN, onde foi responsável pelos estudos hidrológicos e determinação, análise e coerência de vazões médias mensais naturais, no período 1931/70, de 120 usinas existentes e projetadas da Região Sul/Sudeste; Estudos de Inventário Hidrelétrico das bacias do Alto Araguaia, Itiquira e Correntes, para a ELETROBRÁS, resultando na divisão da queda do rio Araguaia pelos aproveitamentos Couto Magalhães, Barra do Peixe, Torixoréu e Caiapó; Elaboração dos Manuais "Análise e Coerência de Dados Pluviométricos", "Análise e Coerência de Dados Evaporimétricos" e "Hidrologia Regional" para a CAEEB - Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras; Controle de cheias e geração de energia elétrica no barramento de Pedra do Cavalo, rio Paraguaçu, realizado para a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado da Bahia; Responsável técnico dos projetos "Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Guarulhos", para o GEGRAN, e "Plano Global de Defesa Contra Inundações do Município de São Bernardo do Campo", para a PROSBC; Demandas de água para abastecimento público e disponibilidade de recursos hídricos da Grande São Paulo e Baixada Santista, para a SABESP.
- A partir de outubro de 1975 foi transferido para o CNEC/Brasília na função de coordenador técnico adjunto dos "Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia Hidrográfica do Rio Xingu", realizado para a Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A.-ELETRONORTE. Avaliação do potencial hidrelétrico da bacia, com 480.000 km<sup>2</sup>, apoiando-se em levantamentos cartográficos (aerolevantamentos

com pré-sinalização e rastreamento "Doppler" de satélites), geológicos (incluindo sísmica de refração e hidrométricos (instalação e operação da rede). Participação nos estudos hidrológicos, cartográficos, hidráulicos, energéticos e de arranjo geral dos diversos aproveitamentos que compuseram as alternativas de divisão da queda dos rios Xingu e Iriri.

- Em janeiro de 1978 passou a coordenador dos "Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia Hidrográfica do Rio Xingu", tendo participação especial na elaboração e edição do relatório final dos estudos e no desenvolvimento das análises econômico-energéticas das usinas do Complexo Hidrelétrico de Altamira.
- Entre meados de 1981 e abril de 1984 ficou responsável pelas áreas de lay out, hidráulica, hidrologia e cartografia desenvolvendo os estudos de viabilidade dos aproveitamentos de Babaquara e Kararaô (Belo Monte), no rio Xingu.
- A seguir, passou a coordenador dos "Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Madeira", realizado para a ELETRONORTE, englobando o trecho do Madeira nacional e as bacias dos rios Ji-Paraná, Aripuanã, Jaciparaná, Candeias, Preto/Jacundá e Canumã, em área superior a 500.000 km<sup>2</sup>. Nesse contrato foi coordenador dos estudos de Inventário Hidrelétrico do rio Ji-Paraná com potencial total de 1.327 MW, constituído pelos aproveitamentos Tabajara (725 MW), Ji-Paraná (496 MW) e Barão de Melgaço (106 MW), estudo desenvolvido entre os anos 1983 a 1986.
- Em 1986/87 passou a coordenar os estudos de Viabilidade Técnico-Econômica da UHE Ji-Paraná (512 MW), situada em local identificado e avaliado nos estudos anteriores de inventário.
- A partir de 1987 e até meados de 1990 foi coordenador dos "Estudos de Viabilidade dos Aproveitamentos do Complexo Hidrelétrico de Altamira" – Belo Monte (11.000 MW) e Babaquara (6.800 MW), para a ELETRONORTE.
- Em 1991 foi o coordenador técnico dos "Estudos Complementares de Viabilidade e Projeto Básico do Aproveitamento Hidrelétrico de Piraju", situado no rio Paranapanema, com 70 MW de potência instalada, realizados para a CBA - Companhia Brasileira de Alumínio.
- No período 1992 a 1994 participou dos seguintes projetos:
  - Coordenador do "Projeto Executivo de Canalização do Rio Cabuçu de Cima", elaborado para o DAEE;
  - Responsável pela elaboração do módulo "Controle de Cheias - Restrições Operativas da Primeira Etapa da Revisão do SOSEM - Sistema de Operação em Situação de Emergência", realizado para a Diretoria de Operação da CESP;
  - Estudos hidrológicos do projeto "Sistema de Operação em Situação de Emergência", reconstituindo vazões médias diárias em todos os locais de

barramento da CESP e calculando os hidrogramas de cheia decamilenar pela distribuição de Gumbel e utilizando o método de frequência-volume-duração.

- Projeto Básico da UHE São José (CESP), participando da elaboração do relatório apreciativo dos estudos anteriores e executando trabalhos na área de hidrologia (cheias de projeto e de desvio e enchimento do reservatório).

#### **Serviços Realizados como Autônomo, de 1995 a 2001**

*Para o Consórcio HIDROPLAN, constituído pelas empresas COPLASA, ETEP, FIGUEIREDO FERRAZ, HIDROCONSULT E MAUBERTEC:*

- Participação na coordenação técnica do "Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista" elaborado para o DAEE, e que contemplou soluções integradas para os usos múltiplos dos recursos hídricos através de ações estruturais e não estruturais. Participação direta na execução dos estudos de diagnóstico, alternativas de utilização da Billings, estudos hidrenergéticos, simulações para verificação das disponibilidades hídricas até 2020, elaboração de modelos multiobjetivos, plano de investimentos e concepção do Plano Integrado. Participação indireta nos estudos de hidrologia, águas subterrâneas, irrigação, ambientais, controle de cheias e arranjo das obras propostas.

*Para a empresa MAUBERTEC, de 1995 a 2001:*

- Participação no "Projeto de Melhoria do Rio Tietê e de Canalização do Rio Cabuçu de Cima", contratado junto ao DAEE, que se refere ao desenvolvimento do projeto executivo de canalização do rio Tietê entre a barragem de Edgard de Souza e a foz do Pinheiros, do projeto básico de canalização do rio Tietê entre a foz do rio Pinheiros e a barragem da Penha e o projeto executivo de canalização do rio Cabuçu de Cima, entre a sua foz e a ponte das Três Cruzes.

- Coordenador Adjunto do "Projeto de Macrodrenagem do Médio Tietê", contratado com o DAEE e que se relaciona à identificação de pontos críticos ao longo do médio Tietê, estudos de cheia, cálculos de linha d'água, estudo de uma nova regra operativa para os reservatórios de Edgard de Souza, Pirapora e Rasgão, tendo em vista o controle de cheias após o rebaixamento da calha do rio Tietê.

- Participação nos estudos de "Implantação de Sistemas de Retenção de Resíduos Sólidos Flutuantes", visando o estabelecimento de barreiras e locais de coleta de material flutuante, que apontaram a escolha de quatro locais: montante da barragem da Penha; Edgard de Souza; Pirapora; e, reservatório de Rasgão.

*Para a empresa Hidrópolis CTRI S/C Ltda em 1995:*

- Estudos de reservação e definição da vazão mínima dos rios Novo e Abadia, afluentes do rio Pardo, tendo em vista a ampliação da captação de água da

Fls.: 4323  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: et

SABESP, para abastecimento público da cidade de Itatinga(SP). Projeto de uma barragem de solo compactado e vertedouro de concreto no rio Novo.

*Para a empresa JNS - Engenharia Consultoria Gerenciamento S/C Ltda em 1996/97:*

- Participação na elaboração do EIA/RIMA, referente ao item macrodrenagem, da canalização do córrego Água Espreada e do bombeamento das vazões excedentes do Dreno do Brooklin para o Canal do Pinheiros Superior.
- Estudos hidrológicos visando avaliar disponibilidade hídrica do Ribeirão dos Cristais em Jordanésia.
- Participação na elaboração do EIA/RIMA, referente ao item macrodrenagem e transporte de material sólido, da canalização do córrego Pirajussara e do desvio das vazões excedentes por meio de um túnel para o Canal do Pinheiros Superior.
- Estudos hidrológicos e de reservação visando avaliar disponibilidade hídrica do córrego Santo André, afluente do rio Tietê.

*Para a UNION - Engenharia Ltda de 1995 a 2001:*

- Reconstituição/atualização das séries históricas de vazões médias mensais nos locais das usinas da CBA - Companhia Brasileira de Alumínio, no rio Juquiá, SP;
- Coordenação do projeto "Estudos de Revisão do Inventário e de Viabilidade Técnico-Econômica dos Aproveitamentos Ponte de Pedra (176 MW), Taboca (34 MW) e Água Enterrada (15 MW)", situados no rio Correntes, na divisa entre os Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, e que foram realizados para a Itamarati S/A - Agropecuária e Itacel-Itamarati Centrais Elétricas;
- Estudos econômicos e energéticos visando a definição da potência instalada da UHE Guaporé (60 MW), situada no rio Guaporé, e de propriedade da Mineração Santa Elina Indústria e Comércio S/A. Os estudos foram realizados para o CISEG-Consórcio Industrial Santa Elina-Guaporé;
- Projeto de recuperação (barragem de concreto e de terra) da UHE Jurupará, no rio do Peixe (bacia do rio Juquiá), para a CBA-Companhia Brasileira de Alumínio.
- Coordenação dos Estudos de Inventário Hidrelétrico do Rio Sono, bacia do Tocantins, Estado do Tocantins, executado para a Rede/CELTINS - Companhia de Energia Elétrica do Tocantins, totalizando 568 MW, constituído pelos aproveitamentos Rio do Sono (168 MW), Novo Acordo (160 W), Brejão (75 MW), Cachoeira da Velha (81 MW), Jalapão (54 MW) e Arara (30 MW).
- Coordenação dos estudos de Projeto Básico das PCH's Alto Jauru e Ombreiras, com 20 MW e 15 MW, respectivamente, elaborados para a Araputanga Centrais Elétricas - ARAPUCEL.

Fls.: 4324  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: 05

- Estudos de arranjo geral e hidrenergéticos da UHE Itumirim, no rio Corrente, realizados para a BRASCAN.
- Análise de vazões médias diárias e mensais, considerando a operação e as condições de reservação dos reservatórios de montante (Xavantes e Jurumirim), tendo em vista a definição da cheia de desvio da UHE Ourinhos, no rio Paranapanema, realizado para a Construtora Gomes Lourenço.
- Estudos de reabilitação e projeto básico da Usina Santa Merenciana no ribeirão dos Porcos (SP), realizados para a CEMIRIM – Cooperativa de Eletrificação e Desenvolvimento da Região de Mogi Mirim.
- Coordenação técnica dos Estudos de Inventário Hidrelétrico dos seguintes rios: Rio Jaguari (bacia do Tietê), Rio do Bravo (bacia do Paraíba do Sul), Rio Piedade, Rio Tijuco e Rio Claro (bacia do Paranaíba), todos elaborados para a Construtora Gomes Lourenço em 2001.

*Para a HYDROS Engenharia Ltda de 1999 a 2001, participou dos seguintes trabalhos*

- Coordenação dos "Estudos de Inventário Hidrelétrico das Bacias Hidrográficas dos Rios Poti, Ipojuca, Utinga, Preto, do Ouro, Branco, de Janeiro, de Ondas, Itaguari, Carinhanha, Buranhém, Jucuruçu do Norte, Jucuruçu do Sul, Itanhém e Peruípe" e "Projeto Básico das PCHs Cachoeira do Itaguari (9 MW) no rio Itaguari (BA), Cachoeira da Lixa (7 MW) no rio Jucuruçu do Sul (BA), Primavera (5 MW) no rio Ipojuca (PE), Tamanduá (10 MW) no rio de Ondas (BA) e Posses (17 MW) no rio Carinhanha (BA/MG)", elaborados para a CHESF – Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, no âmbito do Programa Nacional de Pequenas Centrais Hidrelétricas – PNCE.
- Coordenação dos Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia Hidrográfica do Rio do Sangue (MT), elaborado para a ELETRONORTE, que resultou em 14 aproveitamentos hidrelétricos totalizando 873 MW de potência instalada.
- Estudos de Inventário Hidrelétrico do Trecho Médio Superior do Rio Carinhanha e Projeto Básico das PCHs Caiçara (16 MW), Catumbi (14 MW) e Gavião (20 MW) em elaborado para a Veredas Energética Ltda.

#### **Serviços Realizados a partir de 2002, na CNEC**

- Coordenação dos Estudos de Consolidação da Viabilidade da UHE Estreito (1087 MW), no rio Tocantins, realizados para a Camargo Corrêa Construções e Comércio de março 2002 a novembro de 2004, tendo em vista inicialmente a participação no leilão da ANEEL e posteriormente a elaboração, para o Consórcio CESTE, das melhorias de arranjo e orçamentação do empreendimento.

Fls.: 4325  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: AV

- Estudos de pré-viabilidade da PCH Aruã, na bacia do Rio Tapajós, realizado para a ALCOA.
- Coordenação dos estudos para preparo da proposta técnica do projeto El Cajón (750 MW), México, realizados para o consórcio CCCC/AG/GE.
- Participação nos estudos hidrológicos e de simulação hidrenergética referentes à Usina de Itupararanga, da CBA – Companhia Brasileira de Alumínio.
- Gestão dos Estudos de Atualização do Inventário Hidrelétrico da Bacia Hidrográfica do Rio Xingu, realizados de 2006 a 2007, para a Eletrobrás, Construções e Comércio Camargo Corrêa, Andrade Gutierrez e Construtora Odebrecht, totalizando cerca de 11.000 MW.
- Coordenação dos Estudos de Viabilidade da UHE Mauá, no rio Tibagi, com 361 MW, desenvolvido em 2004 e 2005, para a CNEC Engenharia que detinha o Registro Ativo (ANEEL) do empreendimento.
- Participação e posterior coordenação dos estudos da UHE Baguari, no rio Doce, com MW, desenvolvido em 2004 e 2005, para a CNEC Engenharia que detinha o Registro Ativo (ANEEL) do empreendimento.
- Engenheiro de projeto dos Estudos de Viabilidade da UHE Marabá, no rio Tocantins, com 2.100 MW, projeto que está sendo desenvolvido para as empresas ELETRONORTE e Camargo Corrêa SA que detêm o Registro Ativo desse empreendimento.
- Responsável técnico dos Estudos de Inventário dos Rios Tapajós e Jamanxim, projeto desenvolvido entre 2005 e 2008 para as empresas ELETRONORTE e Camargo Corrêa, totalizando 14.245 MW, constituído dos aproveitamentos de São Luiz do Tapajós (6.133 MW), Jatobá (2.338 MW), Chacorão 3.336 MW), Cachoeira do Caí (802 MW), Jamanxim (881 MW), Cachoeira dos Patos (528 MW) e Jardim do Ouro (227 MW).
- Responsável técnico pelos Estudos de Inventário da Bacia do Rio Juruena, projeto que a CNEC está desenvolvendo para a EPE – Empresa de Pesquisa Energética, desde 2006, com potencial estimado em 10.000 MW.
- Responsável técnico pelos Estudos de Inventário da Bacia do Rio Tibagi, projeto que a CNEC está desenvolvendo para a EPE – Empresa de Pesquisa Energética, desde 2008, com potencial estimado em 800 MW.

#### **TRABALHOS PUBLICADOS**

-“Balanço Hidrológico” - Escola Politécnica da USP, 1970.

Fis: 4326  
Proc: 1172/04  
Rubr: oi

- "Análise Econômica em Aproveitamentos de Recursos Hídricos" - Escola Politécnica da USP, 1970.
- "Modelo de Simulação para Controle de Cheias - Aplicação à Bacia do Rio Ribeira de Iguape", publicado na Revista Saneamento nº 47, 1973.
- "Análise de Vazões Máximas Anuais Segundo as Distribuições Normal, Log Normal, Gama e de Valores Extremos", enviado ao 1º Simpósio de Probabilidade e Estatística, Rio de Janeiro, 1974.
- "Estudos de Inventário Hidrelétrico na Amazônia: Bacia do Rio Xingu", apresentado e publicado nos Anais do Simpósio sobre as Características Geológico-Geotécnicas da Região Amazônica, Brasília, 1980.
- "Estudos sobre o Aproveitamento do Rio Xingu", resumo publicado na Revista Construção - São Paulo, 1980.
- "Diversidade Hidrológica da Amazônia Brasileira", apresentado e publicado no Simpósio Sobre o Desenvolvimento Hidrelétrico da Região Amazônica, São Paulo, 1981, quando foi relator do Tema 2 - Aspectos Hidrológicos das Obras.
- "Recursos Hídricos de Superfície da Bacia do Rio Xingu", apresentado e publicado pelo 4º Simpósio Brasileiro de Hidrologia e Recursos Hídricos, Fortaleza, 1981.
- "Planejamento de Recursos Hídricos em Regiões Tropicais", trabalho apresentado e publicado pelo XV Seminário Nacional de Grandes Barragens, Rio de Janeiro, promovido pelo Comitê Brasileiro de Grandes Barragens, quando foi relator do Tema I.
- "The Altamira Hydro Complex in The Amazon Region", publicado pela revista Water Power and Dam Construction, em 1983.
- "Hidrologia com Escassez de Dados em Estudos de Planejamento Hidrelétrico na Amazônia Brasileira", publicado pela RBE - Revista Brasileira de Engenharia - Caderno de Recursos Hídricos, Vol. 3, nº 2, 1985.
- "Critérios de Hierarquização de Bacias Hidrográficas em Área Amazônica Visando o Planejamento Hidrelétrico - O Caso Madeira", publicado pelo XII Congresso Latino Americano de Hidráulica, São Paulo, 1986.
- "Seleção para Estudos de Viabilidade de Cinco PCHs em Rios do Nordeste do Brasil", publicado nos anais do II Simpósio Brasileiro sobre Pequenas e Médias Centrais Hidrelétricas, Canela, RS, 2001.

Fis.: 4327  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: *AV*

-“Considerações sobre os Critérios de Partição de Queda de Rios com Pequenas Centrais Hidrelétricas”, publicado nos anais do II Simpósio Brasileiro sobre Pequenas e Médias Centrais Hidrelétricas, Canela, RS, 2001.

#### **ASSOCIAÇÕES A QUE PERTENCE**

- Membro da ABRH - Associação Brasileira de Hidrologia e Recursos Hídricos
- Sócio do Comitê Brasileiro de Grandes Barragens

#### **IDIOMAS**

- Inglês e Espanhol

**JOSÉ ROBERTO NOGUEIRA JR.**

**FORMAÇÃO PROFISSIONAL**

- Engenheiro Civil, pela Escola de Engenharia Mauá, em 1975.

**ATIVIDADES:**

- **Coordenação de projetos, treinamento e supervisão de equipes de trabalho para projetos de engenharia;**
- Elaboração de documentos de contrato, projetos básicos e executivos;
- Estudo de viabilidade técnica e econômica de empreendimentos;
- Análise de concorrências;
- Cálculo de estruturas de aço armado, alumínio com utilização freqüente de programas de computação, tais como: NASTRAN, SAP2000, STRAP, COSMOS-M, SISTRUT, etc.;
- Projeto e cálculo através do método dos elementos finitos e outros métodos computacionais para diversos elementos tais como : tomada d'água, áreas de montagem, casa de força, túneis forçados, edifício de controle, estrutura de desvio, torres metálicas triangulares, quadradas auto suportadas ou estaiadas, postes metálicos tubulares para telecomunicações; torres metálicas para linhas de transmissão; estruturas espaciais; "conveyors"; "pipe-racks"; plataformas metálicas; estruturas suporte de equipamentos; tanques metálicos para armazenamento de líquidos submetidos à temperatura elevadas; guias; tanques de água elevados; lanças telescópicas ou treliçadas, ganchos e sapatas de apoio para guindastes, pará-choques com amortecedores hidráulicas ou com molas; pontes e pórticos rolantes; terminais "roll on – roll off"; rampas metálicas móveis; treliças; olhais; comportas; "stop-logs"; condutos forçados submetidos a pressões hidrodinâmicas e suas ancoragens; silos metálicos; dutos de gás submetidos a temperaturas elevadas; monovias; etc.;
- Análise dinâmica de estruturas e suportes de equipamentos vibratórios;
- Aprovação de projetos de terceiros e de fabricantes de equipamentos;
- Projetos de reforços estruturais e de fundações;
- Processos construtivos para estruturas especiais;
- **Consultoria.**

**OUTROS CURSOS**

- Normalization for Metal Structures D.J. Laurie Kennedy – The University of Alberta Canadá, pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo;
- Projeto de Estruturas Metálicas, pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo;

Fls.: 4329  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: *U*

- Projeto e Execução de Estruturas contendo Elementos pré-fabricados de concreto, pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo;
- Flexão Normal e Obliqua, Composta em Concreto Armado, pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo;
- Resolução de Estruturas utilizando o programa COSMO/M, pela Engeware Informática Ltda;
- Análise Dinâmica de Estruturas, com o uso de microcomputador, pela Múltiplos Engenharia Ltda;
- Curso de Fortran e Resolução de Estruturas utilizando o programa STRUDL – Sctructural Design Language, pela Control Data Corporation;
- Curso de CAD-CAM, pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas e Industrias Villares S/A;
- Concreto Estrutural – Fundamentos, pelo Instituto de Engenharia de São Paulo;
- Concreto Estrutural – Solicitações Normais, pelo Instituto de Engenharia de São Paulo;
- Concreto Estrutural – Solicitações Tangenciais, pelo Instituto de Engenharia de São Paulo;
- Alvenaria Estrutural, pelo Instituto de Engenharia de São Paulo;
- Introdução ao MSC.NASTRAN for Windows – MSC Brasil

#### SEMINÁRIOS

- Edifícios de Estrutura Metálica, pela Associação Brasileira dos Construtores de Estrutura Metálica e Escola Politécnica da Universidade de São Paulo;
- Uso do Aço na Construção Civil, pela Associação Brasileira dos Construtores de Estrutura Metálica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo;
- I e II Simpósio EPUSP sobre Estruturas de Concreto Armado , pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo;
- I Simpósio Nacional sobre Tenso-Estruturas, pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo;

#### EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

##### - CNEC – ENGENHARIA S/A

- Atuando como Supervisor da Área de Estruturas nos Projetos Básico e Executivo da UHE Serra do Facão (210MW – 2 unidades de 105 MW)
- Atuando no projeto executivo da UHE Campos Novos nas seguintes estruturas: vertedouro, túneis forçados e tomada d'água.

- Atuou no projeto executivo da UHE Machadinho (1140MW – 3 unidades de 380MW) de 1998 até 2002, nas seguintes estruturas: área de montagem, casa de força, túneis forçados de adução com 111 m.c.a de carga máxima e 9,40m de diâmetro

– **MUNDIAL ENGENHARIA LTDA**

- Responsável pela área de projetos de engenharia, trabalhou nesta empresa entre 1997 e 1998, realizando diversos projetos de estrutura metálica de torres e postes metálicos, para a área de telecomunicações, projetos de fundações das torres e postes, projetos de suportes para antenas parabólicas e setorizadas, plataformas de descanso e manutenção, projetos de reforços estruturais de torres metálicas. Tendo acompanhado a fabricação das estruturas, execução de fundações, montagem das torres e postes. Nesta empresa trabalhou de 1977 a 1998, dentre outros, nos seguintes projetos:
  - Projeto de reforço estrutural da torre de telecomunicação da TELERJ e de sua fundação em Sepiatiba RJ (altura de 70m), visando à instalação de diversas antenas parabólicas cheias adicionais;
  - Projetos de postes tubulares metálicos para o sistema móvel celular da Companhia de Telecomunicações do Brasil Central – Uberlândia MG (altura 20m), Franca SP (altura 25m) e de suas fundações;
  - Projetos de diversas torres de telecomunicações apoiadas sobre edifícios existentes para o METROPHONE em São Paulo;
  - Projeto e cálculo estrutural detalhado para poste metálico tubular auto-suportado de 30m de altura para a PROMON ELETRÔNICA e TELESP;
  - Projetos de fundações para diversas torres metálicas de telecomunicações da TELERJ no litoral do Rio de Janeiro;

– **MINERBO – FUCHS ENGENHARIA S/A**

- Responsável pela área de estruturas metálicas, nesta empresa trabalhou desde 1994 a 1997 para os projetos em estruturas de aço e de concreto armado das seguintes obras industriais:
  - Rhodia S/A – São José dos Campos SP – mantas geo-texteis
  - Phillips – São José dos Campos SP – cinescópios
  - Cervejarias Kaiser – unidade de Araraquara SP e Ponta Grossa Pr.
  - Owens Corning Rio Claro – fibra de vidro
  - Duratex – unidades de Itapetininga SP e Gravataí RS – processamento de madeira
  - Bristol, Myers & Squibb – São Paulo SP – indústria farmacêutica
  - Glaxo Wellcome Rio de Janeiro RJ – indústria farmacêutica
  - Ely Lilly – Cosmópolis SP – indústria farmacêutica
  - Baxter São Paulo SP – indústria farmacêutica

- .. Cilag São José dos Campos SP – indústria farmacêutica
- .. Souza Cruz Uberlândia MG – indústria de fumos
- .. Vibasa Pindamonhangaba SP – siderurgia
- .. Mercedes Benz Juiz de Fora MG – indústria automobilística;

- **ENERCONSULT ENGENHARIA LTDA.**

- Admitido como estagiário, promovido a engenheiro júnior, sênior, chefe do setor de estruturas metálicas, vice-chefe do departamento de engenharia civil. Nesta empresa trabalhou nos projetos de estruturas de concreto armado e de aço das seguintes obras:
  - Usina Termelétrica Jorge Lacerda IV (350MW) Eletrosul
    - .. Coordenador do projeto estrutural, do projeto de detalhamento, responsável pela aprovação dos cálculos das estruturas metálicas da caldeira (5.000t-altura70m), da casa de máquinas (1.500t – vão 46m) e de suas fundações;
    - .. Projeto e cálculo do viaduto de acesso à usina, sobre os trilhos da Rede Ferroviária Federal S.A, em estrutura composta de aço e concreto (3 vãos de 35m);
    - .. Projeto e cálculo da estrutura metálica da ponte pênsil sobre o rio Capivari para suporte dos dutos de cinzas pesadas (vão 55m);
    - .. Responsável pelo projeto dos dutos de gás (seção média 2mx3m) e de suas estruturas metálicas suporte, fundações de concreto armado e do projeto da estrutura metálica suporte do turbo-gerador;
    - .. Cálculo dos esforços produzidos pelos dutos de ar quente (seção média 5mx3.6m) entre os precipitadores eletrostáticos e a chaminé, etc;
    - .. Pré-dimensionamento das seguintes estruturas em concreto armado: tomada d' água, galeria dos dutos de alimentação, fundação das bombas de alimentação, silo de carvão bruto, tratamento d'água, fundações do sistema de transporte e manuseio do carvão, torres de resfriamento, tanques de neutralização e estocagem química, etc.
  - Usina Termelétrica Presidente Médici (2x160MW) Companhia Estadual de Energia Elétrica CEEE – RS
    - .. Coordenação do projeto estrutural e de detalhamento das seguintes estruturas: suporte da caldeira (2x2500t), dos dutos de gás, "pipe-racks", transportadoras de carvão, monovias, suporte do "water cooler", pórticos e plataformas do bloco de controle, dutos de gás e seus suportes, torres metálicas, silo de cinza industrial (altura 40m), plataformas metálicas da casa de máquinas, etc.
  - Usina Hidrelétrica de Itaipu (12.600MW) Itaipu Binacional
    - .. Aprovação e elaboração de cálculos estruturais de diversas estruturas de concreto armado e metálicas;
    - .. Cálculo de verificação das vigas de rolamento da ponte rolante principal (capacidade 2x1000 tf);

- • Análise de tensões nas fundações e cálculo de estabilidade de casa de força; cálculo das tensões verticais e tangenciais nos blocos da barragem, vigas pré-moldadas do tubo de sucção e das ancoragens do conduto forçado, etc.
- Usina Termelétrica Jorge Lacerda III (2x125MW) Eletrosul
  - • Cálculo das estruturas da casa de força; estação de cinzas pesadas; fundações dos tanques de óleo combustível, etc.
  - • Projeto estrutural, de detalhamento e aprovação do cálculo das seguintes estruturas metálicas: suporte da Caldeira (2x2500t) e dos dutos de gás, monovias, "pipe-racks", torres, transportadoras de carvão, silos, etc.
- Usina Hidrelétrica Coaracy Nunes (2x20MW) Eletronorte
  - • Cálculo estrutural da ampliação da casa de máquinas
- Itabira Agroindústria – Fábrica de Cimento
  - • Projeto e cálculo de tanques para armazenagem de líquidos submetidos a temperaturas elevadas (3000m<sup>3</sup> – 500 C).
- Usina Hidrelétrica Armando Laydner (2x50MW) CESP
  - • Projeto executivo e especificações técnicas para reparação da bacia de dissipação, envolvendo os seguintes trabalhos: ensaios de perda d' água, sondagens, injeções, protensão de cabos, concretagem submersa, etc.;
- Subestação de Porto Alegre SEPA-9 (230/69/13,8 KV – 225MVA) Companhia Estadual de Energia Elétrica RS;
  - • Projeto das linhas de transferências dos transformadores e de das fundações de diversos equipamentos

- **ESTÁGIO**

- Laboratório de Concreto do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) da USP

## **MARTIM AFONSO CÓSER MORAES DE CAMARGO**

### **FORMAÇÃO PROFISSIONAL**

- Geólogo, pelo Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro, em 1972.

### **CURSOS**

- Pós-Graduação em Engenharia Mineral - Escola Politécnica da USP, 1982 (incompleto);
- Extensão Universitária.  
"Barragens de Terra e Enrocamento", ABMS/Universidade de Brasília, em Brasília-DF, 1979,  
"Sondagens para fins de Engenharia", ABMS/Universidade de Brasília, em Brasília, DF, 1980.

### **OUTROS CURSOS**

- "Estudo, Projeto e Construção de Túneis - Novo Método Austríaco", FIGUEIREDO FERRAZ / ELETRONORTE, Brasília-DF, 1980.
- "Operação e Manutenção do Sismógrafo MEQ 800" - Departamento Sismologia/Universidade de Brasília, Brasília-DF, 1980.

### **ESTÁGIOS**

- Mapeamento geológico de detalhe na escala 1:5.000 nas regiões de Diamantina e São João da Chapada-MG, para o Instituto Eschwege do Convênio Brasil-Alemanha, 1970.
- Mapeamento geológico regional na escala 1:60.000, de área de 300 km<sup>2</sup> na região de Luminárias-MG, 1971.
- Mapeamento geológico do maciço alcalino de Rio Bonito com ênfase à pesquisa de fluorita, para o DARME - Departamento Autônomo dos Recursos Minerais e Energéticos do Estado do Rio de Janeiro, 1972.

### **EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL**

- **S/A de Cimento, Mineração e Cabotagem - CIMIMAR**, 1972 a 1974.
- **ETEL - EMPREENDIMENTOS TÉCNICOS DE ESTRADAS S/A**, 1974 a 1976.
- **CONSULTORES GERAIS LTDA.** - Consultoria, Planejamento e Projetos de Engenharia, 1976 a 1977.
- **ENGEVIX** - Estudos e Projetos de Engenharia, 1977.

- **CNEC Engenharia S/A**, desde 1978.

#### **TRABALHOS REALIZADOS**

- **S/A de Cimento, Mineração e Cabotagem - CIMIMAR**, desenvolvendo os seguintes trabalhos:

- Pesquisa de gipsita - Mapeamento geológico de detalhe, na escala 1:5.000, com poços, trados, trincheiras e sondagens rotativas, nos municípios de Araripina e Ipubi, PE.
- Pesquisa de cromita - Mapeamento geológico, magnetometria, poços e sondagens rotativas no município de Pedra Branca, CE.
- Pesquisa de calcário - Mapeamento geológico na escala 1:100.000 com detalhamento na escala 1:25.000 nas regiões de São Francisco do Maranhão (Maranhão), Arcos, (Minas Gerais), Pinhalzinho (Paraná) e Alhandra (Paraíba).
- Pesquisa de barita - Mapeamento geológico de detalhe com abertura de poços e trincheiras na região de Tunas, PR.
- Pesquisa de caulim - Mapeamento geológico de detalhe, nas regiões de Embu-Guaçu e Juquitiba, SP.
- Pesquisa de amianto - Mapeamento geológico de detalhe, com abertura de poços e trincheiras nas regiões de Campos Sales, CE e Fronteiras, PI.
- Pesquisa de vermiculita - Mapeamento geológico de detalhe com abertura de poços e trincheiras na região de Crateus, CE e Brumado, BA.

- **ETEL - EMPREENDIMENTOS TÉCNICOS DE ESTRADAS S/A**, tendo participado de estudos e levantamentos geológico-geotécnicos nos seguintes projetos de Engenharia Rodo-Ferrovária:

- Anel Rodoviário de São Paulo, subtrecho T-4 (Cebolão) DER-SP, 1974.
- Duplicação da Rodovia Presidente Dutra (BR-116), trecho Arujá - São José dos Campos, SP - extensão 56 km, DNER, 1974/1975.
- Ferrovia do Aço, subtrecho Itutinga-Volta Redonda, lote B-7, Bom Jardim de Minas, MG, ENGEFER, 1974/1975.
- Duplicação da Rodovia Regis Bittencourt (BR-116), trecho Miracatu - Barra do Azeite, SP, extensão 100 km, DNER, 1975.
- Rodovia GO-164, trecho Goiás Velho - Rio do Peixe II, GO, extensão 68 km, DER-GO, 1976.
- Restauração da BR-277, trecho Três Pinheiros - Foz do Iguaçu, PR, extensão 305 km, DNER, 1976.

- **CONSULTORES GERAIS LTDA - CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E PROJETOS DE ENGENHARIA**, tendo participado de estudos e levantamentos geológico-geotécnicos nos seguintes projetos de Engenharia Rodoviária:

- Via Norte (SP-348), trechos I e II (São Paulo-Jundiaí), extensão 30 km - DERSA, 1976/1977.
- Corredor Viário do Rio Tamanduateí, SP, EMPLASA, 1976.
- Restauração da BR-267, trecho ponte Maurício Joppert – Entroncamento, MT, extensão 210 km - DNER, 1977.
- **ENGEVIX - Estudos e Projetos de Engenharia**, tendo participado de estudos e levantamentos geológico-geotécnicos nos seguintes projetos:
  - Projeto funcional do Elo Leste do Anel Rodoviário de São Paulo – TRANSESP, SP, 1977.
  - Projeto de implantação do Terminal Ferroviário da Ponta do Madeira, em São Luís, MA - AMZA, 1977.
  - Projeto dos emboques do Túnel Reservatório Santa Terezinha - Voturuá, divisa de Santos - São Vicente, SP - SABESP, 1977.
- **CNEC ENGENHARIA S/A** - desenvolvendo estudos e levantamentos geológico-geotécnicos nos seguintes projetos:
  - Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia Hidrográfica do rio Xingu, ELETRONORTE, 1975/1980.
  - Projeto Básico da UHE Couto de Magalhães, no Rio Araguaia, MT/GO, ELETRONORTE, 1978/1979.
  - Instalação de base sismográfica na UHE Salto Santiago no Rio Iguaçu, PR, ELETROSUL, 1979.
  - Anteprojeto do emissário e da estação de tratamento de efluentes orgânicos do CONPETRO, Montenegro, RS, CORSAN, 1980.
  - Viabilidade dos Aproveitamentos BAB I e BAB III no Rio Xingu, PA, ELETRONORTE, 1980/81 (ART. A - 1948/98)
  - Elaboração do programa de sondagens mecânicas (percussão e rotativa) e geofísicas para o projeto básico da UHE Salto do Iporanga, Rio Assungui, SP, CBA, 1980.
  - Anteprojeto da Adutora Guarau-Água Branca, trecho II - São Paulo, SABESP, 1981.
  - Anteprojeto do Coletor de Itapeva, SP, SABESP, 1981.
  - Anteprojeto da Adutora Rio Claro, trecho Vila Guarani – Sapopemba, SP, SABESP, 1981.
  - Projeto Básico da Retificação do Rio Jundiaí, Prefeitura Municipal de Jundiaí, SP, 1981.
  - Anteprojeto da área de implantação do Paiol de Nitrocelulose (NC-6), na Fábrica Getúlio Vargas da IMBEL, em Piquete, SP, 1981.
  - Preparação dos documentos de licitação para a execução de serviços de investigação geológico-geotécnica para o estudo de viabilidade dos Aproveitamentos Belo Monte (Kararaô), Juruá e Canais de Adução ao

- Belo Monte (Kararaô), Rio Xingu, PA, ELETRONORTE, 1981 (ART. A - 1948/98).
- Reconhecimento geológico preliminar da área de ocorrência de ouro e elaboração de pedidos de pesquisa mineral na região dos rios Crepori e Jamaxin, PA, DEGUSSA, SP, 1981.
  - Viabilidade dos Aproveitamentos Juruá, Canais de Adução ao Belo Monte (Kararaô) e Belo Monte, Rio Xingu, PA, ELETRONORTE, 1981.
  - Estudos para a implantação de uma rede de auscultação sismográfica na Barragem de Pedra do Cavalo, Rio Paraguaçu, BA, DESENVALE, 1982.
  - Viabilidade dos Aproveitamentos Anhembi e Baguari, Rio Tietê, SP, CESP, 1982 (ART. B-1690/98)
  - Viabilidade da UHE Belo Monte (Kararaô), Rio Xingu, PA, ELETRONORTE, 1983.
  - Inventário do potencial hidrelétrico da bacia hidrográfica do Rio Madeira, Estados de Rondônia, Mato Grosso e Amazonas, ELETRONORTE, 1983 (ART. FL - 07859).
  - Inventário do potencial hidrelétrico da bacia do Rio Ji-Paraná, RO, ELETRONORTE, 1984/1985.
- A partir de 1985 como supervisor de Geologia e Geotecnia, participando dos seguintes projetos e estudos:
- Viabilidade do Aproveitamento Serra do Facão, rio São Marcos, GO, FURNAS, 1985/1986.
  - Estudos Ambientais e de Reservação de Viabilidade da UHE Ji-Paraná, no rio Ji-Paraná, RO, ELETRONORTE, 1986/1987.
  - Inventário do potencial hidrelétrico da bacia do rio Preto, RO, Sítios Manoa e Jitirana, ELETRONORTE, 1986/1987.
  - Inventário do potencial hidrelétrico do rio Madeira, trecho nacional, Sítios Santo Antonio, Teotônio e Jirau, RO, ELETRONORTE, 1986/1987.
  - Projeto Básico das vias Leste-Oeste, Avenida Norte-Sul, Túnel FEPASA - Interligações e de canalização do córrego Piçarrão - Prefeitura Municipal de Campinas, SP, 1986/1987.
  - Anteprojeto do Mini Anel Viário, trechos I (Túnel Av. Cursino) e VI - Prefeitura Municipal de São Paulo, SP, 1986.
  - Estudos Ambientais e de Reservação de Inventário da Bacia do Rio Preto, RO, ELETRONORTE, 1986/1987.
  - Estudos Ambientais e de Reservação de Inventário, do trecho nacional da Bacia do Rio Madeira, RO, ELETRONORTE, 1987.
  - Estudos Ambientais e de Reservação de Viabilidade da UHE Itá, rio Uruguai, SC/RS, ELETROSUL, 1987.
  - Projeto Executivo do Plano de Reurbanização do Vale do Anhangabaú - São Paulo, SP, EMURB, 1987.

- Projeto Executivo do Anel Viário Municipal -Trecho I - São Paulo, SP - EMURB, 1987.
- Anteprojeto da Estação Elevatória de Jaguará, São Paulo, SP, SABESP, 1987.
- Estudos de Inventário do potencial hidrelétrico da bacia do Rio Jordão, PR, COPEL, 1987.
- Elaboração dos documentos de licitação para execução de serviços de investigações geológico-geotécnicas para o Projeto Básico da UHE Belo Monte (Kararaô), Rio Xingu, PA - ELETRONORTE, 1987.
- Participação na Comissão Executiva do V Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, realizado em São Paulo, SP - ABGE, 1987.
- Projeto de Reforma da UHE Ilha dos Pombos, rio Paraíba do Sul, RJ, LIGHT, 1987/1988.
- Projeto Executivo do Anel Viário Metropolitano - Trechos 5 e 9 - Estrada do Pêssego/Córrego do Jacu, São Paulo, SP, EMURB, 1987/1988.
- Anteprojeto do coletor tronco do Tiquatira - SP, SABESP, 1987/1988.
- Projeto Básico da estrada de ligação Belo Monte (Kararaô) – Juruá, PA, ELETRONORTE, 1987/1988.
- Estudos Ambientais e de Reservação de Projeto Básico da UHE Couto de Magalhães no rio Araguaia, GO/MT, ELETRONORTE, 1988.
- Anteprojeto de fundação das Garagens Aclimação, Catumbi, Santa Rita, Leopoldina e Barra Funda, São Paulo, SP, CMTC, 1988.
- Anteprojeto de fundação do Viaduto Itaquera, São Paulo, SP- EMURB, 1988.
- Coordenador Adjunto dos Serviços de Apoio Técnico à Obra - Estrada do Pêssego/Córrego do Jacu, São Paulo, SP, EMURB, 1988.
- Estudos Ambientais e de Reservação de Projeto Básico da UHE Ji-Paraná no rio Ji-Paraná, RO, ELETRONORTE, 1988/1989.
- Projeto Básico da estrada de acesso (33 km) à obra da UHE Couto de Magalhães, GO/MT, ELETRONORTE, 1988/1989.
- Projeto Básico dos diques do Belo Monte (Kararaô), rio Xingu, PA, ELETRONORTE, 1989.
- Projeto de fundação dos Hospitais Grajaú, Pirajussara, Diadema, Itaquaquecetuba, Itapevi e Carapicuíba - SP, Secretaria da Saúde, 1989.
- Assessoria à Coordenação do Projeto de Implantação da Zona de Processamento de Exportação - ZPE, Fortaleza, CE, 1989.
- Assessoria à Coordenação nos Projetos Executivos dos Hospitais do Grajaú, Itapevi, Carapicuíba, Itaquaquecetuba, Diadema, Pirajussara, Itaim Paulista e Vila Alpina, São Paulo, SP, Secretaria da Saúde, 1989.
- Coordenador Adjunto dos Serviços de Apoio Técnico a Obra dos Hospitais de Guaianazes e Parada de Taipas, São Paulo, SP, Secretaria da Saúde, 1989.

- Projetos Básico e Executivo do Fórum de São Carlos, Ponte de Osasco e de Suzano (rio Tietê), Prédio da 86a DP na Barra Funda, e Escolas em Itaquera, Diadema e Ribeirão Preto, SP, CDHU, 1989/1990.
- Projetos Básico e Executivo das Estradas de Acesso e das Estações de Tratamento de Esgoto e de Água das Penitenciárias de Guarulhos, Itapetininga, Bauru, Campinas, Presidente Bernardes, Tremembé e Mirandópolis, SP, CDHU, 1989/1990.
- Levantamentos e Mapeamentos Espeleológicos para os Estudos de Impacto Ambiental na área diretamente afetada da "UHE Tijuco Alto", rio Ribeira, divisa SP/PR, CBA, 1990/1991 (ART. 019005/94).
- Assessoria à Coordenação dos Estudos de Meio Ambiente da área da UHE Tijuco Alto, rio Ribeira, divisa SP/PR, CBA, 1991 (ART. 019005/94).
- Projeto de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Bragança Paulista, São Paulo, SP, DAEE, 1992 (ART. B – 0093/95).
- Projeto Executivo de Canalização do rio Cabuçu de Cima, São Paulo, SP, DAEE, 1991/1992.
- Assessoria à Coordenação do Projeto de Reforma do Prédio da rua Florêncio de Abreu, 848, São Paulo, SP, para a Secretaria da Administração e Modernização - SAM/CDHU/CPOS, 1992.
- Projeto Executivo da Adutora de Vila Brasilândia, São Paulo, SP, SABESP, 1992 (ART. B – 0094/95).
- Projeto Executivo do Coletor-Tronco do rio Cabuçu de Cima, São Paulo, SP, SABESP, 1992/1993 (ART. B – 0095/95).
- Estudos Ambientais Preliminares dos Projetos de Duplicação das Rodovias SP-127 (Tatuí-Itapetininga), SP-334 (Ribeirão Preto-Franca) e SP-294 (Bauru-Marília), DER-SP, 1992/1993.
- Projeto Executivo do Interceptor do Tietê ITI-2, Margem Direita, São Paulo, SP, SABESP, 1993.
- Projeto Executivo da UHE São José, rio Pardo, SP, CESP, 1993/1995.
- Estudos Ambientais Preliminares dos Projetos de Duplicação das Rodovias SP-127 (Rio Claro - Piracicaba), SP-340 (Aguai - Casa Branca), SP-344 (Aguai - São João da Boa Vista), DER-SP, 1994/1995.
- Projeto Básico da UHE Jauru, rio Jauru, MT, Agropecuária 5 Estrelas, 1994/1995.
- Pré-Viabilidade dos Aproveitamentos Hidrelétricos: UHE Camargo Corrêa (ampliação) e UHE Foz do Palmital ambos no rio Santana na Fazenda Arrossensal em Nortelândia, MT, CCCC, 1994/1995.
- Assessoria Técnica ao Procentro - Programa de Valorização do Centro de São Paulo - SEHAB - PMSP , 1995/1996.
- Estudos Ambientais Preliminares do Projeto de Duplicação da SP-270 – Rodovia Raposo Tavares. Trecho: Cotia - Araçoiaba da Serra, DER-SP, 1997.

- Estudos Geológico – Geotécnicos de Adequação do Projeto Básico e Projeto Executivo da UHE Machadinho, no rio Pelotas, divisa RS/SC, para a MAESA – Machadinho Energética S/A, 1997/1999.
- Estudos Ambientais com elaboração do EIA e do RIMA do Centro Tecnológico de Resíduos de Caieiras – SP, para a CAVO – Cia Auxiliar de Viação e Obras, 1997/1998.
- Estudos de Inventário Hidrelétrico Simplificado de trecho do rio Suaçuí Grande, entre o canal de fuga da UHE Traíra II e o Aproveitamento Cachoeira Grande, MG, para a CNEC Engenharia S/A, 1999/2000.
- Projeto de Viabilidade do Aproveitamento Cachoeira Grande no rio Suaçuí Grande – MG, para a CNEC Engenharia S/A, 2000.
- Estudos de Viabilidade para a Reativação da Usina de Feixos no rio Camanducaia – SP, para a CPFL, 2000.
- Estudos de Viabilidade para o Rejuvenescimento da Barragem e Projeto Básico da ampliação do vertedouro (dique fusível) da Barragem de Gavião Peixoto no rio Jacaré Guaçu – SP, para a CPFL, 2000.
- Estudos alternativos, análise dos dados disponíveis e execução de investigações de campo (geofísica/georadar) nas UHE Capim Branco I e Capim Branco II, no rio Araguaia – MG, com a finalidade de participação do leilão da Aneel, para a Camargo Corrêa Cimentos S/A, 2000.
- Estudos alternativos, análise dos dados disponíveis e visita de inspeção de campo, no local de implantação da UHE Itaocara no rio Paraíba – RJ, com a finalidade de participação do leilão da Aneel, para a Camargo Corrêa Energia S/A, 2000.
- Reavaliação da Divisão da Queda de trecho da Bacia do Alto rio Araguaia e Revisão dos Estudos de Viabilidade da UHE Couto de Magalhães no rio Araguaia, divisa MT/GO, para o Consórcio ENERGIMP, 2000/2001.
- Estudos de Viabilidade da UHE Estreito no rio Tocantins, divisa TO/MA, para o Grupo formado pelas seguintes empresas:- Cia Vale do Rio Doce, Alcoa Alumínio S/A, Billiton Metais S/A, e Camargo Corrêa Energia S/A, 2000/2001 (ART. FL – 59369).
- Estudos alternativos, análise dos dados disponíveis, visita de inspeção e execução de investigações de campo (sondagens rotativas) na UHE Foz do Chapecó, no rio Uruguai, divisa SC/RS, com a finalidade de participação do leilão da Aneel, para a Camargo Corrêa Energia S/A, 2000/2001.
- Estudos de Inventário da bacia hidrográfica do rio Parnaíba, abrangendo os Estados do Piauí, Ceará e Maranhão. Coordenador dos estudos geológicos e geotécnicos de campo e de escritório. CHESF, 2001/2002 (ART. SZO – 69303).
- Estudos alternativos, análise dos dados disponíveis e visita de inspeção de campo, no local de implantação da UHE Santa Isabel, no rio Araguaia, divisa PA/TO, com a finalidade de participação do leilão da Aneel, para a Camargo Corrêa Energia S/A, 2001.

- Estudos alternativos, análise dos dados disponíveis e visita de inspeção de campo, no local de implantação da UHE Serra do Facão, no rio São Marcos – GO, com a finalidade de participação do leilão da Aneel, para a Camargo Corrêa Energia S/A, 2001.
- Tapanahoni River Diversion Project – Assessment of the Hydroelectric Potential of the Suriname and Tapanahoni Rivers – Suriname Suralco, 2001.
- Estudos de Viabilidade da UHE Marabá no rio Tocantins, Estado do Pará, para a CNEC Engenharia S.A, 2001/2002.
- Estudos alternativos, análise dos dados disponíveis e visita de inspeção de campo, no local de implantação da UHE Monjolinho, no rio Passo Fundo – RS, com a finalidade de participação do leilão da Aneel, para a Camargo Corrêa Energia S/A, 2001.
- Estudos alternativos, análise dos dados disponíveis e visita de inspeção de campo, no local de implantação da UHE Salto Pilão, no rio Itajaí - SC, com a finalidade de participação do leilão da Aneel, para a Camargo Corrêa Energia S/A, 2001.
- Estudos alternativos, análise dos dados disponíveis e visita de inspeção de campo, no local de implantação da UHE Couto de Magalhães, no rio Araguaia, divisa GO/MT, com a finalidade de participação do leilão da Aneel, para a Camargo Corrêa Energia S/A, 2001.
- Estudos alternativos, análise dos dados disponíveis e visita de inspeção de campo, no local de implantação da UHE São Salvador, no rio Tocantins - TO, com a finalidade de participação do leilão da Aneel, para a Camargo Corrêa Energia S/A, 2001.
- Estudos alternativos, análise dos dados disponíveis e visita de inspeção de campo, no local de implantação da UHE Simplício, no rio Paraíba do Sul, divisa RJ/MG, com a finalidade de participação do leilão da Aneel, para a Camargo Corrêa Energia S/A, 2001.
- Estudos de Projeto Básico da UHE Serra do Facão no rio São Marcos - GO, para o GEFAC – Grupo Executivo Serra do Facão, 2001/2002.
- Estudos de Projeto Básico da UHE Foz do Chapecó no rio Uruguai, divisa RS/SC, para o Consórcio Energético Foz do Chapecó, 2001/2002.
- Estudos alternativos, análise dos dados disponíveis, visita de inspeção de campo e execução de investigações (sondagens à percussão e poços de inspeção), no local de implantação dos Aproveitamentos Salto do Rio Verdinho e Salto, ambos no rio Verde - GO, com a finalidade de participação do leilão da Aneel, para a Camargo Corrêa Energia S/A, 2002.
- Estudos alternativos, análise dos dados disponíveis e visita de inspeção de campo, no local de implantação dos Aproveitamentos Caçu e Barra dos Coqueiros, ambos no rio Claro - GO, com a finalidade de participação do leilão da Aneel, para a Camargo Corrêa Energia S/A, 2002.

- Estudos de Projeto Básico da UHE Salto Pilão no rio Itajaí Açu – SC, para o Consórcio Empresarial Salto Pilão, 2002/2004.
- Estudos de Viabilidade do Projeto Kabalebo no rio Kabalebo – Suriname, composto dos Aproveitamentos Avanavero e Tijger e da Derivação dos rios Lucie e Corantijn, para a Suralco, 2003/2004.
- Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica dos Aproveitamentos de Ribeiro Gonçalves, Uruçuí, Cachoeira, Estreito e Castelhana no rio Parnaíba, divisa PI/MA, 2004/2005.
- Projeto Básico e Executivo da Barragem de Rejeito Brucutu Sul na Mina de Brucutu em Barão de Cocais – MG, para a CVRD - Companhia Vale do Rio Doce, 2004/2005.
- Estudos de Viabilidade da UHE Mauá no rio Tibagi – PR, para a CNEC Engenharia S/A, 2005.
- Estudos de Inventário do rio Ribeira de Iguape – trecho Ribeira/Adrianópolis – Cerro Azul (Barra do rio Bomba), divisa SP/PR para a CBA – Cia Brasileira de Alumínio, 2005.
- Projeto Básico da UHE Tijuco Alto no rio Ribeira de Iguape, divisa SP/PR para a CBA – Cia Brasileira de Alumínio, 2005.
- Estudos de Projeto Básico Consolidado da UHE Estreito no rio Tocantins, divisa MA/TO para a CESTE Energia, 2005/2007.
- Estudos de Viabilidade da UHE Pai Querê, rio Pelotas, divisa SC/RS, com desenvolvimento de estudos para implantação de barragem em arco de dupla curvatura e circuito de geração em subterrâneo, para a Votorantim Energia, 2006/2007.
- Estudos de Inventário do Rio Tapajós e Rio Jamanxim (PA/AM) para a CCCC – Construções e Comércio Camargo Corrêa, 2006/2008.
- Estudos de Inventário da Bacia do Rio Juruena (PA/AM) para a EPE - Estudos e Projetos Energéticos, 2006/2008.
- Projeto Executivo da UHE Salto Pilão no rio Itajaí Açu – SC, para o Consórcio Empresarial Salto Pilão, 2006/2008.
- Projeto Executivo da UHE Foz do Chapecó no rio Uruguai, divisa SC/RS, para o CGV - Consórcio Volta Grande, 2006/2008.
- Projeto Executivo da UHE Serra do Facão no rio São Marcos – GO, para o CEFAC - Consórcio Energético Serra do Fação, 2007.
- Projeto Executivo da UHE Estreito no rio Tocantins, divisa TO/MA, para o CESTE - Consórcio Estreito Energia, 2006/2008.
- Estudos de Viabilidade da UHE Marabá no rio Tocantins, Estado do Pará, para a CNEC Engenharia S.A, 2006/2008.
- Estudos alternativos, análise dos dados disponíveis e visita de inspeção de campo, no local de implantação dos Aproveitamentos Condor Cliff e La Barrancosa no rio Santa Cruz, na província de Santa Cruz – Patagônia – Argentina, para a Camargo Corrêa Energia S/A, 2007/2008.

- Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica dos AHE de Santo Antonio e Jirau no rio Madeira, Estado de Rondonia, para a CCCC - Construções e Comércio Camargo Corrêa S.A participar do leilão, 2007/2008

#### **TRABALHOS PUBLICADOS**

- "Estudos para a Usina Couto de Magalhães no Rio Araguaia", Simpósio sobre as Características Geológico-Geotécnicas da Região Amazônica, ABGE – Brasília, DF, 1980.
- "Utilização de Amostragem Integral nas Investigações Geológico-Geotécnicas para a UHE Couto de Magalhães", 3º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia - ABGE, Itapema, SC, 1981.
- "Refração Sísmica Rasa Aplicada no Projeto Integrado West Suriname", Primeiro Simpósio Regional de Geofísica, da SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica, São Paulo – SP, 2004.

#### **IDIOMAS**

- Inglês – básico;
- Espanhol – básico.

#### **CAT – CERTIFICADOS DE ACERVO TÉCNICO**

- ART – **A - 1948/98** – Estudos de Inventário da Bacia Hidrográfica do rio Xingu;
- ART – **A - 1690/98** – Estudos de Inventário do Médio Tietê e Viabilidade dos Aproveitamentos de Baguari e Anhembi;
- ART – **FL - 1948/98** – Estudos de Inventário da Bacia Hidrográfica do rio Madeira;
- ART – **FL - 24645** – Estudos de Projeto Básico do Metrô – Estações V. Madalena – V. Prudente;
- ART – **019005/94** – Estudos de Impacto Ambiental da UHE Tijuco Alto;
- ART – **B - 0093/95** – Estudos de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Bragança Paulista;
- ART – **B - 0094/95** – Projeto de Duplicação da Adutora de V. Brasilândia;
- ART – **B - 0095/95** – Projeto do Coletor Tronco do Cabuçu de Cima;
- ART – **SZO - 69303** – Estudos de Inventário da Bacia Hidrográfica do rio Parnaíba;
- ART – **FL - 59369** – Estudos de Viabilidade e Ambientais da UHE Estreito.

## ORLANDO MATANA

### FORMAÇÃO PROFISSIONAL

- Engenheiro Civil, pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1970.
- Pós-Graduação:
  - Tratamento de Lixo - Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1972.

### EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

- **CNEC - Consórcio Nacional de Engenheiros Consultores S/A.**, de 1971 a 1973, como Engenheiro, participando dos seguintes trabalhos:
  - SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo: Destinação das Águas de Reversão - determinação das vazões médias mensais ao longo do rio Tietê, desde Edgard de Souza até Jupia; Análise e Processamento de Dados Hidrológicos da Bacia do Rio Piracicaba - planejamento e controle de poluição, montagem de modelos matemáticos na bacia do rio Piracicaba, baseados em dados experimentais da CETESB, para avaliação dos perfis de DBO, NMP de coliformes;
  - SABESP - Estudo da Retirada Provável de Águas do Sistema Cantareira - previsões ano a ano, até 1980, das vazões aduzidas para abastecimento de água de São Paulo, levando em conta a demanda e a capacidade do sistema de distribuição;
  - SABESP - fechamento do Reservatório do Rio Atibainha - estudo das vazões mínimas a serem mantidas a jusante da barragem durante o período de enchimento inicial do reservatório para garantir condições sanitárias satisfatórias na bacia do rio Atibainha, baseado na teoria de Streeter Phelps; estudo probabilístico dos tempos de enchimento e indicação da época mais adequada para se processar o fechamento do canal de desvio;
  - SABESP - Projetos relativos ao sistema de abastecimento do Rio Claro: - estudo para duplicação dos sifões; projeto da sub-adutora de Santo André; operação do sistema;
  - SABESP - Sistema Adutor Metropolitano Sul-Alça Sudeste - concepção do sistema adutor com 10 m<sup>3</sup>/s, locação de reservatórios, determinação de traçados, emprego de modelo de balanceamento de cálculos hidráulicos (REDAG), otimização de soluções;
  - SABESP - Projeto executivo de canalização do Córrego Aricanduva;

- DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra Secas - Distrito do Recife, PE - Aproveitamento hidro-agrícola dos açudes de Itans, Sabugi, Cruzeta e Pau dos Ferros - Rio Grande do Norte -. Estudos hidrometeorológicos nas bacias dos rios Piranhas e Apodi compreendendo: coleta e análise de dados pluvio e fluviométricos, extensão de séries de vazões médias mensais através de modelo matemático de simulação chuva-deflúvio, simulação do funcionamento dos açudes com irrigação e estudo de cheias. Estudos nas áreas de irrigação: determinação de locais para casas de bombas, drenagem e proteção dos perímetros, canais e estrada de circulação, inspeção da implantação no campo dos canais, casas de bombas e reservatórios, junho de 1971 a outubro de 1972. [CAT N° B4336/97]
- Projeto de Valorização dos Recursos Hídricos da Bacia do Paraguaçu, para a Secretaria de Saneamento da Bahia. Análise e processamento de dados pluviométricos e fluviométricos; estudos de cheias, de junho a dezembro/73.
- **Milder Kaiser Engenharia S/A**, de 1973 a 1976, como Engenheiro Responsável pelo Setor de Saneamento, participou dos seguintes trabalhos:
  - Coordenador do Projeto Básico da Estação Elevatória de Esgotos de Mogi das Cruzes, componente do sistema Mogi-Suzano, com capacidade para 850l/s, bombas horizontais com variador de velocidade, para a SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo;
  - Coordenador do Projeto Básico do Sistema de Esgotos Sanitários de Lindóia, incluindo rede coletora, interceptores, emissários, duas estações elevatórias e lagoa de estabilização, para a SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo;
  - Estudo de pré-viabilidade do Sistema de Abastecimento e Distribuição de Águas para o complexo de mineração das Jazidas de Caraíba-Jaguaribe-Bahia.
- **COPLASA S/A - Engenharia de Projetos**  
Em 1976, participou dos seguintes projetos para a SABESP:
  - Sistema de Abastecimento e Distribuição de Águas de Guarujá;
  - Sistema de Abastecimento e Distribuição de Águas de Praia Grande;
  - Sistema de Esgotos Sanitários de São João da Boa Vista;
  - Sistema de Esgotos Sanitários de Águas da Prata;
- **CNEC Engenharia S. A.**  
A partir de maio de 1977, tendo participado dos seguintes trabalhos:

- Estudos hidrológicos referentes ao estabelecimento de Regras de Operação de Emergência, para as Usinas Hidrelétricas da CESP, no Estado de São Paulo; [CAT N° 56067/94]
- Gênese das Vazões do Rio Paraná - Centrais Elétricas Brasileiras S/A - ELETROBRÁS - Análises hidrológicas para a bacia do rio Paraná a montante da Corrientes, com ênfase para a bacia do rio Paraguai e o trecho Jupia-Posadas no rio Paraná. Estudos de vazões médias e máximas, efeito de reservatórios sobre as vazões naturais, contribuições de sub-bacias na formação de vazões em pontos de interesse aspectos climáticos, hidrológicos e hidrográficos da bacia; análise e processamento de dados fluviométricos de 11 estações; considerações acerca da influência dos reservatórios existentes; estudo de vazões mínimas e elaboração e análise de curvas de permanência de vazões (ELETROBRÁS) e formação de um banco básico de dados de todos os postos fluviométricos de maior importância. (dezembro de 1977 a maio de 1978).
- Adequação e complementação dos estudos hidrometeorológicos elaborados para o aproveitamento de Couto de Magalhães para a ELETRONORTE.
- Elaboração de relatório final dos estudos hidrológicos elaborados para o Inventário do Trecho Médio Superior do Rio Tietê Trecho Anhembi-Salto, para a CESP;
- Estudos hidrológicos para fechamento do reservatório Billings, através de seccionamento do braço do Rio Grande, em via Anchieta, para a SABESP;
- Estudos Hidrometeorológicos para a Região do Pantanal Matogrossense, abordando aspectos ligados a precipitações e enchentes na bacia do rio Cuiabá, novembro de 1977 a fevereiro de 1978.
- Estudos de inventário hidrelétrico do Tietê Médio Superior, trecho Anhembi-Salto; estudos hidrometeorológicos compreendendo caracterização climatológica da bacia e estabelecimento das características hidrológicas de interesse; estudos de vazões médias, mínimas e de cheias com base nos estudos estatísticos de âmbito regional, estudos hidroenergéticos e análise de alternativas de aproveitamento integral da queda existente nesse trecho do rio Tietê, estudo paramétrico de custos das obras em função do número de barramentos a serem implantados e indicação de soluções - CESP;
- Análise e Processamento de Dados Fluviométricos da sub-bacia 24 - Alto Araguaia, compreendendo análise de consistência de dados de níveis de água médios diários, determinação de curvas de descarga e conseqüentes vazões médias diárias para 13 postos da bacia, tendo atuado como Coordenador Técnico - ELETRONORTE ;

- Diagnóstico e Planejamento da Utilização dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Guaíba, Iguaçu, Paranapanema, Paraíba do Sul, São Francisco, Paraguaçu, Jari, (1ª etapa), Parnaíba e Paranaíba (2ª etapa) - DNAEE - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica. Os estudos englobaram análises sobre a rede hidrometeorológica existente, aspectos climáticos, vazões médias e mínimas, tendo por meta a constituição de um acervo básico de informações para o planejamento do uso dos recursos hídricos dessas bacias. Trabalhos executados no segundo semestre de 1978 (1ª etapa) e no período setembro de 1979 a fevereiro de 1980 (2ª etapa).
- Coordenador Técnico do "Estudo de Proteção contra Enchentes" - elaborado para a Chrysler Motors do Brasil Ltda.
- De setembro de 1980 a outubro de 1982, atuou como Coordenador Técnico do "Projeto da Rede Integrada de Coleta de Dados e do Sistema de Informações para Planejamento e Controle dos Recursos Hídricos da Região Metropolitana de São Paulo e Baixada Santista, elaborado para a SABESP, compreendendo: **[CAT Nº 1516/93]**
  - Levantamento das principais características de todos os sistemas produtores da SABESP e de sistemas isolados integrantes da região de interesse aos estudos;
  - Levantamento das características fundamentais dos sistemas de tratamento, afastamento e disposição final dos esgotos da região de estudos;
  - Levantamento, análise e seleção das estações fluviométricas, pluviométricas e meteorológicas, tendo em vista a rede de coleta de dados proposta;
- Elaboração do plano piloto do sistema para planejamento e controle operacional da rede de distribuição de água da Região Metropolitana de São Paulo para a SABESP (1981 a 1983). **[CAT Nº A.3586/99]**
- No período de 1981 a 1983 participou dos serviços relativos aos estudos, projetos, implantação e operação do Sistema de Previsão de Vazões (PREVAZ), afluentes ao local da barragem de Pedra do Cavalão. Os trabalhos foram realizados para a DESENVALE - Companhia de Desenvolvimento do Vale do Paraguaçu. **[CAT Nº 56069/94]**
- Análise hidráulica do sistema adutor metropolitano (SAM53 e SAM100) e projeto básico de detalhamento do projeto executivo da Adutora Guaraú-Água Branca - trecho II, para a SABESP (1982 - 1983). **[CAT Nº A.3587/99]**
- Em 1982 e 1983, atuou no âmbito do Plano SANESP elaborado para a CESP, ELETROPAULO e DAEE, tendo sido responsável pela padronização dos dados das estruturas existentes na bacia do rio Tietê Superior.

- Em 1983 participou do Projeto "Operação Cheias" elaborado para a ELETROPAULO, tendo atuado junto à coordenação na elaboração dos relatórios técnicos emitidos. **[CATs Nº 56066/94 e 56070/94]**
- Em 1983 participou dos estudos para caracterização de um Sistema de Controle Operacional, referente ao Sistema de Abastecimento de Água da cidade de Aracaju. Os estudos sendo conduzidos a nível de Plano Diretor para a DESO – Companhia de Saneamento de Sergipe. **[CAT Nº FL00212]**
- De fevereiro de 1984 a janeiro de 1985, atuou no Escritório do CNEC, em Brasília - ocupando o cargo de Supervisor da Área de Hidrologia, desenvolvendo trabalhos no âmbito dos estudos de Inventário Hidroelétrico da Bacia do Rio Madeira.
- De fevereiro a dezembro de 1985 atuou como responsável pelo Departamento de Hidrologia e Hidrografia de Brasília, reportando-se à Chefia de São Paulo.
- Tecnicamente participou dos estudos hidrometeorológicos de inventário da bacia do Rio Madeira e das viabilidades da UHE Ji-Paraná e do Complexo Hidroelétrico de Altamira, dos Rios Ji-Paraná e Xingu, respectivamente.
- Entre janeiro de 1986 e agosto de 1989 atuou no escritório do CNEC em São Paulo, como supervisor dos trabalhos em desenvolvimento para a ELETRONORTE.
- DESO – Companhia de Saneamento de Sergipe (1987): Elaboração do projeto básico-executivo de abastecimento de água do sistema produtor do complexo urbano industrial de Nossa Senhora do Socorro. O sistema é constituído, basicamente, de uma Adutora de Água Bruta, Estrutura de Controle, Estação de Tratamento e Centro de Reservação. A população beneficiada é de 125.000 habitantes e a capacidade de produção do sistema na etapa final é 555 l/s. **[CAT Nº FL 00217]**
- De setembro de 1989 a dezembro de 1990 atuou nos estudos de reabilitação da UHE Ilha dos Pombos, participando do diagnóstico inicial das instalações e dos estudos de viabilidade da reabilitação do barramento.
- De novembro/92 a maio/95 atuou como coordenador do Projeto do Sistema de Operação em Situação de Emergência - SOSEM, para 23 usinas da CESP, situadas nas bacias dos rios Tietê, Paranapanema, Pardo, Paraíba, Grande e Paraná. Nesse trabalho foram abordados: estudos hidrológicos de cheias para os locais das vinte (23) usinas hidrelétricas do Sistema CESP; estudos de volume de espera para controle de cheias; concepção, desenvolvimento e operacionalização do Sistema de Previsão Hidrológica e Operação Hidráulica dos Reservatórios – SPHOHR, simulador que opera com discretização temporal horária e que é utilizado na programação diária das descargas de vertimento das

usinas da CESP e, em particular, nas situações de cheias excepcionais. Também foram feitas inspeções e testes de funcionalidade nos órgãos de descarga das usinas para elaboração dos correspondentes diagnósticos. Para cada uma das usinas foi elaborado um Manual de Segurança contendo as principais providências a serem tomadas em situação de emergência. **[CAT Nº 56068/94]**

- De novembro/94 a maio/95 atuou como Coordenador do Projeto Básico da UHE Jauru, no rio Jauru, para Agropecuária Cinco Estrelas. **[CAT Nº A.7113/97]**
- De junho/95 a dezembro/97 atuou na equipe envolvida no projeto "Elaboração de Estudo para Implementação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo", para o DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica.
- No período de maio de 1995 a setembro de 2002 atuou, também, como coordenador ou membro de equipe, na elaboração de inúmeras propostas no âmbito da Gerência de Estudos e Projetos da CNEC.
- De novembro de 2000 a janeiro de 2002 coordenou os Estudos de Viabilidade da UHE Estreito, no rio Tocantins, com potência instalada de 1087 MW, para o grupo de empresas composto por CVRD, ALCOA, BILLITON e CAMARGO CORREA ENERGIA.
- De janeiro de 2001 a setembro de 2002 coordenou os Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba, nos estados do Piauí e Maranhão, para a CHESF – Companhia Hidro Elétrica do São Francisco.
- Em 2002 coordenou os Estudos de Viabilidade da UHE Marabá, no rio Tocantins, a jusante da confluência com o rio Araguaia, com cerca de 1200 MW de potência.
- De maio/95 até setembro/2002 atuou também, como coordenador ou membro de equipe em várias propostas elaboradas no âmbito da gerência de Estudos e Projetos – GEP.
- Desde outubro de 2002 atua como Chefe do Departamento de Saneamento e Recursos Hídricos.

Fis.: 4349  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: ci

DOC. 1

Fis: 4350  
Proc: 1172/04  
Rubr: ol

17/02/2005 09:25 11-32818888

PRR 3



Ofício nº 025 /2005-DR/ANEEL

Brasília, 26 de janeiro de 2005

A Sua Excelência a Senhora  
**Marla Luiza Grabner**  
Procuradora Regional da República da 3ª Região do  
Ministério Público Federal  
São Paulo - SP

Assunto: Envia resposta ao ofício nº 065/2005/PRR-3ª Reg./MPF - UHE Tijuco Alto  
Processo: 48500 003845/04-40

Senhora Procuradora,

Reportamo-nos ao ofício nº 065/2005/PRR-3ª Reg./MPF, protocolado nesta Agência em 17 de janeiro de 2005, por meio do qual V.Exa. solicita informações referentes ao contrato de concessão a ser firmado com o empreendedor responsável pela implantação da UHE Tijuco Alto, no caso a Companhia Brasileira de Alumínio - CBA.

2. Encaminhamos em anexo para conhecimento, o ofício nº 028/2003-CGA/ANEEL, de 19 de novembro de 2003, onde esta Agência dá resposta ao Ofício nº 1085/GM/MME, que encaminhou o Manifesto do Movimento dos Ameaçados por Barragens - MOAB, contra a UHE Tijuco Alto, localizada nos Municípios de Cerro Azul e Adrianópolis, Estado do Paraná, e Ribeira, Estado de São Paulo, outorgada à CBA por meio do Decreto nº 96.746, de 21 de setembro de 1988, e faz referência aos projetos das barragens de Itaóca, Funil e Batatal, no rio Ribeira do Iguape.

3. Quanto à citação no ofício nº 1802/GM/MME, de 22 de novembro de 2004, de que o contrato de concessão da UHE Tijuco Alto estaria em fase final de elaboração nesta Agência, informamos que no ofício nº 028/2003-CGA/ANEEL, não se faz referência ao citado contrato e por firmamos que o mesmo não se encontra em fase de elaboração.

4. Em relação à validade da outorga de concessão da UHE Tijuco Alto, esta Agência entende que a Portaria do Ministério de Infra-Estrutura Nº 306, de 28 de novembro de 1991, em conformidade com o art 2º do Decreto s/nº, de 15 de fevereiro de 1991, cópias em anexo, manteve a

SCG

SGAN - Quadra 603 / Módulos "I" e "J"  
CEP 70820-050 - Brasília - DF - Brasil  
Tel. 55 (61) 426 5600  
Candonga 0900 61 2010

Fls: 4351  
Proc: 1172104  
Rubr: o

17/02/2005 09:25 11-32818888

PRR 3

PÁG. 03



(Fl. 2 do Ofício nº 025/2005-DR/ANEEL, de 26.1.2005)

concessão do empreendimento em tela, considerando que, à época do Decreto em foco, ela se encontrava vigente, anulando assim a sua revogação explicitada em seu anexo.

5. Colocamo-nos à disposição de V.Exa. para esclarecimentos adicionais que se façam necessários.

Respeitosamente,

  
JERSON KELMAN  
Diretor-Geral

ISCG:Ofício:17643J2101

SCG

STAN - Quadra 50.1 / Módulos "I" a "J"  
CEP 70830-030 - Brasília - DF - Brasil  
Tel: 55 (61) 426 5600  
Ouvidoria 0800 61 2010

Fis.: 4352  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: 10Ofício nº 1090 /2005-SCG/ANEELBrasília, 17 de OUTUBRO de 2005

A Sua Senhoria o Senhor  
**José Ayres de Campos**  
Diretor Superintendente do  
CNEC Engenharia S.A.  
São Paulo – SP

Assunto: Validade da Concessão – UHE Tijuco Alto

Processo nº 27100.003153/87-99

Prezado Senhor,

Reportamo-nos à correspondência protocolada nesta Agência em 3 de outubro de 2005, por meio da qual solicita-se o fornecimento de certidão quanto à validade da concessão outorgada à Companhia Brasileira de Alumínio – CBA, para exploração do aproveitamento hidrelétrico Tijuco Alto, localizado no rio Ribeira do Iguape, Municípios de Cerro Azul e Adrianópolis, Estado do Paraná, e Ribeira, Estado de São Paulo.

2. Em relação à validade da concessão outorgada à CBA, ratificamos o exposto no ofício nº 025/2005-DR/ANEEL, de 26 de janeiro de 2005, ou seja, a concessão encontra-se vigente em virtude dos fatos apresentados.
3. Informamos que a CBA vem encontrando dificuldades para obtenção do licenciamento junto ao Ibama, porém continua com o firme propósito de vencer os obstáculos e implantar e operar a UHE Tijuco Alto.
4. Adicionalmente, observamos que as informações aqui prestadas são de caráter informativas e não um instrumento decisório desta Agência, e colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que eventualmente se façam necessários.

Atenciosamente,

  
ROSÂNGELA LAGO

Superintendente de Concessões e Autorizações de Geração

\SCG\Oficio\17937H1710

SGAN – Quadra 603 / Módulos "I" e "J"  
CEP: 70830030 – Brasília – DF – Brasil  
Tel. 55 (61) 2192-8600  
Ouvidoria: 0800 727 2010



ADVOCACIA-GERAL DA UNIÃO  
PROCURADORIA-GERAL FEDERAL  
PROCURADORIA FEDERAL - ANEEL  
SGAN - Quadra 603 / Módulos "I" e "J"  
CEP 70830-030 - Brasília - DF - Brasil

PRM/SGR  
Fls. 423

MPF  
PRM/Sorocaba 134016  
2006.000158

DOC. 3

Ofício nº 191 /2006-PF/ANEEL

Brasília, 15 de fevereiro de 2006

Fls.: 4353  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: *cu*

A Sua Excelência o Senhor  
**Vinicius Marajó Dal Secchi**  
Procurador da República  
Procuradoria da República no Município de Sorocaba  
Sorocaba - SP

Assunto: Envio de informações relacionadas à "regularidade do processo de licenciamento do projeto de instalação da Usina Hidrelétrica Tijuco Alto".

Ref.: Representação nº 1.34.012.000268/2003-20

Senhor Procurador da República,

De ordem do Senhor Diretor-Geral da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, reportamo-nos ao Ofício/PRM/SOROCABA/Nº 1391/05, protocolado na Agência em 26 de dezembro de 2006, por meio do qual V. Ex<sup>a</sup> requer informações relacionadas à regularidade do processo de licenciamento da Usina Hidrelétrica Tijuco Alto.

2. A autorização para exploração da UHE Tijuco alto, localizada nos Municípios de Cerro Azul e Adrianópolis, Estado do Paraná, e Ribeira, Estado de São, foi concedida à Companhia Brasileira de Alumínio - CBA, por meio do Decreto nº 96.746, de 21 de setembro de 1988.
3. Acontece que, em 18 de fevereiro de 1991, foi publicado o Decreto de 15 de fevereiro de 1991 (doc. 03), segundo o qual foram mantidas as concessões, permissões e autorizações vigentes, outorgadas para "exploração de serviços de energia elétrica e de transportes aquaviário e ferroviário" (inciso III do art. 1º).

3.1. Dispõem os arts. 2º e 5º do referido Decreto, **verbis**:



PRM  
Fls. 4354

Fls.: 4354  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: CI

(Fls. 2 do Ofício nº 191/2006-PF/ANEEL, de 15/02/2006).

"Art. 2º. O Ministro de Estado de Infra-Estrutura declarará, mediante portaria, as concessões, permissões e autorizações ou demais títulos de que trata o artigo anterior."

"Art. 5º. Declaram-se revogados os Decretos relacionados no Anexo." (grifos acrescidos)

4. Dentre os Decretos revogados, estabelecidos pelo art. 5º do Decreto de 15 de fevereiro de 1991, consta o Decreto nº 96.746, de 1988.

5. Posteriormente, o extinto Ministério de Infra-Estrutura<sup>1</sup>, tendo em vista o disposto no supratranscrito art. 2º do Decreto s/nº de 15 de fevereiro de 1991, publicou a Portaria nº 306, de 28 de novembro de 1991, nos seguintes termos:

"Art. 1º As concessões, permissões e autorizações de que trata o art. 1º do Decreto de 15 de fevereiro de 1991, vigentes na data da publicação do referido decreto e que não tenham sido posteriormente revogadas, são declaradas válidas e ratificadas, de conformidade com os prazos e demais condições constantes dos respectivos títulos de outorga." (grifos acrescidos)

6. Portanto, mister se analisar se o Decreto nº 96.746, de 1988, preenche os dois requisitos estabelecidos pela citada Portaria, quais sejam:

- i) vigência em 18 de fevereiro de 1991; e
- ii) inexistência de outra norma específica que o tenha revogado.

7. Em razão de que o Decreto nº 96.746, de 1988, estava em plena vigência na data de publicação do Decreto de 15 de fevereiro de 1991 e, ainda, por não ter sido posteriormente revogado por nenhum outro ato normativo, conclui-se que o mesmo encontra-se VÁLIDO E RATIFICADO, nos termos do art. 1º da Portaria do Ministério de Infra-Estrutura nº 306, de 1991, devendo ser considerados os prazos e demais condições constantes do respectivo título de outorga.

8. Assim, quanto ao argumento desse *Parquet* de que tal interpretação "não tem sustentação jurídica", entende-se que merece ser reformada. É sabido que o referido Decreto de 15 de fevereiro de 1991 consubstanciou-se em uma tentativa do Governo Collor, que, diante do excessivo número de atos legislativos vigentes àquela época, pretendeu revogar o chamado "entulho legislativo".

9. Destaca-se que o referido Decreto demonstrou uma certa insegurança do Governo Federal em relação aos atos legislativos que estariam sendo revogados, na medida em que o supratranscrito art. 2º

<sup>1</sup> Extinto pelo inciso I do art. 7º da Lei nº 8.422, de 13 de maio de 1992.

CI

P/Pro: 4355  
Fls. 425

(Fls. 3 do Ofício nº 191/2006-PF/ANEEL, de 15/02/2006).

Fls.: 4355  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: U

outorgou ao então Ministro de Estado de Infra-Estrutura a competência para declarar as concessões, permissões e autorizações que restariam mantidas.

10. Sucede que tal revogação não poderia ter sido realizada na forma preconizada pelo Decreto s/nº de 15 de fevereiro de 1991. A outorga de 1988 foi conferida por prazo certo e não poderia ser desconstituída sem o necessário contraditório e ampla defesa, ou seja, sem a prévia ouvida da concessionária.

11. Além disso, o Decreto s/nº de 1991 não atende ao requisito da motivação, essencial a qualquer ato administrativo de efeitos concretos, entre os quais também se incluem os decretos<sup>2</sup>. O citado decreto nada mais é do que um ato administrativo, o qual deve atender ao princípio de motivação. O motivo, segundo Bandeira de Mello, é um pressuposto de validade do ato administrativo e consiste numa situação do mundo empírico que deve ser tomada em conta para a prática do ato (Mello, Celso Antônio Bandeira. Curso de Direito Administrativo. São Paulo: Malheiros, 10ª edição, 1998, p. 240).

12. À mingua de motivação, além da total inobservância do devido processo legal (art. 5º, incs. LIV e LV, da Constituição Federal), não há que se considerar como revogada pelo Decreto s/nº de 15 de fevereiro de 1991, a outorga veiculada no Decreto nº 96.746, de 21 de setembro de 1988.

13. Sendo o que havia para o momento, colocamo-nos à disposição de V. Exª para quaisquer esclarecimentos adicionais necessários.

Respeitosamente,

  
CLAUDIO GIRARDI  
Procurador-Geral

PF/125/1302 dos

<sup>2</sup> Segundo Bandeira de Mello, o Decreto é também forma por via da qual a administração manifesta atos administrativos. Segundo o insigne jurista, Decreto "é fórmula pela qual o Chefe do Poder Executivo (federal, estadual e municipal ou de Território) expede atos de sua competência privativa (art. 84 da Constituição). Assim, por meio de decreto são expedidas quer normas gerais, como os regulamentos, quer normas individuais, isto é atos concretos, de alçada dos Chefes de Executivo. Então, por via de decreto, expede-se tanto o "Regulamento do Imposto de Renda", ato normativo, quanto uma "declaração de utilidade pública de um bem para fins de desapropriação" ou a "nomeação" ou a "demissão" de um funcionário público.



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
CONSULTORIA JURÍDICA

Esplanada dos Ministérios, Bloco "U", 6º andar, Sala 609  
CEP: 70.065-900 - Brasília/DF  
Telefones: (61) 3319-5252, 5331

*DR. ZUTE*  
*Passar p/ e*  
*DR. claudio Ravanelli*  
DOC. 4  
Fis.: 4356  
Proc.: 1172/04  
Rubr.:

*conhecer e apontar*  
*que é "fresquinho" data*  
*de 04/8/06.*  
PRM-SOROCABA/SP  
000275/2006

OFÍCIO Nº 348 /2006-CONJUR/MME

Brasília, 04 de AGOSTO de 2006.

A Sua Senhoria o Senhor  
**VINICIUS MARAJÓ DAL SECCHI**  
Procurador da República  
Procuradoria da República no Município de Sorocaba

*[Assinatura]*  
*25/8/06*

Assunto: **Ofício/PRM/SOROCABA/Nº368/06**  
**Representação nº 1.34.012.000268/2003-20**

Prezado Senhor,

Em atenção ao Ofício/PRM/SOROCABA/Nº368/06, de 02 de maio de 2006, dessa Procuradoria da República em Sorocaba, que questiona nosso entendimento acerca da validade do Decreto nº 96.746, de 21 de setembro de 1988, cumpre-nos esclarecer que a concessão em exame encontra-se sob a responsabilidade da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, por força do que dispõe a legislação aplicável à espécie.

Contudo, em observância aos comentários feitos pela Srª. Coordenadora Executiva do Comitê de Gestão Integrada de Empreendimentos de Geração do Setor Elétrico – CGISE – deste Ministério de Minas e Energia, e a seu pedido, destacamos que o Ofício em questão menciona aquele encaminhado pela Procuradoria da República, qual seja, o Ofício 0065/2005 PRR-3ª Região/MPF que noticia a Ação Civil Pública nº 9415691-0 (980226840-5 ap.), em fase recursal, segundo as informações prestadas. Assim, salientou-nos a Srª Coordenadora, tal questionamento judicial instaurou a lide acerca da validade da referida concessão, restando-se, apenas, aguardar os desdobramentos de tal iniciativa.

Ainda em consonância com as informações prestadas pelo GCISE e atendendo-se ao solicitado por sua Coordenadora, destacamos, quanto ao mencionado no parágrafo inicial do Ofício/PRM/SOROCABA/Nº 368/06, *in verbis*, que:

- *são procedimentos distintos, o processo de concessão de outorga junto à ANEEL e o processo de licenciamento ambiental junto ao IBAMA, tendo cada órgão sua competência específica;*

- a regularidade ou não do processo de licenciamento do projeto de instalação da Usina Hidrelétrica de Tijuco Alto, conforme referido, não se prende à situação da concessão de outorga do referido aproveitamento;
- para proceder a estudos de viabilidade e estudos ambientais relativos a empreendimentos com Estudos de Inventário válidos, cumpre ao desenvolvedor registrar interesse e apresentar os resultados junto à ANEEL. Estes resultados virão a compor o Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica, a ser analisado tecnicamente, auditado financeiramente e, posteriormente, submetido à aprovação da Agência Reguladora. Uma vez aprovado o EVTE, seus custos são integrados ao valor do projeto, de forma que quando venha a ser licitado e, posteriormente, outorgada a concessão, a referida peça técnica, incorporada, passa a ser parâmetro para todas as demais ações: detalhamento de projeto técnico de engenharia, econômico e socioambiental;
- o setor elétrico possui legislação própria – Lei 10.848/2004, de 15 de março de 2004, regulamentada pelo Decreto 5.163/2004 - para as atividades de produção, transmissão e distribuição de energia elétrica no país. Neste contexto, nenhum empreendedor poderá iniciar atividades de geração, assinar contratos ou disponibilizar energia sem que tenham sido cumpridas todas as exigências constantes desta legislação, inclusive a habilitação dos empreendimentos no que tange à questão ambiental. Através do Decreto 5.184/2004, que regulamenta a lei de criação da Empresa de Pesquisa Energética, a atribuição para habilitação técnica dos empreendimentos que serão incluídos nos leilões de energia passa a ser procedimento exclusivo desta última e, apenas serão habilitados, conforme esta legislação, empreendimentos que tiverem comprovado sua viabilidade ambiental, através de Licença Prévia, ou competente documento emitido pelo órgão ambiental. A Portaria nº 328, de 29/07/2005, publicada no DOU de 01/08/2005, detalha os termos desta habilitação técnica, inclusive quanto às diferentes etapas de licenciamento ambiental. Ainda, quanto ao licenciamento ambiental propriamente dito, legislação da área ambiental normatiza procedimentos, não sendo exclusiva a concessionários destes empreendimentos a habilitação para promover o referido licenciamento ambiental. Inclusive, exatamente para prevenir qualquer interferência de interesses comerciais nesta fase do processo, a própria EPE poderá, sempre que considerar oportuno, em âmbito do planejamento do setor elétrico, ela mesma propor e desenvolver estudos de viabilidade e promover o licenciamento ambiental. Os requisitos para desenvolver estudos e promover licenciamento ambiental de empreendimentos são regidos pela legislação, e se prendem à habilitações técnicas e comprovações de capacidade jurídica dos proponentes, mediante protocolo e cadastramento junto ao órgão ambiental competente. Depois de iniciado o processo, suas sucessivas etapas são regulamentadas por legislação específica, sendo que, em âmbito de Licença Prévia, não existe nenhuma correlação entre empreendedor detentor de concessão e agente desenvolvedor. Mormente, o cadastramento de estudos de viabilidade em fase de EIA/RIMA, e as iniciativas protocolares, são promovidas previamente à definição do agente que irá construir o empreendimento e comercializar a energia produto de sua geração.

Por fim, vale lembrar que a citada agência reguladora, competente para tratar desta matéria, já se manifestou sobre o assunto, oportunamente, através de seus Ofícios nº 025/2005-DR/ANEEL, de 26 de janeiro de 2005, e 191/2006-PF/ANEEL, de 15 de fevereiro de 2006.

Atenciosamente,

Fis.: 4358  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: dl

  
**A. FREDERICO PEREIRA DA SILVA**  
Consultor Jurídico

W.F.E.G.



Fls.: 4359  
 Proc.: 1172/04  
 Rubr.: *di*

Ofício Nº 593/2007/SGH/ANEEL

Brasília, 24 de abril de 2007.

A Sua Senhoria o Senhor  
**RONALDO LUÍS CUSCO**  
 Coordenador de Projeto  
 CNEC Engenharia S.A.  
 São Paulo - SP

Assunto: UHE Tijuco Alto - aplicabilidade do art. 5º da Resolução ANEEL 394/1998

Ref.: Ofício NM136/066/022/2007

Senhor Coordenador,

Em atenção à correspondência supracitada, vimos prestar-lhe os esclarecimentos solicitados quanto à aplicabilidade de normas da legislação setorial ao empreendimento em pauta, tendo em conta o fato de se tratar de uma concessão outorgada ainda em 1988, sob as regras do órgão então responsável pelo setor, o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE.

2. O ofício de V. Sa. nos indaga acerca da validade de determinações da Portaria DNAEE nº 125/1984, frente às mudanças trazidas pela edição da Resolução nº 394/1998 da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Tal consulta tem como foco referências citadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA no âmbito das exigências de vazões remanescentes a jusante da UHE Tijuco Alto, localizada em rio de domínio da União.

3. Sobre essas questões, devemos esclarecer que a citada Portaria do DNAEE, de 17/08/1984, tinha como objeto geral a aprovação de "Normas para Apresentação de Estudos e de Projetos de Exploração de Recursos Hídricos para Geração de Energia Elétrica". Já a Resolução ANEEL nº 394/98 e sua posterior substituta, a Resolução nº 652/03, que revogaram o referido ato, tratam, especificamente, dos critérios para enquadrar aproveitamentos na condição de PCH - Pequenas Centrais Hidrelétricas. Em vista disso, tais Resoluções não se aplicam à UHE Tijuco Alto, com potência instalada prevista para 128,7 MW.

4. Quanto à situação legal da concessão da UHE Tijuco Alto, conferida à Companhia Brasileira de Alumínio - CBA pelo Decreto Presidencial nº 96.746, de 21 de setembro de 1988, reafirmamos que tal ato continua válido, uma vez que foi ratificado pela Portaria nº 306 do MINFRA - Ministério de Estado da Infra-Estrutura, de 28 de novembro de 1991, cujo art. 1º afirma: "As concessões, permissões e autorizações de que

Fl. 2 do Ofício nº 593/2007 – SGE/ANEEL, de 24/04/2007.

trata o Decreto de 15 de fevereiro de 1991, vigentes na data de publicação do referido decreto e que não tenham sido posteriormente revogadas, são declaradas válidas e ratificadas, de conformidade com os prazos e demais condições constantes dos respectivos títulos de outorga”.

5. Diante disso, entendemos que a UHE Tijuco Alto, enquanto detentora de concessão válida à época da edição da Resolução nº 131/2003 da Agência Nacional de Águas - ANA, de 11/03/2003, estaria dispensada de solicitar a outorga de direito de uso de recursos hídricos, nos termos do art. 7º da referida norma. Atualmente, as Declarações de Reserva de Disponibilidade Hídrica, emitidas como parte desse processo de outorga, definem as condições de a serem observadas na exploração de tais recursos.

6. Nesse contexto, entendemos também que as exigências de vazões mínimas a jusante da UHE Tijuco Alto, mencionadas por V. Sa., estariam afetas à esfera decisória do órgão responsável pelo licenciamento ambiental, ou seja, o IBAMA. Entretanto, pela especificidade das competências técnicas e legais envolvidas, sugerimos que essa interpretação seja submetida à apreciação da ANA e do próprio IBAMA.

7. Com estes esclarecimentos, ratificamos as posições e recomendações já feitas ao IBAMA sobre o mesmo assunto, por meio do Ofício Nº 065/2007-DR/ANEEL.

Atenciosamente,

  
**AMILTON GERALDO**

Superintendente de Gestão e Estudos Hidroenergéticos



MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL

5

Fis: 4361  
Proc: 1172/04  
Rub: *ll*

**Ofício nº 4359/2009/ PRSP**

São Paulo, 26 de fevereiro de 2009.

SP-GABPR37-RCC - 000106/2009

1.34.001.000268/2003-20

(Favor mencionar esta referência na resposta)

PROTOCOLO/IBAMA

DILIC/DIQUA

Nº: 2397

DATA: *03/03* /09

RECEBIDO:

**Senhor Diretor,**

Venho, pelo presente, com fundamento no artigo 8º, inciso II, da Lei Complementar nº 75/93, com a finalidade de instruir o Procedimento Administrativo mencionado em epígrafe, requisitar que, no prazo de **30 (trinta) dias**, apresente resposta aos questionamentos apresentados pelo Instituto Ambiental do Paraná, por meio da Nota Técnica nº 037/2007, referente ao licenciamento ambiental da UHE Tijuco Alto, em trecho do rio Ribeira de Iguape. Também para que se manifeste, de forma detalhada e conclusiva, acerca dos seguintes documentos, informando quais as providências que estão sendo ou que serão adotadas para a solução das questões suscitadas:

a) Informação Técnica nº <sup>121?</sup> 122/2008, oriunda da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do MPF (cópia anexa), na qual foi analisada a questão relativa ao Patrimônio Arqueológico e Espeleológico que será atingido pelo empreendimento em comento;

b) Parecer Técnico MPF/PRSP nº 006/2008, elaborado pelo Analista Pericial em Engenharia Sanitária desta Procuradoria da República (cópia anexa), no qual foram analisadas questões relativas à problemática da contaminação por metais pesados na instalação do empreendimento em questão;

c) Parecer Técnico PRSP/MPF nº 022/2008 (cópia anexa), que analisou aspectos relevantes quanto às informações de natureza financeira do empreendimento que está sendo licenciado;

Ilmo. Sr. **Diretor de Licenciamento Ambiental**

**Sebastião Custódio Pires**

Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA

SCEN Trecho 2 Ed. Sede do Ibama

CEP 70818-900 - Brasília - DF



Fls: 4362  
Fico: 1122/04  
Rubr: *[assinatura]*

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL

d) Parecer Técnico nº 13/2008, elaborado por Analista Pericial em Antropologia desta Procuradoria da República (cópia anexa), no qual foram analisadas as implicações do empreendimento em questão, sob o ponto de vista socioeconômico;

e) Parecer Técnico PRSP/MPF nº 14/2007 (cópia anexa), que analisou questões relativas ao meio biótico, e que não podem ser desconsideradas no licenciamento ambiental do citado empreendimento;

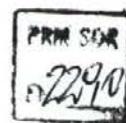
f) Parecer Técnico CRPN/DAIA/45/2008 (cópia anexa), no qual foram apresentadas, ao órgão licenciador, diversas exigências que deveriam ser formuladas antes da emissão da Licença Ambiental Prévia.

No ensejo, apresento protestos de estima e consideração.

**ROSANE CIMA CAMPIOTTO**  
Procuradora da República



MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL  
PROCURADORIA DA REPÚBLICA EM SÃO PAULO



Fls.: 4363  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: N

PARECER Nº 013/2008

Referência: Representação n.º 1.34.012.000268/2003-20

Interessado: Movimento dos Ameaçados por Barragens no Vale do  
Ribeira - MOAB

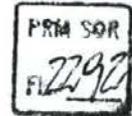
Assunto: Verificar a regularidade do procedimento de  
licenciamento e instalação da UHE Tijuco Alto no rio Ribeira de  
Iguape - município de Ribeira, SP.

São Paulo, 31 de março de 2008

A handwritten signature in black ink, appearing to read "D. Stucchi".

Deborah Stucchi  
Analista Pericial em Antropologia  
Procuradoria da República - SP





## I. ÁREA DE INFLUÊNCIA

- ✓ Metodologia para definição de área de influência

MPF: A relação entre área de influência e impacto é direta: ela deve ser delimitada a partir dos impactos que o empreendimento irá causar, devendo-se **primeiro** caracterizar os impactos esperados para **depois** confirmar a delimitação da área de influência do projeto.

IBAMA: A definição da área de influência foi realizada **antes** dos levantamentos temáticos de campo. Mas a definição foi aceita.

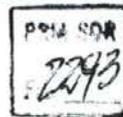
- ✓ Definição de área de influência subestimada e postergação de exigência

IBAMA no Parecer nº 07/2008: **Numa etapa posterior à licença prévia, revisão e extensão dos limites da área de influência (AID e AII), incluindo reassentamentos, implantação de obras de infra-estrutura, identificação de comunidades tradicionais**

MPF: a área de influência dos impactos ambientais não pode ser restrita aos impactos incidentes sobre a base territorial e sobre os bens materiais, é necessário conhecer as diversas experiências sociais dos grupos atingidos e identificar todo o processo deflagrado pelo empreendimento com suas consequências econômicas, políticas, culturais e ambientais.

Grandes empreendimentos, a exemplo do Projeto da UHE Tijuco Alto, frequentemente causam impactos a todos os setores da vida das populações: as análises devem, por isso mesmo, abranger os impactos previstos sobre os bens naturais e culturais, bem como sobre as práticas coletivas produzidas naquele território, a exemplo dos conhecimentos, das inovações, das redes de relações econômicas, políticas e de sociabilidade.

A redução dos limites apenas à área física do empreendimento e ao espaço de interação com as atividades construtivas baseadas apenas nos impactos de algumas fases do ciclo do projeto, reduz o estudo de impacto ambiental apenas à descrição dos efeitos locais e imediatos do empreendimento. Como consequência, os diagnósticos não abrangem a amplitude e a diversidade das experiências sociais necessárias para garantir a análise e a avaliação da complexidade dos processos sociais deflagrados pelos empreendimentos.



- ✓ Definição de área de influência em desacordo com exigência anterior do IBAMA

#### Área Diretamente Atingida - ADA

MPF: Além das áreas de formação do reservatório, área de proteção do reservatório, áreas receberão os programas de reassentamento, considerando as transformações e os impactos decorrentes das pressões sobre os serviços de saúde, educação, transporte, bem como sobre a infra-estrutura urbana e sobre a distribuição das terras nas áreas rurais e urbanas.

IBAMA no TDR: os territórios que serão inundados parcial ou totalmente e o trecho a jusante até 5 quilômetros abaixo da cidade de Adrianópolis.

#### Área de Influência Direta - AID

MPF: todo o leito e margens do rio à jusante da barragem até a foz, abrangendo o conjunto de populações, sobretudo as quilombolas, ribeirinhas, rurais e outras - como os pescadores localizados na foz - que dependem ou estabelecem algum tipo de relação - econômica, recreativa, de consumo ou social - a envolver o rio Ribeira de Iguape.

IBAMA Parecer Técnico nº 1/97: área de influência direta **AID** deve compreender os municípios atingidos pelo reservatório e a bacia contribuinte da barragem e o leito às margens do Rio Ribeira à jusante.

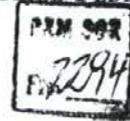
IBAMA Termo de Referência: extensão territorial dos municípios com parcela de área inundada, que apresentam trecho de vazão reduzida ou aqueles localizados a jusante da barragem, em faixa a ser definida pelo estudo.

**EIA-RIMA**: conjunto dos territórios municipais que terão terras afetadas pelo alagamento, faixa envoltória do empreendimento de cerca de 7 Km de largura, encerrando uma área total de 1.073,36 Km<sup>2</sup>.

#### Área de Influência Indireta - AII

MPF: **Área de influência indireta (AII)** definida para o meio socioeconômico é insuficiente para dar conta de compreender os impactos do empreendimento na região. Embora reconheça e identifique 21 municípios da bacia hidrográfica - e os dois municípios pólos - concentra a análise para fins de diagnóstico **apenas** sobre o conjunto de municípios que terão terras alagadas e aos pólos municipais de atração à região, Capão Bonito e Curitiba.

A definição da **AII** deveria incluir, além da proposta nos estudos ambientais, a análise das interferências do empreendimento em todo o limite da bacia do rio Ribeira, desde sua cabeceira até sua foz, no complexo estuarino-lagunar.



A definição da área de influência não incluiu populações tradicionais e quilombolas que vivem da pesca artesanal, bem como aquelas praticantes da agricultura de vazante, que vivem à jusante do barramento previsto, no rio Ribeira até sua foz.

#### Área de Abrangência Regional - AAR

MPF: A definição proposta para a AAR no EIA não tem utilidade para efeito da análise dos efeitos sinérgicos e cumulativos dos quatro empreendimentos porque não aparecem as análises de impacto delas sobre o leito do rio Ribeira, até sua foz. Não é possível compreender os efeitos de nenhum dos barramentos, tomados isolada ou conjuntamente, sem considerar os impactos a jusante deles.

Em outros termos, a bacia hidrográfica desaparece do EIA para efeito de análise de impacto da UHE Tijuco Alto e mesmo para os outros barramentos previstos, permanecendo apenas como referência geral que visa a desqualificar a viabilidade socioambiental dos outros projetos pretendidos. Em relação à definição da AAR proposta no EIA, conclui-se que:

O confinamento dos limites da AAR até o município de Registro não se justifica, devendo, para fins de delimitação dos estudos de diagnóstico e previsão de impactos, ser considerada a bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape como um todo, incluindo todos os seus 38 municípios, o que permitiria o correto diagnóstico e a correspondente previsão dos impactos decorrentes da implantação e da operação da UHE Tijuco Alto, isoladamente, bem como a análise integrada dos impactos cumulativos e sinérgicos dos quatro empreendimentos, além de outras obras, atividades existentes e previstas em projetos, planos e programas definidos para a região.

## II. DIAGNÓSTICOS, METODOLOGIA E IMPACTOS

### ✓ Metodologia

MPF: O diagnóstico confuso, repetições das mesmas informações em vários trechos do texto, saturação. Dados volumosos, interpretação frágil e superficial e contradiz as próprias informações quantitativas.

Falta de uniformidade metodológica, metodologia é apresentada de maneira dispersa, falta de clareza quanto aos procedimentos metodológicos utilizados. Essa característica dificulta uma análise completa sobre sua adequação.

Falta de uniformidade metodológica adotada para cada temática tratada dentro dos capítulos destinados ao diagnóstico do meio socioeconômico, o que por si, é suficiente para comprometer a clareza do EIA.



MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL

Rs.: 4368

Proc.: 1172/04

Rubr.: el

Alternância entre as formas de coleta de dados, que variaram muito mais em função da conveniência - prazos e dificuldades de acesso a dados primários - do que em função das necessidades de grau de detalhamento dos estudos.

O diagnóstico da **AII** não obedeceu aos critérios definidos: **AII** abrange **23 municípios**, mas o diagnóstico é feito em base a **8 municípios**.

Os diagnósticos da **AII** e **AID** foram realizados em base a dados secundários incidentes em torno de praticamente um mesmo conjunto de municípios.

O resultado dos diagnósticos realizados na **AII** e **AID**, a despeito dos dados objetivos que apresenta (extensas tabelas demonstrando quantitativos e proporções), demonstra uma **baixa familiaridade** da equipe de investigação com a região, já que essa **massa de dados não suporta análises interpretativas consistentes**.

Caracterizações **frias e estanques** sobre a região, sem significativo esforço analítico ou interpretativo.

IBAMA: Os termos utilizados para a caracterização de impactos tornaram a matriz um tanto confusa e pouco clara. Embora as correlações e aplicações dos termos não tenham sido de todo adequadas à coerência da matriz, a descrição dos impactos identificados e o restante do conteúdo do EIA permitiu sua avaliação e verificação da proposta preliminar dos programas ambientais.

- ✓ Estudos Diagnósticos Necessários Antes da Emissão da Licença Prévia
- ✓ Quilombos em São Paulo e Paraná

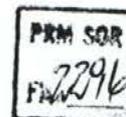
MPF: Apresentar **ESTUDO DIAGNÓSTICO** sobre os quilombos situados no alto, médio e baixo Ribeira, as localizados em Cananéia, que poderão ser afetados direta e/ou indiretamente e não estão contemplados nem na **AID** nem na **AII**.

Efetuar estudo diagnóstico das comunidades quilombolas do Paraná, que não são mencionadas no EIA.

IBAMA: O EIA apresentou estudo superficial das comunidades quilombolas certificadas no Estado de São Paulo. A ausência de certificação dos quilombos do Paraná não deveria figurar como desculpa para um diagnóstico homogeneizador e excludente.

#### **EXIGÊNCIA PARA FASES POSTERIORES DO LICENCIAMENTO**

- **Aprovação de programa específico** para os remanescentes de quilombo na **AID** e **AII** envolvendo resgate da sua memória, preservação e de suas



MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL

Fis.: 4369  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: cl

tradições, entre outras medidas que devem ser propostas em conjunto com a FCP e as próprias comunidades.

- Mapeamento e diagnóstico e programas ambientais especiais para os quilombos do Paraná.
- ✓ Atividade pesqueira a jusante, inclusive a artesanal

**IBAMA: EXIGÊNCIA PARA FASES POSTERIORES DO LICENCIAMENTO: Diagnóstico e Programa. Impactos sobre a pesca não definem a inviabilidade do empreendimento.**

- ✓ Agricultura de vazante a jusante

**IBAMA: CBA informa que a vazante mais próxima está situada em Eldorado, fora da área afetada. SEM EXIGÊNCIAS**

- ✓ Reassentamento Rural e Urbano

Terras Necessárias ao Reassentamento

**IBAMA: AS TERRAS ADQUIRIDAS PELA CBA PERFAZEM 691, HECTARES E CORRESPONDEM AO ASSENTAMENTO DE 100% DAS FAMÍLIAS - PAG 126.**

**MPF: IBAMA FAZ INTERPRETAÇÃO INCORRETA DOS DADOS DO EIA E COMPLEMENTAÇÕES APRESENTADOS PELO EMPREENDEDOR:**

*"os números significam ainda que a CBA ao adquirir mais terras para a formação do reservatório, também deve procurar adquirir mais remanescentes para atendimento ao reassentamento, sendo estimados como necessários mais 700 hectares adicionais para a constituição de lotes".* Informação constante do Anexo VII, Volume I dos autos.

**Exigência de estudos detalhados sobre áreas previstas para reassentamento da população, com capacidade suporte e de uso.**

- ✓ Capacidade de Uso das Terras adquiridas e a ser adquiridas

**MPF: Exigência de estudos comparativos detalhados entre as características das terras atualmente ocupadas e as previstas para reassentamento, incluindo os 700 hectares que faltam ser adquiridos. Definição de critérios de compensação para áreas de reassentamento de pior qualidade.**



MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL

Fls.: 4370  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: \_\_\_\_\_

✓ Indenização por Lucro Cessante

MPF: Exigência de estudos para previsão de Indenização por lucro cessante pela interrupção da atividade agropecuária durante o reassentamento.

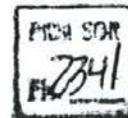
Conclui-se que o IBAMA, em que pese reconhecer a validade das recomendações do MPF, bem como a pertinência de vários aspectos mencionadas em pareceres anteriores, não atendeu a nenhum dos itens incluídos na Recomendação nº 001/2007.

As exigências que mereceram alguma menção do órgão licenciador foram postergados para fases posteriores à emissão da licença prévia.

É o parecer.

São Paulo, 31 de março de 2008.

Deborah Stucchi  
Analista Pericial em Antropologia  
Procuradoria da República - SP



Fls.: 4371  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: 20

**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL  
PROCURADORIA DA REPÚBLICA EM SÃO PAULO**

**PARECER TÉCNICO MPF/PRSP Nº. 006/2008**

Referência: **Representação nº. 1.34.012.000268/2003-20**

Interessado: **MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL**

Assunto: **MEIO AMBIENTE. OUTROS. MUNICÍPIO DE RIBEIRA/SP. AVERIGUAR A INSTALAÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA DE TIJUCO ALTO ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO DE BARRAGENS NO RIO RIBEIRA DE IGUAPE.**

**01- INTRODUÇÃO**

Em atendimento ao Despacho da Excelentíssima Procuradora Regional da República Dr<sup>a</sup>. Maria Luiza Grabner, datado de 02/10/2007, constantes nos autos da Representação em epígrafe, bem como a solicitação do Procurador da República no Estado de São Paulo, **Dr. VINICIUS MARAJO DAL SECCHI**, contida na Guia de Encaminhamento do Procedimento Nº. 1.34.012.000268/2003-20 à Secção Pericial em 13/12/2007, segue este Parecer conforme interpretação e avaliação das informações contidas nos documentos analisados e periciados a saber:

\* Projeto Executivo para o Carregamento, Transporte e Disposição dos Resíduos da Mineração do Rocha (ANEXO III DOS AUTOS – PROJETO DO ATERRO PARA REJEITOS DA MINERAÇÃO ROCHA);

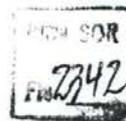
\* DVD – GRANDES DEBATES DO CEDEA (ANEXO IX DOS AUTOS);

\* Parecer Técnico Nº 68/2003 – COAIR/CGLIC/DILIC/IBAMA, de 23 de maio de 2003, que aborda a manifestação deste Instituto, sobre a orientação do Ministério Público Federal, acerca da contaminação do rio Ribeira e suas relações com a barragem da UHE Tijuco Alto. Avalia ainda a documentação apresentada pelo empreendedor em atendimento ao Parecer Técnico nº 165/2002 – IBAMA/DLQA/COGEL de 08/04/2002;

\* Informação Técnica Nº 29/2003 – COLIC/CGLIC/DILIC/IBAMA, de 12 de setembro de 2003 que trata da situação do processo de licenciamento ambiental da UHE Tijuco Alto,

4

proposta para ser instalada no alto curso do rio Ribeira de Iguape, na divisa dos Estados de São Paulo e Paraná, a 10 Km a montante da cidade de Ribeira, no Estado de São Paulo e Adrianópolis, no Estado do Paraná.



Proc.: 1172/04

Rubr.: Tjuc

\* Parecer independente sobre o licenciamento ambiental do projeto da Hidrelétrica Tijuco Alto, no rio Ribeira do Iguape (Paraná – São Paulo) e sobre seus riscos para o povo e sua região.

Autores: Arsenio Oswaldo Sevá Filho, Aline Tiana Rick, com a colaboração de Carla Pereira Minello.

Elaborado para o Instituto Sócio Ambiental, São Paulo, Março de 2007.

\*Tese de Doutorado em Geoquímica e Geotectônica de Valéria Guimarães, V. Resíduos de mineração e metalurgia: efeitos poluidores em sedimentos e espécie biomonitora – Rio Ribeira de Iguape – SP. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.

\* Parecer Técnico – Protocolado – CAO-UMA Nº 121.279/07-4 do Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça de Urbanismo e Meio Ambiente.

Este parecer pautar-se-á em analisar e pronunciar-se-á face a especialidade deste analista quanto às agressões ao Meio Aquático; às poluições e os procedimentos decorrentes do Projeto do Aterro para Rejeitos da Mineração Rocha, às questões de contaminação dos resíduos sólidos industriais e das poluições por lançamento de esgoto em mananciais.

## 02 – MATÉRIAS JORNALÍSTICAS SOBRE CONTAMINAÇÃO POR METAIS PESADOS NA REGIÃO DO VALE DO RIBEIRA

*“Males Ambientais, por Murilo Alves Pereira, de Atibaia (SP) – 24/10/2007*

*O Instituto Pelé Pequeno Príncipe iniciou as pesquisas em 2006 e busca fazer um mapeamento das cidades nas quais ocorrem casos da mutação. De 2006 a 2007, foram feitos cerca de 150 mil testes de DNA em crianças recém-nascidas. A intenção é atingir os 200 mil testes até abril de 2008. Algumas regiões do estado apresentam números elevados da doença, chegando a 5,56 casos por 100 mil habitantes.*

*Os casos da doença foram sobrepostos aos dados da Minérios do Paraná (Mineropar), empresa responsável pelo serviço geológico do estado que, entre 1995 e 1996, fez 736 coletas de água das bacias hidrográficas paranaenses.*

*No norte do estado foi encontrado chumbo em sedimentos em concentração de 564 partes por milhão. A região do Vale do Ribeira paranaense também apresentou teores elevados de chumbo e mercúrio.*

*Outra questão considerada pela pesquisa foi a quantidade elevada de agrotóxicos consumida. Segundo maior produtor agrícola do país, atrás somente do Mato Grosso do Sul, o Paraná está sujeito a grande carga de agentes químicos.*

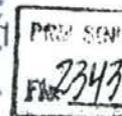
*“Buscamos entender a doença tendo em vista o levantamento geoquímico e a questão dos agrotóxicos”, disse Ibañez. Um sistema disponível na internet mostra todas as informações obtidas nos diferentes estudos.*

*Em alguns casos, como o do Vale do Ribeira, percebe-se a coincidência entre o acentuado número de mortes por neoplasias e a contaminação ambiental. Na região, em que há presença de alto teor*

Fls.: 4373

Proc.: 1172/04

Rubr.: *cl*



de chumbo, a mortalidade por leucemia é de 20 pessoas por 100 mil habitantes.

Mas tanto Ibañez como Figueiredo recomendam cautela na avaliação do assunto. "Ainda não é possível relacionar com certeza o chumbo e o câncer, mas essas informações servem como pistas para novas pesquisas", disse Ibañez.

O próximo passo do projeto será tornar disponível na internet um link para outros pesquisadores interagirem com o trabalho. A Mineropar, por sua vez, inicia uma nova coleta para análise geoquímica dos mesmos 736 pontos pesquisados anteriormente."<sup>1</sup>

### **"MP na Imprensa**

#### **Quem vai pagar a conta da contaminação? (CORRELATA: HISTÓRIA / Vale do Ribeira já foi o maior produtor do Brasil)**

Data: 10/01/2005

Autor: Mauri König

Fonte: Gazeta do Povo

No primeiro laudo, a CBA admite os danos dos resíduos para o homem e o meio ambiente. Também reconhece a necessidade da retirada imediata do lixo. No outro lado do morro, a companhia mantém uma grande quantidade de rejeitos de chumbo no meio da mata, em local íngreme. Não há registro da quantidade exata. A presença desse material é mais um complicador para que o Ibama negue à CBA autorização ambiental para construir no lugar a hidrelétrica Tijuco Alto. A usina inundaria uma área de 52,8 quilômetros quadrados e deixaria sob a água o lixo tóxico.

#### **HISTÓRIA / Vale do Ribeira já foi o maior produtor do Brasil**

O chumbo é o metal mais usado no mundo pela indústria de baterias, cabos de aço, solda, tintas e pigmentos, munições, cerâmica e vidros. A exploração na região de Adrianópolis praticamente cresceu na mesma proporção do avanço da indústria automobilística no Brasil. Até meados da década de 1950, o Vale do Ribeira respondia pela maior produção do minério no país. A exploração se intensificou nas décadas seguintes fornecendo matéria-prima para a multinacional Plumbum, que também era proprietária de uma das maiores minas, a Panelas de Brejaúva.

O Vale do Ribeira foi um dos maiores produtores de chumbo do país. Com a exaustão das minas e a queda dos preços internacionais nos anos seguintes, o custo de retirada do minério passou a ficar muito alto e, portanto, pouco atraente para a empresa continuar a extração no local. Em 1995, a multinacional francesa Plumbum fechou a refinaria em Adrianópolis, dois anos depois de interromper as atividades da filial da empresa em Santo Amaro da Purificação (BA).

De acordo com cálculos do técnico em mineração Ezir Mota Pontes, que entre 1965 e 1980 foi gerente de produção da Plumbum, somente em um morro da vizinha cidade de Cerro Azul ainda existem 702,6 mil toneladas em reservas de pedras com 5,04% de teor de chumbo, em média. Isso daria pelo menos 35 mil toneladas de chumbo em lingotes.

A produção no Brasil iniciou-se pela Bahia, ainda hoje o maior produtor do país, seguida de São Paulo e Paraná. A produção mundial de chumbo concentra-se nos Estados Unidos, Austrália, Canadá, Peru e México. Quase todo o chumbo produzido é consumido pelos Estados Unidos e Europa. O chumbo ocupa o quinto lugar em importância entre os metais mais usados, depois do ferro, alumínio, cobre e zinco."<sup>2</sup>

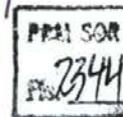
- 1 [http://images.google.com.br/imgres?imgurl=http://www.agencia.fapesp.br/fotos/materia2\\_boletim\\_7936.jpg&imgrefurl=http://www.agencia.fapesp.br/boletim\\_dentro.php%3Fid%3D7936&h=162&w=185&sz=27&hl=pt-BR&start=94&um=1&tbnid=USL-qimyhJ4DpM:&tbnh=89&tbnw=102&prev=/images%3Fq%3Dchumbo%2Bvale%2Bdo%2Bribeira%26start%3D80%26ndsp%3D20%26um%3D1%26hl%3Dpt-BR%26sa%3DN](http://images.google.com.br/imgres?imgurl=http://www.agencia.fapesp.br/fotos/materia2_boletim_7936.jpg&imgrefurl=http://www.agencia.fapesp.br/boletim_dentro.php%3Fid%3D7936&h=162&w=185&sz=27&hl=pt-BR&start=94&um=1&tbnid=USL-qimyhJ4DpM:&tbnh=89&tbnw=102&prev=/images%3Fq%3Dchumbo%2Bvale%2Bdo%2Bribeira%26start%3D80%26ndsp%3D20%26um%3D1%26hl%3Dpt-BR%26sa%3DN)
- 2 <http://celepar7cta.pr.gov.br/mppr/noticiamp.nsf/9401e882a180c9bc03256d790046d022/f600d39dc4fed0f583256f85005f96c2?OpenDocument&Click=>

4

Fis.: 4374

Proc.: 1172/04

Rubr.: *al*



### 03 – PROJETO DO ATERRO PARA REJEITOS DA MINERAÇÃO ROCHA

O Aterro foi construído no período de 25/julho/2003 a 08/abril/2004, porém as atividades de capeamento e cobertura vegetal encerraram-se em fevereiro de 2005.

A PROCALCIM CONSULTORIA S/C LTDA – Geologia – Projetos de Lavra – Informática para Mineração, sito na Rua Major Quedinho, 111 Cj. 1310 – CEP 01050-030, São Paulo – SP foi a empresa contratada pela Companhia Brasileira de Alumínio – CBA para o acompanhamento e supervisão dos serviços e a empresa E. D'Agostin Pavimentação e Terraplenagem como executora do aterro.

O resíduo originou-se do processo de flotação do minério de chumbo na Mina do Rocha no município de Adrianópolis – Estado do Paraná, com volume estimado em 52.731,00 m<sup>3</sup> que estão dispersos em área de 10.594,877 m<sup>2</sup> (anexo 2 do Projeto Executivo).

O aterro, formado pelos rejeitos<sup>3</sup>, objeto deste parecer são procedentes da Mineração do Rocha que lavrou o minério de chumbo galena por 05 anos (de 1992 a 1996 – p. 04 da IT 29/2003- COLIC/CGLIC/DILIQIBAMA), no município de Adrianópolis – PR. Durante anos os rejeitos foram depositados próximo ao Ribeirão Rocha, afluente da margem direita do rio Ribeira. A extração por razões diversas foi interrompida, porém, os rejeitos formaram uma pilha longitudinal, de formação triangular e irregular, com aproximadamente 60.000 m<sup>3</sup> (finamente granulado com aproximadamente 0,8% de Pb (PA - ANEXO III)) até o presente momento. Com a ação das chuvas, o material foi erodido e carregado até o rio Ribeira através do seu afluente o Ribeirão Rocha.

A Procalcim, na p. 14 do PA – ANEXO III, revelou que, na preparação para a exploração subterrânea da Mina do Rocha, as rochas provenientes da escavação de túneis de acesso ao corpo do minério, foram britadas e vendidas para a construção civil.

Uma outra porção do material, denominada finos, de pouca comercialização, foram depositadas de modo aleatório, em local próximo, sem as devidas providências de contenção deste material, não evitando assim a dispersão. Dessa forma, o fino acabou carregado pela ação dos ventos e da chuva para uma APP.

Alertamos em tempo, que o aterro em pauta será **provisório**, isto é, com disposição provisória em local provisório e adequado, local este, trata-se da mina a céu aberto abandonada e que será recuperada. Esta área foi apresentada e caracterizada no Projeto Básico encaminhado ao IAP para manifestação prévia, porém a vistoria e a avaliação foram realizadas por equipe interinstitucional (IAP, SESA/ISEP e Mineropar). Desta forma foi considerado que a solução apresentada é a melhor forma de confinar os resíduos da Mineração do Rocha.

A área em pauta localiza-se a margem esquerda do ribeirão do Rocha, no bairro Mineração Rocha, Municípios de Adrianópolis, Paraná.

Segundo a Procalcim, estes resíduos poderão ser incorporados ao concreto, fazendo parte do corpo da barragem, ficando dessa forma totalmente inertizados.

O Ofício nº 259/2002-IAP/DIRAM/DLP, do Instituto Ambiental do Paraná, de 18 de novembro de 2002, enviado a CBA traz alerta em seu texto a seguir: “Devemos salientar

3 Rejeito: é constituído quase que exclusivamente pelos minerais de canga e usualmente descartados. Canga: é o mineral que não possui valor econômico - “Decifrando a Terra” (Teixeira et al.,2000)

sobre o questionamento feito sobre o material do expurgo, após enchimento do lago da barragem, caso fosse depositado no local anteriormente, sobre o ponto de vista geoquímico, já que foi este o ponto tratado, que a resposta dada pela Empresa de uma simples cobertura lodosa, apresenta parcialmente correta. Esclarecemos que tal expurgo certamente produziria um material rico em chumbo – cujo o teor a Companhia não tinha e nem tem conhecimento – sorvido em matéria orgânica e em óxido hidratados de ferro, manganês e alumínio, além de minerais supérgenos<sup>4</sup> e eventualmente sulfetos de chumbo. Um material com esse conteúdo, exposto às condições de pH e Eh<sup>5</sup> de fundo do lago, certamente sofrerá modificações importantes em sua constituição mineralógica e poderá constituir espécies químicas (orgânicas e inorgânicas) onde o chumbo entrará como constituinte principal. A incorporação de espécies químicas orgânicas à cadeia trófica seria inevitável”

Em 14 de dezembro de 2001 a Econsulting – Projetos e Consultoria Ambiental S/C LTDA conclui em seu LQ N° 24459/01 no item 7 a seguir (PA – ANEXO III):

#### **“7 – CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SEGUNDO A NBR 10004**

De acordo com os parâmetros analisados a amostra foi classificada como sendo Resíduos “**NÃO INERTE – CLASSE II**” (Anexo I do projeto).

Quanto à caracterização dos resíduos, os dados encontrados no Anexo 01, acima mencionado, não foram devidamente utilizados para a classificação como se recomenda a norma 10004/1987, veja tabela abaixo.

Obs. Em 2004 esta norma foi revisada e alguns parâmetros foram alterando seus valores para mais ou para menos. No caso do chumbo este valor sofreu uma alteração para menos, passando de **0,05 mg/L para 0,01 mg/L**, certamente devido a sua periculosidade.

Ensaio de Solubilização NBR 10004/1987		
PARÂMETROS	RESULTADO DA AMOSTRA - mg/L	LIMITE MÁXIMO mg/L NBR 10004/1987
Cádmio	Não Detectado	0,005
Cobre	Não Detectado	1,0
Zinco	0,420	5,0
<b>Chumbo</b>	<b>0,115</b>	<b>0,05</b>

Ademais, dados importantes foram negados no laudo LQ N° 24459/01, tais como: limite de detecção; data da entrada no laboratório, início e término da realização dos ensaios.

Vejamos a seguir manifestações de diferentes profissionais confirmando o erro que ocorreu o laboratório em sua classificação, levando algumas pessoas a concluírem que houve falha na execução do projeto.

4 - Depósitos minerais supérgenos são gerados a partir de alterações físicas e químicas sofridas pelas rochas submetidas ao intemperismo. São gerados próximos à superfície e podem ser facilmente erodidos. Ex.: alumínio (depósitos de bauxita), manganês, níquel, fosfatos, urânio, caulim, areia quartzosa, cobre etc. “Decifrando a Terra” (Teixeira et al., 2000)

5 [http://e-geo.ineti.pt/bds/lexico\\_hidro/lexico.aspx?Termo=Potencial+Redox+\(Eh\)](http://e-geo.ineti.pt/bds/lexico_hidro/lexico.aspx?Termo=Potencial+Redox+(Eh))

Fis.: 4376  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: CV  
PRM SR  
F: 2346

No dia 03 de junho de 2005, em referência ao ofício 353/2005 SFG/ANEEL, a CBA e CNEC em apresentação do projeto UHE Tijuco Alto ao Comitê de Desenvolvimento do Vale do Ribeira/SP – CODIVAR ( PA - ANEXO III), afirma no item Rejeitos de Mineração do Rocha: *“Eram cerca de 60.000 m<sup>3</sup> de rejeitos de britagem de calcário contendo chumbo, de granulometria bastante fina, que conforme processo aprovado pelo Instituto Ambiental do Paraná, foram retirados da área e depositados em caixa de rejeitos (**para resíduos de Classe I**) (grifo nosso), compactada com argila, com sistema de drenagem com instalação de tubos de inspeção (2 piezômetros, 1 de montante e 1 de jusante).”*

Em 29 de julho de 2005, o IAP, através do Ofício nº 076/05, da Diretoria de Controle de Recursos Ambientais, responde à CBA: *“No local onde foi implantado o depósito de resíduos da Mineração do Rocha – Depósito de **resíduos sólidos Classe I** (grifo nosso): correção da erosão constatada na camada impermeabilizante instalada sobre os rejeitos” (PA – ANEXO III – Relatório final – Doc. 21).*

Em 06 de junho de 2007, o IAP, através do Ofício nº 295/2007/IAP/GP, do Diretor Presidente, Sr. Vitor Hugo Ribeiro Burko, em resposta ao Ofício nº 2018/2007 do Exmo. Senhor Luiz Sergio Langowski, Procurador da República, descreve em trecho a seguir:

*“Após a conclusão destas obras foi realizada vistoria técnica pelo IAP, em 22 de março de 2005, quando concluiu-se ser ainda, necessário as seguintes providências:*

- *No local onde foi implantado o depósito de resíduos da Mineração Rocha – Depósito de **resíduos sólidos Classe I** (grifo nosso) – Perigosos: correção da erosão constatada na camada impermeabilizante instalada sobre os rejeitos;”*

Na tese de doutorado de Valéria Guimarães<sup>6</sup>, os rejeitos de mineração da mina do Rocha e da Plumbum também foram enquadrados após testes de lixiviação como preconizado na norma (NBR 10.005) da ABNT como **resíduos sólidos Classe I**, devido, principalmente aos elevados teores de chumbo.

Segundo o Professor Arsenio Sevá (p. 38), somente uma parte visível dos rejeitos foi retirada a uns poucos Km acima pela estrada municipal e neutralizados em aterro.

Sobre os rejeitos da mina do Rocha, o professor Arsenio Sevá faz referência ao Atlas Geoambiental de Antonio Theodorovicz<sup>7</sup>, transcrito abaixo, que menciona a possibilidade de contaminação das águas subterrâneas através de fraturas das rochas presentes na região:

*“Do ponto de vista das características dos solos e das condições topográficas, o local para onde o rejeito será transportado é menos inadequado (obs: do que onde estava, na várzea do rio do Rocha). Como aspectos positivos, destacam-se que no local os solos são argilosos, de baixa permeabilidade e de boa capacidade de compactação e retenção de elementos. Por outro lado, um aspecto negativo a ser considerado é que se trata de um local onde o substrato rochoso calcário, bastante fraturado, é aflorante, o quê exige cuidados especiais para que o rejeito não entre em contato com ele. Os contaminantes podem se infiltrar pelas fraturas das rochas e chegar até as águas subterrâneas”*

Dois poços de monitoramento de 4” de diâmetro (HW) foram construídos, POÇO SR – 01,

6 GUIMARÃES, V. Resíduos de mineração e metalurgia: efeitos poluidores em sedimentos e espécie biomonitora – Rio Ribeira de Iguape – SP. Tese (Doutorado em Geoquímica e Geotectônica) Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

7 “Atlas Geoambiental: subsídios para o planejamento territorial e a gestão ambiental na bacia hidrográfica do rio Ribeira do Iguape” São Paulo: C.P.R.M., 2005 (obs: equipe de pesquisadores da UEL Londrina. Unesp, Unicamp)

Fis.: 4377

Proc.: 1172/04

Rubr.: *CV*



6

montante, com 40,00 m de profundidade e POÇO SR – 02, jusante, com 20,00 m de profundidade. Os poços necessitaram de revestimento respectivamente até 19,30 m SR - 01) e 11,00 m(SR – 02). Os níveis de água se estabeleceram entre 13,87 e 14,15 no SR – 01, no entanto no SR – 02 o nível não foi encontrado.

No relatório final sobre a Construção do Depósito de Rejeitos, de 14 de fevereiro de 2005, a CBA informa no item 02 – Monitoramento do Nível d'água, que o poço SR 01 continuava sem água e o SR – 02 encontrava-se obstruído na profundidade de 14 m, isto em dezembro de 2004.

## 04 – ANÁLISE DE DOCUMENTOS

### 4.1 - DVD – GRANDES DEBATES DO CEDEA – Centro de Estudos, Defesa e Educação Ambiental

Esse DVD apresenta duas entrevistas, realizadas em outubro de 2006, sobre a contaminação por metais pesados do Rio Rocha e Ribeira e os rejeitos de chumbo provenientes da Mineração do Rocha no Município de Adrianópolis – Paraná.

A entrevistadora, **Laura Jesus de Moura e Costa** – Coordenadora Geral do CEDEA, procedeu a primeira entrevista com o **Sr. Cláudio Pedro de Lima**, ex Vice Prefeito de Adrianópolis e Ex Secretário Municipal do Meio Ambiente e a segunda com o **Dr. João Ricardo Alves da Costa** – Biólogo e Doutor pela Universidade Federal do Paraná.

Segundo o Sr. Cláudio, quando da 1ª campanha política em 1996 para cargo do executivo municipal, em visita aos eleitores de Vila Motta, deparou com certa quantidade de pessoas cegas e com problemas mentais.

Conforme imagens registradas na entrevista, ainda são vistos grandes depósitos de materiais, que parecem ser rejeitos, às margens do Ribeirão do Rocha e que foram objetos de comentários do Sr. Cláudio e da Srª. Laura, no sentido de que deveriam estar confinados e não a céu aberto, como estão.

Em 2000, alega o Sr. Cláudio, já no cargo de Vice Prefeito de Adrianópolis, que a Prefeitura moveu uma Ação Civil Pública contra a Empresa Plumbum e a CBA para resolverem o passivo ambiental existente na área. Concluiu o Sr. Cláudio que, na Plumbum foi construído o aterro para rejeitos.

O segundo entrevistado, Dr. João, alega que o aterro que deveria ser construído para os rejeitos da Mina do Rocha seria de **classe I**, porém foi adotado procedimentos para aterro **classe II**.

Alega, também, não ter encontrado no aterro construído pela CBA a existência de poço coletor para armazenamento de água do sistema de drenagem interna que seria posteriormente tratada e monitorada.

Finalizando, argumenta o Dr. João, que fez uma análise da pedra britada (britagem), parte do rejeito que ainda permanece no local da Mina do Rocha, e que o resultado foi de que apresenta perigo. Frisa ele: apesar de não ser um dado científico por se tratar apenas de uma análise, é um indicativo de que os estudos sobre a britagem devem ser feitos.

4

K. DAEN - Maylla



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

Fls. 4384  
Proc. 1172/04  
Rubr. *et*  
PRM SOR  
Fls. 2163

## PARECER TÉCNICO CPRN/DAIA/45/2008

**Processo:** SMA 13.608/2006  
**Interessado:** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA  
**Assunto:** Licenciamento Ambiental da Usina Hidrelétrica – UHE Tijuco Alto  
**Municípios:** Ribeira, Itapirapuã Paulista (SP)

### 1. INTRODUÇÃO

Trata-se de manifestação técnica do Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental – DAIA, com a colaboração das equipes técnicas do Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais – DEPRN e da Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental- CETESB, da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo sobre o licenciamento ambiental prévio da Usina Hidrelétrica – UHE Tijuco Alto. A referida hidrelétrica, sob responsabilidade da Companhia Brasileira de Alumínio – CBA, está prevista para ser implantada no rio Ribeira de Iguape, na divisa dos Estados de São Paulo e do Paraná.

Este Parecer Técnico é uma contribuição à análise que vem sendo conduzida pelo IBAMA, em atendimento ao disposto no artigo 5º da Resolução CONAMA 237/97. Foi elaborado com base nos seguintes documentos:

- Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA elaborado pela CNEC Engenharia S.A.;
- Ofício CBH-RB/081/06, de 28/07/2006, emitido pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul;
- Relatório “Considerações sobre os Pareceres emitidos sobre os estudos ambientais da UHE Tijuco Alto”, elaborado pela CNEC Engenharia S.A.;
- Relatório “Atendimento ao Ofício nº 753/2005 CGLIC/DILIQ/IBAMA”, elaborado pela CNEC Engenharia S.A.;
- Relatório “Atendimento ao Ofício nº 753/2005 CGLIC/DILIQ/IBAMA – Ecossistemas Aquáticos”, elaborado pela CNEC Engenharia S.A.;
- Relatório “Complementações ao EIA”, elaborado pela CNEC Engenharia S.A.;
- Relatório Estudos Ambientais da UHE Tijuco Alto – Estudos de Jusante, elaborado pela CNEC Engenharia S.A., encaminhado em 18/12/2007;
- Relatório “Avaliação dos prováveis efeitos do enchimento do reservatório de Tijuco Alto sobre a produção pesqueira da manjuba *Anchoviella lepidentostole* (Fowler, 1911) na região de Iguape, SP.”, encaminhado em 14/01/2008;



PT/CPRN/DAIA/45/08

- Parecer Técnico de Fauna nº 135/06 – DPRN 8, de 24/08/2006, emitido pela Assessoria Técnica de Fauna do Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais – DEPRN (cópia anexa);
- Parecer Técnico nº 008/EE/2007, de 26/12/2007, emitido pelo Departamento de Tecnologia de Águas Superficiais e Efluentes Líquidos – EE da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB (cópia anexa);
- Parecer Técnico nº 01/EAHC/2008, de 30/01/2008, emitido pelo Setor de Comunidades Aquáticas da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB (cópia anexa).

## 2. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

De acordo com o apresentado no EIA, a implantação da UHE tem como objetivo gerar energia para o abastecimento da unidade fabril da CBA, situada no município de Alumínio – SP, considerando a estimativa de crescimento da capacidade de produção da fábrica. Com a produção de energia a partir da UHE Tijuco Alto, seria liberada energia disponível no sistema para uso público e outros usos industriais, não demandando pressão de consumo mais acentuada no setor elétrico nacional.

## 3. CARACTERIZAÇÃO DA OBRA

### 3.1. Descrição do empreendimento

O referido empreendimento está previsto para ser implantado no rio Ribeira, nos municípios de Ribeira e Itapirapuã Paulista, no Estado de São Paulo e Adrianópolis, Cerro Azul e Doutor Ulisses, no Estado do Paraná, sob as coordenadas 24°38'58" de latitude Sul e 49°02'50" de longitude Oeste, e visa o aproveitamento do potencial hidrelétrico para geração de 128,7 MW. O arranjo geral da UHE Tijuco Alto é composto por uma barragem fechando o leito do rio, pelo circuito hidráulico de geração na margem direita do rio e pelo vertedouro na ombreira esquerda.

O reservatório será formado em um trecho do rio Ribeira com cerca de 71,5 km de extensão, situado a montante da foz do rio Catas Altas e nas proximidades da foz do rio Bomba. Considerando-se o nível d'água máximo normal na elevação 290,00 m, o reservatório possuirá um volume de  $2.044 \times 10^6 \text{ m}^3$  e área inundada de  $43,8 \text{ km}^2$ . Já no nível máximo *maximorum* na elevação 300,00 m (para controle de cheias), o reservatório terá volume de  $2.520 \times 10^6 \text{ m}^3$  e área inundada de  $56,59 \text{ km}^2$ . A profundidade média do reservatório será de 44 m, atingindo até 140 m junto à barragem. O tempo médio de retenção hidráulica será de 234 dias.

O projeto prevê a construção de uma barragem de enrocamento com face laje de concreto revestindo o talude de montante, e maciço projetado de forma zoneada. A largura da crista será de 7,0 m, o talude de montante terá inclinação

#### 4.2 - Parecer Técnico nº 68/2003 – COAIR/CGLIC/DILIQ/IBAMA (Brasília, 23 de maio de 2003)

Este Parecer aborda sobre a contaminação por metais pesados no Rio Ribeira e suas relações com a barragem da UHE Tijuco Alto.

Basicamente este Parecer e a Informação abaixo tratam do mesmo tema, metais pesados presentes nos sedimentos (chumbo e metais associados), qualidade da água do reservatório solubilização de cátions de chumbo e cobre pelo provável rebaixamento do pH, descarregador de fundo, toxicidade dos metais pesados, eutrofização, estratificação térmica, modelagem matemática, etc.

Segundo o PT, os vegetais podem incorporar os compostos de chumbo pelas raízes através do fenômeno da adsorção não os afetando, entretanto, estes acumulam o chumbo que acabam contaminando os homens e animais, quando ingeridos. Os sais solúveis de chumbo como cloreto, nitrato, acetato, etc, são venenos muito ativos.

O PT e a IT são unânimes em admitir que, o EIA há época não avaliou os impactos do descarregador de fundo a jusante, e que a qualidade dos ambientes e a comunidade de organismos aquáticos deverão ser melhor avaliados. Enfatiza o PT, que o EIA alertou para um total comprometimento da vida aquática no rio Ribeira do Iguape, e até de parte do complexo estuarino-lagunar.

#### 4.3 - Informação Técnica nº 29/2003-COLIC/CGLIC/DILIQ/IBAMA (Brasília, 12 de setembro de 2003)

O assunto abordado por esta IT é referente à situação do processo de licenciamento ambiental da Usina Hidrelétrica Tijuco Alto. Usina esta, que se propõe a ser instalada no alto curso do Rio Ribeira de Iguape, divisa dos Estados de São Paulo e Paraná.

Esta IT contém 04 tópicos, no entanto, vamos nos ater somente ao 01 abaixo discriminado.

#### 01 – Avaliação do risco de contaminação do chumbo a jusante, em função do descarregador de fundo e ainda da qualidade de água e do sedimento do reservatório.

##### Metais Pesados

Segundo a IT, a exploração do chumbo ocorreu de 1992 a 1996 nesta área de estudo onde será desenvolvido o reservatório da usina. Porém, no momento em que ocorreu a exploração, as medidas de controle da poluição não foram adotadas restando um passivo ambiental (montes de estéreis e rejeitos, de bacias de decantação).

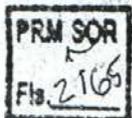
Certamente, com os rejeitos a céu aberto, facilitou o carreamento através das águas pluviais para a calha dos riachos e rios da região, principalmente para o Rio Ribeira.

A CETESB, informa a IT, em seus estudos nos sedimentos a jusante e a montante do barramento, detectou metais pesados em níveis preocupantes(chumbo, arsênio, e, menor quantidade, o cádmio e zinco), e que a partir de 1996, somente alguns picos de contaminação da água e do pescado foram detectados, certamente, devido o fechamento



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

Fls.: 4386  
Proc.: 1172/09  
Rubr.: ei



PT/CPRN/DAIA/45/08

1V:1,3H, e o de jusante terá inclinação 1V:1,2H, com bermas em elevações variáveis que servirão para o acesso à crista da barragem. A barragem terá eixo retilíneo com 530,0 m de extensão, altura máxima de 142,0 m e crista na elevação 302,00 m. A face de concreto será constituída na sua fundação por plinto em concreto armado, assente e ancorado em rocha devidamente consolidada, e se desenvolverá com largura e espessura variadas em função da carga hidrostática.

Entre a barragem e o vertedouro é previsto um dique para o fechamento da sela topográfica, com seção típica de enrocamento com núcleo argiloso intercalado por filtros e transições com faixas granulométricas adequadas. Esse dique terá crista na elevação 302,00 m, 8,0 m de largura, altura máxima de 62,0 m e aproximadamente 180,0 m de extensão. O talude de montante foi projetado na inclinação de 1V:1,5H, e o talude de jusante na inclinação 1V:1,3H, com uma berma na elevação 270,00 m.

O vertedouro será posicionado na ombreira esquerda e possuirá dois vãos controlados por comportas segmento. Cada vão do vertedouro terá 11,5 m de largura e 14,0 m de altura. O vertedouro foi dimensionado para escoar um pico da cheia decamilenar da ordem de 4.308 m<sup>3</sup>/s. A jusante as águas seguirão por um canal retangular revestido com concreto, com 26,0 m de largura e 80,0 m de comprimento, até a concha defletora (salto de esquí) no seu final, que lançará o fluxo em uma bacia de dissipação escavada em rocha. A bacia de dissipação, com fundo na elevação 155,00 m, possuirá 70,0 m de comprimento, 36,0 m de largura e 10,0 m de profundidade.

O circuito hidráulico de geração terá cerca de 580,0 m de extensão, junto a ombreira direita da barragem, e será constituído por tomada d'água, túnel adutor escavado em rocha, condutos forçados a céu aberto e casa de força. A tomada d'água encaixada em rocha, será construída em concreto com crista na elevação 302,00 m. Terá um vão de 6,00 m de largura por 8,00 m de altura com soleira na elevação 272,00 m, provido de ranhuras para operação de comporta tipo ensecadeira.

O túnel adutor escavado em calcário e revestido em concreto terá seção tipo arco-retângulo, com 9,0 m de largura e 9,0 m de altura, e cerca de 490,0 m de extensão desde o emboque na tomada d'água até o início da blindagem de aço com seção circular de 5,0 m, situada a cerca de 50,0 m antes do desemboque do túnel no conduto forçado. A jusante do túnel será implantado a céu aberto um conduto forçado com 110,0 m de extensão e seção circular de 5,0 m, até a casa de força, que possuirá um *manifold* que alimentará as duas unidades geradoras.

A casa de força projetada em concreto e assente em rocha será do tipo abrigada. Serão instaladas duas unidades geradoras do tipo Francis, de eixo vertical e potência unitária máxima de 64,35 MW, sob queda bruta de 123,5 m, perfazendo um total de 128,7 MW de potência máxima instalada no nível d'água máximo normal do reservatório.



PT/CPRN/DAIA/45/08

A restituição das vazões turbinadas se dará através do canal de fuga escavado em rocha, com piso à saída do tubo de sucção situado aproximadamente na elevação 156,8 m, subindo em seguida até a cota do leito do rio.

Também será implantada uma subestação da usina com tensão de 138 kV, imediatamente a jusante da casa de força, além de uma linha de transmissão e uma subestação elevadora 138/500 kV. A linha de transmissão de 138 kV e 1,9 km de extensão conectará a subestação da usina com a subestação elevadora, que por sua vez estará conectada a Linha de Transmissão Bateias-Ibiúna 500 kV (FURNAS). Isso permitirá a conexão da UHE Tijuco Alto ao Sistema Interligado Nacional – SIN.

### 3.2. Descrição das Obras

As obras propostas para a implantação da UHE Tijuco Alto implicarão em dois desvios do rio Ribeira, conforme descrito a seguir.

#### 1º desvio

- Construção de dois túneis na ombreira esquerda e suas estruturas de emboque ao abrigo de septos naturais;
- Início das escavações da casa de força e do vertedouro protegidas por septos naturais;
- Início da construção das ensecadeiras de montante e jusante, e da barragem.

#### 2º desvio

- Remoção dos septos naturais de proteção na conclusão das obras civis dos túneis;
- Desvio do rio para os túneis com o lançamento das pré-ensecadeiras de montante e de jusante;
- Ensecamento da área da barragem;
- Alçamento das pré-ensecadeiras para proteção das obras da barragem contra cheias;
- Construção da barragem de enrocamento no leito do rio, com o alçamento prioritário do maciço pela parte de montante;
- Tamponamento definitivo dos túneis por plugs de concreto, localizados abaixo do plinto da barragem.

Os dois túneis de desvio do rio (túnel superior e túnel inferior) serão escavados em rocha, com seções transversais tipo arco-retângulo com 10,0 m de largura e 10,0 m de altura, e extensões de 690 e 660 m. Os túneis foram dimensionados para uma cheia de projeto, com período de retorno de 50 anos, cuja vazão de pico é 2.006 m<sup>3</sup>/s.

Com a conclusão das obras, dar-se-á início ao enchimento do reservatório, com a garantia de uma vazão mínima, que permita a manutenção do meio biótico e a qualidade da água. Foi projetado um sistema de descarga da vazão sanitária a ser



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

Fls.: 4388  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: CL



PT/CPRN/DAIA/45/08

implantado no tampão do túnel de desvio superior. O sistema compreende uma tomada d'água provida de grades, um conduto metálico com diâmetro interno de 1,8 m, uma válvula de segurança e uma válvula dispersora. O tempo de enchimento do reservatório, considerando-se a vazão média de longo termo, é da ordem de 293 dias. Durante o enchimento será mantida uma vazão mínima a jusante de 15,5 m<sup>3</sup>/s, correspondente a 50% da Q<sub>7,10</sub> (31,5 m<sup>3</sup>/s).

Os materiais naturais de construção serão obtidos na própria área de implantação das obras e do reservatório. Para a construção das ensecadeiras foi identificada uma área de empréstimo nas proximidades do riacho Água do Quebradão, na margem esquerda, a 700 m a montante do eixo da barragem. Já para a construção da barragem de enrocamento, bem como para alimentar a central de concreto, prevê-se a utilização do material rochoso proveniente das escavações obrigatórias e da exploração de uma pedreira na área do futuro canal de aproximação do vertedouro. A areia será explorada na calha do rio Ribeira. O excedente dos materiais das escavações obrigatórias será disposto em duas áreas de bota-fora, uma em cada margem do rio Ribeira, a montante do barramento, na área de alagamento do futuro reservatório.

O quadro a seguir sintetiza os volumes dos materiais a serem mobilizados na construção da UHE.

Material	Volume (m <sup>3</sup> )
Escavação em solo	1.776.323
Escavação em rocha	1.328.006
Escavação subterrânea em rocha	160.262
Enrocamento	7.365.206
Aterro em solo	323.610
Transição e filtros	137.253
Concreto convencional	85.644

É prevista a instalação de um alojamento com capacidade para 400 funcionários, na margem esquerda (SP), logo a jusante do eixo do barramento. Será dotado de infra-estrutura básica de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, coleta de lixo, energia, comunicações, lazer, salas de refeição, assistência médica e segurança.

O canteiro industrial será distribuído em duas frentes de trabalho: as centrais de concreto e britagem serão instaladas na margem esquerda (SP) próxima ao vertedouro e a barragem; e as instalações das oficinas, almoxarifados, depósitos e áreas de montagem eletromecânicas estarão na margem direita (PR), a jusante da casa de força.

O acesso ao local das obras será realizado pelas estradas existentes nas margens direita e esquerda do rio Ribeira. O acesso pela margem direita será feito a partir da cidade de Adrianópolis, percorrendo cerca de 12 km de estradas vicinais, em terra, em direção à cidade de Cerro Azul. O acesso pela margem esquerda será realizado a partir da cidade de Ribeira, utilizando-se a SP-250 até a estrada vicinal,



PT/CPRN/DAIA/45/08

asfaltada, que segue para Itapirapuã Paulista. A partir dessa última seguir-se-á por aproximadamente 2 km até a cidade de Catas Altas, prosseguindo por cerca de 10 km, marginalmente ao rio Ribeira, por estrada vicinal, em terra.

Os materiais e equipamentos necessários à execução da obra serão transportados preferencialmente pelas rodovias BR-476 e SP-250.

A construção do empreendimento deverá ser realizada num período de 42 meses, com a mobilização de 1.730 trabalhadores no pico das obras, considerando as obras principais e os serviços auxiliares. Esse contingente, na maioria composto de mão de obra não qualificada, poderá ser recrutado junto à população residente na região do empreendimento.

O custo estimado para a implantação da usina, linha de transmissão e subestação elevadora é de R\$ 438.528.000,00, incluídos os juros durante a construção.

### 3.4. Regra Operativa

De acordo com o EIA, a UHE Tijuco Alto se interligará ao Sistema Interligado Nacional – SIN e dessa forma, sua operação rotineira será definida pelo Operador Nacional do Sistema – ONS. Durante a operação, o reservatório deverá funcionar entre as cotas 285,00 m (NA mínimo normal) e 290,00 m (NA máximo normal). A faixa entre as cotas 290,00 m e 300,00 m (NA máximo maximorum) ficará reservada exclusivamente para o controle de cheias.

Quanto à flutuação de vazões imediatamente a jusante do barramento, devido à operação da usina, é prevista uma variação média do nível d'água no canal de fuga da ordem de 30 cm durante a geração de ponta (3 horas por dia).

Para a medição e o registro das vazões descarregadas, turbinadas, níveis d'água no reservatório e canal de fuga serão instalados dispositivos adequados, de acordo com exigência estabelecida pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e pela ONS tendo em vista a operação da usina.

## 4. AVALIAÇÃO AMBIENTAL

Com base nas informações apresentadas no EIA/RIMA da UHE Tijuco Alto, verificou-se que os impactos do empreendimento no Estado de São Paulo estarão relacionados especialmente à formação e operação do reservatório, e à implantação da barragem. Dessa forma, são discutidos a seguir os principais impactos do empreendimento no território paulista e, recomendadas condicionantes ambientais para a continuidade do licenciamento ambiental.

### 4.1. Intensificação de Processos Erosivos e Assoreamento



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

Fis. 4390  
Proc. 1172/04  
Rubr. \_\_\_\_\_



PT/CPRN/DAIA/45/08

De acordo com o EIA, 93% da área é caracterizada por uma suscetibilidade à erosão forte a muito forte, com relevo bastante acidentado. Esses solos são em geral de pequena espessura e bastante erodíveis. Os restantes 7% pertencem a uma zona de relevo mais suave, de solos mais espessos.

As obras de implantação da UHE Tijuco Alto deverão movimentar volumes consideráveis de solo principalmente pela implantação de ensecadeiras para desvios do rio, propiciando a perda de material para o corpo d'água. Durante a obra, a limpeza de parte da bacia de acumulação e utilização das áreas de apoio (canteiro de obras, bota-fora, vias de acesso) promoverá a exposição do solo às intempéries.

Em relação às áreas de apoio à obra, foi informado que os materiais naturais de construção serão obtidos na própria área de implantação das obras e do reservatório. Para a construção das ensecadeiras foi identificada uma área de empréstimo nas proximidades do riacho Água do Quebradão, na margem esquerda do rio Ribeira, a 700 m a montante do eixo da barragem.

Já para a construção da barragem de enrocamento, bem como para alimentar a central de concreto, prevê-se a utilização do material rochoso proveniente das escavações obrigatórias e da exploração de uma pedreira na área do futuro de canal de aproximação do vertedouro. A areia será explorada na calha do rio Ribeira.

O excedente dos materiais das escavações obrigatórias será disposto em duas áreas de bota-fora, uma em cada margem do rio Ribeira, a montante do barramento, na área de alagamento do reservatório.

Foi Proposto um Programa de Monitoramento e Gerenciamento Ambiental com o objetivo principal de acompanhar e supervisionar a implantação do empreendimento e dos programas ambientais propostos, no que concerne à elaboração e cumprimento do plano de ação, cronograma de implantação das diferentes ações, organização do corpo técnico de acompanhamento e solucionar possíveis imprevistos no desenvolvimento dos programas.

No âmbito desse Programa são previstos os seguintes Subprogramas:

- Subprograma de Controle Ambiental na Fase de Construção – visa incorporar, nas atividades construtivas, o fator ambiental, minimizando os impactos detectados nos estudos ambientais, orientando a adoção de medidas cabíveis se surgirem situações de novos impactos não previstos. Foram propostas, em linhas gerais, as seguintes medidas para o controle dos impactos durante as obras:
  - reafeiçoamento do terreno e revegetação das áreas degradadas;
  - adoção de técnicas de engenharia para a contenção de encostas e prevenção de processos erosivos;
  - implantação de dispositivos de drenagem superficial.
- Subprograma de Educação e Saúde para os Trabalhadores nas Obras – visa a conscientização de todos os envolvidos na obra, para conduzir sua atividade de



PT/CPRN/DAIA/45/08

maneira ambientalmente correta. O subprograma prevê a elaboração de um Manual Ambiental para os trabalhadores e treinamentos periódicos.

- Subprograma de Proteção e Recuperação de Áreas no Sítio das Obras - visa a recuperação de todos os locais diretamente atingidos pelas obras, como áreas de empréstimo e bota-fora, jazidas, canteiros de obras e acessos.

### Avaliação DAIA

Considerando as características físicas da região (solos com elevada susceptibilidade à erosão e o relevo acidentado) entende-se que as atividades de implantação da barragem e dos outros projetos associados (vias de acesso, estruturas de apoio, etc.) poderão vir a acarretar aceleração dos processos de dinâmica superficial, de difícil controle. Portanto, qualquer intervenção a ser feita na região exigirá um criterioso Programa de Controle Ambiental das Obras, dotado de ferramentas de gerenciamento.

Nesse sentido, o Programa apresentado é considerado muito genérico e superficial. Para verificar sua real efetividade, tal Programa precisará ser detalhado a nível executivo, podendo ser realizado por ocasião do detalhamento do projeto executivo da obra (na etapa de Licença Ambiental de Instalação). Tal programa deveria contemplar, no mínimo:

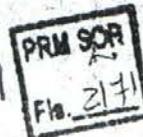
- a equipe técnica responsável e os registros profissionais;
- as medidas e procedimentos ambientalmente adequados relacionados para as diversas atividades da obra (empréstimo de material, escavação, construção de ensecadeiras, construção da barragem, disposição dos bota-foras, etc);
- os indicadores ambientais;
- as formas de registro previstas;
- as formas de acompanhamento e verificação de não-conformidades;
- a emissão de relatórios periódicos;
- cronograma de atividades.

### Exigência

- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Monitoramento e Gerenciamento Ambiental, dando especial destaque para o Programa de Controle dos Processos Erosivos da fase de implantação do empreendimento.*

### 4.2. Impactos do Canteiro de Obras

De acordo com o EIA, é prevista a instalação das seguintes áreas de apoio às obras na margem esquerda do rio Ribeira (SP): central de concreto, pedra, depósito de brita, central de britagem e alojamento para 400 operários, com ambulatório médico.



O canteiro de obras e alojamento contarão com os seguintes serviços:

- disponibilidade de água potável;
- disposição de esgotos domésticos em fossas sépticas e sumidouros;
- utilização de dispositivos de filtragem e contenção de efluentes, como óleos e graxas oriundos da lavagem, limpeza e manutenção dos equipamentos das oficinas;
- disposição de resíduos sólidos provenientes dos canteiros, áreas de empréstimo, refeitórios e resíduos industriais, em bota-fora adequadamente implantado nas proximidades dos canteiros.

São previstas também ações para mitigar os impactos associados à geração de ruído e poeira, tais como a instalação de filtro de pó e/ou de outros dispositivos de absorção de ruídos em britadores e outros equipamentos, para proteção aos trabalhadores e/ou a terceiros, e a aspersão de água frequentemente nas imediações dos britadores e habitações limítrofes ao local das obras como é o caso da comunidade de Ilha Rasa.

Como citado anteriormente neste Parecer, foi proposto um Subprograma de Proteção e Recuperação de Áreas no Sítio das Obras, no âmbito do Programa de Monitoramento e Gerenciamento Ambiental, para a recuperação de todos os locais diretamente atingidos pelas obras, como áreas de empréstimo e bota-fora, jazidas, canteiros de obras e acessos. Em linhas gerais será realizada a retirada do material de superfície (construções, asfalto, cimento, cascalhos, etc.) e recomposição da camada superficial do solo com uso de material estocado. Os entulhos de construção serão retirados e destinados a locais adequados.

### Avaliação DAIA

Para avaliar a efetividade das medidas propostas é necessário que seja apresentado o projeto do canteiro de obras, e especialmente das unidades de controle de poluição. As medidas de controle de poluição do canteiro de obras deverão fazer parte do Programa de Monitoramento e Gerenciamento Ambiental.

A instalação de centrais de britagem e concreto em território paulista deverá ser precedida de licença da CETESB.

Com relação à exploração das áreas de empréstimo e bota-fora no território paulista, ressalta-se que antes do início das obras deverão ser obtidas as devidas Autorizações do Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais – DEPRN.

### Exigências

- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá obter as Licenças da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB para a instalação das centrais de britagem e concreto.*



PT/CPRN/DAIA/45/08

- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá obter as devidas Autorizações do Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais – DEPRN para a exploração das áreas de empréstimo e bota-fora no território paulista.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar o projeto dos canteiros de obras e alojamento, devendo ser informadas as infra-estruturas necessárias para o controle de poluição, saúde e segurança dos trabalhadores.*

#### 4.3. Aumento do tráfego local

Segundo o EIA, durante as obras serão utilizadas estradas existentes nas duas margens do rio Ribeira. O acesso pela margem esquerda será realizado a partir da cidade de Ribeira, utilizando-se a SP-250 até a estrada vicinal que segue para Itapirapuã Paulista. Os materiais e equipamentos provenientes do lado paulista seguirão preferencialmente pela SP-250 a partir de Apiaí, e tomarão o acesso que liga essa rodovia com Itapirapuã Paulista, sem atravessar a cidade de Ribeira. Os equipamentos principais, que em função do peso tiverem a sua passagem limitada nas pontes existentes nas rodovias vicinais da margem esquerda utilizarão o acesso da margem direita, atravessando a cidade de Ribeira.

Ainda segundo o EIA, é previsto o aumento do tráfego de cargas pesadas em vias vicinais e eventualmente na área urbana de Ribeira. Também as rodovias BR 476 e SP 250 deverão ressentir o aumento do tráfego pesado no decorrer das obras.

Foi informado que durante as obras deverão ser observados os critérios de controle e segurança do tráfego, principalmente nos acessos também utilizados pela comunidade local.

#### Avaliação DAIA

Os reflexos dos impactos do empreendimento vão se dar além do entorno do empreendimento, devendo afetar a malha rodoviária regional. As vias de acesso ao local são incipientes e atravessam áreas também preservadas. Portanto, deverá ser realizada uma avaliação da alteração do tráfego e proposição de medidas mitigadoras a nível regional.

A mitigação exigirá, entre outros, entendimentos e acordos com os órgãos estaduais responsáveis para tratar da adequação da malha viária regional. Também é fundamental a implementação de um Programa de Controle de Tráfego, que vise minimizar os impactos sobre a população e evitar danos à fauna local.

#### Exigência



PT/CPRN/DAIA/45/08

- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia apresentar um Programa de Controle do Tráfego, com o objetivo de minimizar eventuais interferências no tráfego, em especial nos núcleos urbanos e vias vicinais. Tal programa deverá também considerar os eventuais impactos a nível regional.*

#### 4.4. Contratação e Desmobilização de Mão de Obra

Segundo o EIA, a implantação da UHE Tijuco Alto deverá mobilizar um contingente de 1.400 trabalhadores diretos, além de 330 trabalhadores nas atividades complementares (desmatamentos, relocação viárias, etc), totalizando 1.730 trabalhadores no pico das obras. Também foi considerada a hipótese da geração de um emprego indireto para cada 4 (quatro) empregos diretos. A grande maioria dos trabalhadores deverá ser contratada na própria região da Área de Influência Direta e o restante será proveniente de regiões circunvizinhas.

Com o término das obras da UHE Tijuco Alto é prevista uma progressiva desmobilização de mão de obra contratada, paralelamente à cessação das demandas de serviços. A expectativa gerada pela população frente à desmobilização pode ser classificada como um impacto negativo, ao se considerar as poucas possibilidades de inserção da mão de obra na região.

Para mitigar o impacto da desmobilização da mão-de-obra são previstas medidas de caráter institucional, através dos estabelecimentos de convênios, parcerias ou outras formas de cooperação com o Sistema Nacional de Empregos – SINE, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI e Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – SENAC, voltadas à reabsorção de trabalhadores com o intuito de capacitar e encaminhá-los para outras atividades ou empreendimentos dentro da região.

Foi proposto também um Programa de Comunicação Social com o objetivo geral de estabelecer um canal de comunicação entre o empreendedor e os segmentos sociais envolvidos na implantação da UHE Tijuco Alto, garantindo amplo e antecipado acesso às informações do empreendimento.

#### Avaliação DAIA

Entende-se necessária a implementação de um Programa de Contratação e Desmobilização de Mão-de-Obra, que trate entre outros:

- formas de contratação e priorização de mão-de-obra;
- capacitação dos trabalhadores com cursos básicos e profissionalizantes para atendimento das demandas da obra e inserção futura no mercado de trabalho;
- medidas de acompanhamento da acomodação dos trabalhadores de forma a evitar o surgimento de ocupações inadequadas;
- assistência na relocação dos empregados desmobilizados.



PT/CPRN/DAIA/45/08

Além disso, deverão ser estabelecidos entendimentos com os órgãos de desenvolvimento local e regional visando estimular a implementação de novas atividades econômicas na região compatíveis com a vocação turística e de conservação do Vale do Ribeira.

### Exigências

- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar um Programa de Contratação e Desmobilização da Mão-de-Obra, que trate das formas de contratação e priorização da mão-de-obra local, e contemplando especialmente da capacitação dos trabalhadores para atendimento das demandas da obra e inserção futura no mercado de trabalho.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar o detalhamento do Programa de Potencialização e Aproveitamento de Oportunidades. Tal Programa deveria prever também a implementação de novas atividades econômicas na região compatíveis com a vocação turística e de conservação do Vale do Ribeira.*

### 4.5. Pressão sobre os Serviços de Infra-estrutura / Alterações na dinâmica populacional

Segundo o EIA, a instalação dos equipamentos de apoio na área praticamente conurbada de Adrianópolis (PR) e Ribeira (SP) faz prever sensíveis alterações na dinâmica populacional das duas cidades, em função da oferta de empregos, da presença de contingente de mão-de-obra atraído, do aumento das transações comerciais etc.

Foi informado ainda que a implantação do empreendimento poderá ocasionar a atração de migrantes, com o desencadeamento de pressões sobre a infra-estrutura local e interferências sobre as populações locais, gerando problemas sociais. O município de Ribeira (SP), juntamente com os municípios de Adrianópolis e Cerro Azul (PR), é de pequeno porte, cuja infra-estrutura de apoio existente (educação, saúde, segurança pública, etc.) oferece poucas condições de atender a um aumento de demanda. Também não existem ofertas de trabalho local com condições de absorver essa população migrante.

Deverá ocorrer aumento na demanda por serviços de saúde, educação e segurança pública em consequência do fluxo populacional gerado. Com o incremento populacional, constituído pelos trabalhadores direta e indiretamente envolvidos com o empreendimento, é previsto o comprometimento do atendimento de saúde.

Também com o início das obras, e o fluxo de pessoas diferentes para a região, poderá ocorrer uma maior incidência de ocorrências policiais, e de tipos de



PT/CPRN/DAIA/45/08

violência, especialmente, nos municípios próximos ao canteiro de obras (Cerro Azul, Adrianópolis e Ribeira), além da possibilidade do aumento da prostituição.

Como medida mitigadora são previstas ações de caráter corretivo, que busquem a redução do afluxo de pessoas, através da divulgação de informações que orientem essa população, bem como a realização de parcerias para capacitação e colocação em outros locais. Tais ações deverão estar contempladas no Programa de Comunicação Social.

Também são previstas parcerias público-privadas entre o empreendedor e os órgãos competentes para melhoria e adequação dos sistemas de saúde, educação e segurança pública, no âmbito do Programa de Apoio aos Municípios.

### Avaliação DAIA

A geração de empregos diretos e indiretos poderá causar impactos negativos significativos em decorrência do aumento da demanda de serviços públicos, que já são precários na região. Qualquer grande obra a se instalar na região exigirá grandes investimentos em projetos de infra-estruturas e serviços.

Nesse sentido, entende-se que a continuidade do licenciamento deveria estar condicionada a criação de parcerias público-privadas para adequação dos sistemas de saúde, educação, e segurança disponíveis nos municípios, após uma avaliação minuciosa das futuras demandas. Entende-se também que o Programa de Apoio aos Municípios deveria abranger os serviços de saneamento municipais (abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, e coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos).

### Exigência

- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar os convênios firmados entre o empreendedor e as Prefeituras Municipais para a melhoria e adequação dos sistemas de saúde, educação, segurança pública, e saneamento.*

### 4.6. Desapropriações e relocações

Segundo o EIA, a implantação do empreendimento deverá afetar um total de 308 imóveis rurais nos municípios de Ribeira e Itapirapuã Paulista em São Paulo, e nos municípios de Cerro Azul, Adrianópolis e Doutor Ulisses no Paraná. Serão afetadas 576 famílias residentes, e 2.085 pessoas. Essa população caracteriza-se por condições de vida muito insatisfatórias, com nível de escolaridade baixo e padrão de moradia simples. Nos levantamentos de campo, a metade da população alegou ser proprietária dos imóveis rurais onde residem (50%), outros 17% são parentes do proprietário, 9% são meeiros ou arrendatários, 9% empregados, 2% posseiros e os restantes vivem de favor ou tomam conta do imóvel.



Ainda, segundo o EIA, mais que 90% dos imóveis atingidos são considerados pequenas propriedades rurais. Do total de imóveis rurais a serem atingidos, cerca de 21% têm dimensões muito reduzidas, menor que 1 ha. Tais imóveis são utilizados muito mais como local de moradia do que para produção agropecuária. O mesmo ocorre, em menor grau, com outros 22% dos imóveis, com dimensões entre 1 e 5 ha, onde a produção agropecuária não possui porte para destinação comercial constituindo-se, geralmente, em explorações de subsistência com venda de excedente. Embora de dimensões reduzidas e com pequena produção constitui a principal fonte de renda para muitas famílias.

Estima-se que das 576 famílias residentes, 270 são proprietários residentes, e 306 não são donos do imóvel, mas residem no mesmo. Foram apontadas também 33 famílias proprietárias não residentes.

Foi proposto um Programa de Compensação e Reposição de Perdas dos Proprietários e da População Rural, cujo objetivo geral é estabelecer as diretrizes para aquisições de terras e relocação da população, de forma a minimizar os impactos sobre o meio sócio-econômico e, em particular, sobre as famílias residentes.

Para a liberação da área requerida para a implantação do empreendimento e Área de Preservação Permanente os imóveis deverão ser adquiridos totalmente ou parcialmente pelo empreendedor, segundo modalidades de compensação, tais como:

- Relocação para vilas rurais;
- Relocação para lotes agrícolas;
- Relocação dentro do imóvel;
- Carta de crédito;
- Permuta (terra por terra);
- Aquisição pura e simples.

O Programa prevê ainda apoiar a reorganização da produção nos novos lotes por meio de assistência técnica e no planejamento dos projetos agropecuários. Como diretriz, a assistência técnica deverá adotar metodologia de planejamento participativo, onde técnicos e produtores discutam as etapas e as ações a serem implementadas, de tal forma que a tradição agrícola e a cultura regional sejam respeitadas.

### **Avaliação DAIA**

A partir da análise do EIA, verificou-se que 28% da área do reservatório a ser formado atingirá o território paulista. Entende-se que este impacto é significativo porque atingirá um grande número de famílias, a maioria de baixa renda, que tem a propriedade rural como meio de subsistência.



PT/CPRN/DAIA/45/08

Dessa forma, entende-se que a avaliação da viabilidade ambiental requer no mínimo:

- uma proposição concreta de alternativas de projeto de relocação e desapropriação, considerando as restrições ambientais para ocupação da região;
- uma negociação em curso com os afetados de forma a se ter ao menos uma visão preliminar da posição dos afetados com relação às proposições do empreendedor.

Portanto, entende-se que essas ações deveriam preceder a decisão sobre a viabilidade ambiental do empreendimento.

Além disso, o Programa de Compensação e Reposição de Perdas dos Proprietários e da População Rural deveria ser detalhado e executado antes da emissão da Licença Ambiental de Instalação. Nesse sentido, deveriam ser apresentados antes do início das obras os acordos firmados com os proprietários afetados, ou o instrumento normativo de declaração de utilidade pública e as competentes imissões na posse das propriedades afetadas por meio de ação expropriatória, de concessão ou permissão de uso, etc.

#### Exigências

- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deverá ser apresentado o cadastro atualizado das propriedades e famílias a serem atingidas pela implantação do empreendimento, benfeitorias a serem relocadas, atividade econômica desenvolvida em cada propriedade etc.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Compensação e Reposição de Perdas dos Proprietários e da População Rural com a indicação em mapas ou fotos aéreas, dos locais propostos para o reassentamento da população afetada. Apresentar a caracterização desses locais, área (m<sup>2</sup>), acessos, disponibilidade de recursos e infra-estrutura, a justificativa da escolha dos mesmos.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia o empreendedor deverá apresentar o estágio de negociação do Programa de Compensação e Reposição de Perdas dos Proprietários e da População Rural com os afetados pelo empreendimento, incluindo as etapas de implementação em relação ao cronograma da obra.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar os acordos firmados com os proprietários afetados, ou o instrumento normativo de declaração de utilidade pública e as competentes imissões na posse das propriedades afetadas por meio de ação expropriatória, de concessão ou permissão de uso, etc.*



#### 4.7. Supressão de vegetação e interferências em Áreas de Preservação Permanente

De acordo com o EIA, a cobertura vegetal encontrada na área afetada pela construção do empreendimento é representada por diferentes estágios sucessionais de uma formação originalmente dominada de Floresta Ombrófila Densa em conjunção com elementos de Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), formando agrupamentos sempre acompanhados por áreas ocupadas por atividades antrópicas, em especial plantações agrícolas e áreas de pastoreio.

Na área do reservatório predominam os estágios sucessionais médios, principalmente no trecho inferior do futuro lago. Também foram observadas na Área Diretamente Afetada - ADA da UHE Tijuco Alto, mas muito restritamente, áreas em estágios avançados de regeneração natural ou mesmo de florestas primárias com sinais evidentes de exploração vegetal. Estas fisionomias vegetais ocorrem geralmente em locais de difícil acesso, tais como vales encaixados de tributários do rio Ribeira, como o rio Bonsucesso e o rio Itapirapuã, ou mesmo em encostas de declives muito acentuados do próprio vale do rio Ribeira.

Segundo o EIA, a limpeza da área do reservatório até a cota 300,00 m exigirá a supressão de 78,83 ha de vegetação nativa em estágio avançado de regeneração/floresta primária explorada, 2.691,45 ha de vegetação em estágio médio de regeneração, e 913,98 ha de vegetação em estágio inicial.

Adicionalmente à área de alagamento, para a implantação da barragem, obras associadas e áreas de apoio à obra, serão suprimidos 37,66 ha de vegetação nativa em estágio inicial a médio, dentro e fora de Área de Preservação Permanente - APP.

Foi proposto um Programa de Revegetação da Faixa de Proteção do Reservatório, como objetivo principal de recuperar/revegetar a Área de Preservação Permanente - APP do futuro reservatório, em uma faixa de 100m. No âmbito desse Programa foi proposto um Subprograma de Coleta de Espécies Vegetais e Formação de Banco de Germoplasma.

#### Avaliação DAIA

Entende-se que a implantação do empreendimento poderá representar um impacto significativo para o patrimônio ambiental do Estado de São Paulo, considerando a extensão de área contínua e preservada da Mata Atlântica que será afetada.

Portanto, embora esse impacto possa ser considerado irreversível, algumas medidas que poderão compensá-lo parcialmente são indicadas a seguir:

- preservação de área de mesmo ecossistema e estágio de conservação, e extensão similar à área afetada;
- garantia do restabelecimento de corredores de fauna;



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

Fls. 4400  
Proc. 1172/04  
Rubr.: *ll*



PT/CPRN/DAIA/45/08

- continuidade dos levantamentos fitossociológicos dos remanescentes florestais afetados pelo empreendimento;
- realização de coleta de plântulas, sementes, propágulos para formação de um banco de germoplasma dos remanescentes florestais afetados.

Além disso, entende-se que deverá ser ouvida a Equipe Técnica do DEPRN que é o Departamento responsável pela aplicação do Código Florestal no Estado de São Paulo.

### Exigências

- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deverá ser ouvida a Equipe Técnica do DEPRN – Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais, responsável pela aplicação do Código Florestal no Estado de São Paulo.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia o empreendedor deverá apresentar propostas de compensação florestal visando a preservação de área de mesmo ecossistema e estágio de conservação, e extensão similar à área afetada. Deverá ser garantido o restabelecimento de corredores de fauna.*
- *Antes da realização de qualquer supressão de vegetação ou interferências em Áreas de Preservação Permanente – APPs, no Estado de São Paulo, deverão ser obtidas autorizações junto ao Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais - DEPRN.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar o detalhamento do Programa de Revegetação da Faixa de Proteção do Reservatório, incluindo a definição espacial das etapas do Programa em foto aérea. Indicar os quantitativos dos plantios (ha) a serem implantados por período e o cronograma dos plantios e manutenção.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar um Projeto de Implantação do Viveiro de Mudas para a produção de mudas a serem utilizadas no Programa de Revegetação, a partir de propágulos, plântulas, sementes etc. coletadas na área a ser inundada.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar um Manual com orientações e cuidados ambientais relativos à flora e fauna a serem observados pelas equipes de supressão de vegetação durante as atividades de desmatamento.*

### 4.8. Interferências nas Comunidades da Fauna Terrestre pela Redução de Habitats



PT/CPRN/DAIA/45/08

Segundo o EIA, foram realizadas duas campanhas de fauna, sendo uma na estação chuvosa (novembro, 2004) e outra complementar na estação seca (abril, 2006). Nesses levantamentos de campo realizados na Área de Influência Direta da UHE Tijuco Alto foram identificados os seguintes grupos faunísticos:

#### Mamíferos

De acordo com o EIA, foram identificadas 48 espécies de mamíferos, sendo 12 espécies em alguma categoria de ameaça de acordo com o Lista da Fauna Ameaçada do Estado de São Paulo (Decreto Estadual 42.838/98), 9 na lista do IBAMA e 15 espécies no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Paraná.

A partir da análise sobre a categoria de dieta verificou-se que mais de 50% da mastofauna tem relação direta com a vegetação do ambiente terrestre e ribeirinho para a obtenção de alimento, e 13% das espécies são predadoras de vertebrados terrestres ou semiaquáticos.

Em relação à locomoção os estudos apontaram que 26% da comunidade dependem de árvores para sua locomoção, 40% deslocam-se pelo solo e subsolo dependendo do ecossistema terrestre, 27% são espécies voadoras e 6% são semiaquáticas, que podem sofrer com a mudança do ambiente lótico para lêntico.

Os estudos sobre esse grupo concluíram que a mastofauna estaria recolonizando a área acompanhando a regeneração da vegetação. Nesse sentido, destacou a importância dos fragmentos de vegetação e corredores de mata ciliar na All como fonte de espécies recolonizadoras.

#### Avifauna

Foram identificadas 229 espécies da avifauna, dentre as quais 45 enquadradas em alguma categoria de ameaça, segundo a Lista da Fauna Ameaçada do Estado de São Paulo (Decreto Estadual 42.838/98), a lista do IBAMA e o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Paraná. Tais aves são tipicamente florestais e habitam variadas guildas de ocupação de habitat, como grandes frugívoros de dossel de mata, pequenos e médios insetívoros e frugívoros de dossel de mata, e pequenos e médios insetívoros de sub-bosque, etc.

#### Anfíbios

Nos levantamentos foram identificadas 23 espécies de anfíbios distribuídas em diferentes ambientes: 18 espécies ocorrem em formações abertas antropizadas, e 6 espécies nas áreas florestadas. Foi informado que 4 espécies são relevantes para a conservação.

A partir dos resultados, o EIA concluiu que, de modo geral, a área em estudo possuía uma fauna comum com outras regiões no entorno constituída por espécies de grande tolerância ecológica. No entanto, foi indicado também o registro



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

Fls. 4402  
Proc. 1172/04  
Rubr. *di*  
218

PT/CPRN/DAIA/45/08

de outras espécies com dispersão mais restrita e que ocupavam preferencialmente ambientes florestais. Segundo o EIA, os pequenos rios e córregos que deságuam no rio Ribeira e que apresentam mata ciliar em todo o seu curso, possuem maior significância para a conservação de anfíbios na região.

### Répteis

Segundo o EIA, foram identificadas 22 espécies de répteis. Considerando a sazonalidade das espécies verificou-se que a comunidade de répteis da região do empreendimento apresenta predominância de espécies arborícolas e/ou dependentes do microclima úmido do interior da mata, e de várias espécies com distribuição restrita, evidenciando a importância dessa porção de Floresta Atlântica para a preservação dos répteis. Os pequenos fragmentos restantes e as formações secundárias na AID ainda preservam certo número de espécies florestais sendo, portanto importantes na conservação da diversidade de répteis da região como um todo.

De acordo com o EIA, a supressão de remanescentes de vegetação natural para a implantação do empreendimento implicará na perda de habitats, implicando também no aumento da caça predatória, afungentamento ou redução populacional da fauna terrestre.

O estudo informa ainda que a supressão de vegetação ocasionará uma perda em diversidade ou riqueza na comunidade avifaunística silvícola local com conseqüente colonização por espécies de ambientes abertos. Também para os répteis fossórios, terrestres e arborícolas os efeitos da formação do reservatório serão negativos.

A modificação dos ambientes marginais poderá inviabilizar os processos reprodutivos de espécies da fauna local de áreas abertas e florestais, as quais possuem parte do seu ciclo de vida nos corpos d'água permanentes e temporários durante a reprodução. Ainda a flutuação dos níveis de água durante o enchimento e regime operacional do reservatório propiciará o afogamento de aves terrícolas e impactos às espécies ripárias.

Foi citado ainda que espécies semiaquáticas, tais como a lontra, serão afetadas pela quebra do fluxo gênico e isolamento das populações pela construção da barragem.

As atividades durante a obra poderão ocasionar perturbações à fauna local, como o aumento do ruído e do atropelamento de animais silvestres.

Foi proposto um Programa de Inventário, Monitoramento, Resgate e Salvamento da Fauna Terrestre, contemplando dois subprogramas:

- Subprograma de Inventário e Monitoramento da Fauna Terrestre, com o objetivo de inventariar e monitorar a fauna possibilitando a diagnose de fatores bióticos e abióticos da região; e,



PT/CPRN/DAIA/45/08

- Subprograma de Resgate e Salvamento de Fauna Terrestre, com o objetivo de contribuir para a manutenção da biodiversidade e dos recursos gênicos das populações zoológicas na região minimizando impactos sobre as populações faunísticas locais, decorrentes do empreendimento.

Especificamente em relação às áreas para a relocação da fauna, foram indicadas, com base em observações das formações vegetais existentes, algumas áreas potenciais contíguas às margens do futuro reservatório com vegetação em estágios médio e avançado de regeneração, como é o caso da região compreendida entre as cabeceiras do ribeirão das Onças e pequenos tributários da margem direita do rio do Rocha, a porção superior do córrego do Ouro Grosso, os vales encaixados de pequenos tributários da margem esquerda do ribeirão das Criminosas, próximo à margem do reservatório e margem esquerda do rio Itapirapuã.

### Avaliação DEPRN

De acordo com o Parecer Técnico de Fauna nº 135/06 (cópia anexa) emitido pelo Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais – DEPRN, verificou-se que:

- A intervenção se dará em área de grande proporção, onde foram constatadas várias ocorrências de espécies da fauna ameaçada de extinção, conforme Decreto Estadual nº 42.838/98;
- Antes da implementação do Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna é necessário que seja efetuado um inventário das populações, das espécies bioindicadoras, e ameaçadas existentes na Área Diretamente Afetada antes do início do desmatamento;
- Há necessidade da apresentação de estudo da capacidade de suporte das áreas para relocação da fauna, evitando também os impactos a fauna pré-existente nessas áreas;
- Deverá ser apresentado um Programa de Incentivo de Recuperação das Matas Ciliares nos tributários localizados na AID, visando uma ação mais efetiva de conservação da ictiofauna e da fauna terrestre.

O Parecer concluiu que mesmo mediante a adoção de todas as medidas e ações mitigadoras supracitadas e previstas no EIA, o impacto do empreendimento sobre a fauna silvestre local será de grande monta, definitivo e irreversível, interferindo na sobrevivência das espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, bem como em toda biota da região.

### Recomendações

- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deverão ser indicados os fragmentos florestais a serem utilizados na relocação da fauna. A escolha de tais fragmentos deverá estar baseada no estado de conservação dos mesmos e conectividade, e em estudos da capacidade de suporte, evitando os impactos a fauna já existente nesses fragmentos.*



PT/CPRN/DAIA/45/08

- *Antes do início do desmatamento deverá ser efetuado um inventário das populações das espécies bioindicadoras e ameaçadas de extinção existentes na Área Diretamente Afetada do empreendimento.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar um Programa de Treinamento Ambiental dos Trabalhadores a nível executivo, com o objetivo de instruir os trabalhadores sobre os cuidados com a flora, fauna e resíduos gerados. Também deveria ser apresentado um Manual de Cuidados Ambientais a ser distribuído aos trabalhadores durante os treinamentos.*

#### 4.9. Interferências ao Patrimônio Histórico e Arqueológico

Segundo o EIA, a construção da UHE Tijuco Alto implicará na destruição do patrimônio arqueológico pré-histórico e histórico existente. Os resultados obtidos nas prospecções arqueológicas efetuadas entre os meses de outubro e novembro de 2004 para o levantamento de dados primários, assim como os estudos laboratoriais, confirmaram a ocupação por grupos tribais em trechos dos territórios paranaense e paulista. As amostras recolhidas junto aos 33 indícios de ocupação constatados foram identificadas como pertencentes à tradição pré-ceramista Umbu, à tradição Itararé, e à tradição Neobrasileira; as últimas representando povos ceramistas.

Foi proposto pelo empreendedor um Programa de Salvamento Arqueológico com o objetivo de resgatar o patrimônio arqueológico e paleontológico concomitantemente às obras.

#### Avaliação DAIA

O desenvolvimento do Programa de Salvamento Arqueológico deverá obedecer as instruções da Portaria IPHAN 230/02, e no Estado de São Paulo deverá ser atendida a Resolução SMA 34/03 (cópia anexa).

#### Exigência

- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia, apresentar manifestação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN sobre os estudos arqueológicos realizados e sobre o Programa de Prospecção e Resgate proposto, conforme determinado pela Portaria IPHAN 230/02 e Resolução SMA 34/03 para esta fase do licenciamento.*

#### 4.10. Interferências sobre jazimentos minerais e áreas legalizadas

De acordo com o EIA, no lado paulista foram identificadas cerca de 8 áreas de direitos minerários, que poderão ser afetadas diretamente para a formação do reservatório. A maioria desses processos encontra-se na fase de Autorização de



PT/CPRN/DAIA/45/08

Pesquisa no Departamento Nacional de Pesquisa Minerária – DNPM, para exploração de terras raras, apatita, cobre, zinco, chumbo, ouro, prata e diamante, não sendo comprovada até o momento a existência de um depósito mineral com reservas e condições técnicas e econômicas viáveis para exploração. Uma exceção conhecida é o depósito de terras raras e fosfato da Barra do Itapirapuã pertencente à Serrana Mineração Ltda.

Já a jusante do eixo projetado serão afetadas duas áreas de licenciamento de areia e cascalho para a implantação da barragem.

Foi proposto um Programa de Readequação das Atividades Minerárias que prevê o reordenamento das atividades minerárias e/ou a implantação de medidas compensatórias em relação à inundação dos polígonos referentes aos processos legais de pesquisa e exploração de bens minerais.

#### Exigência

- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação deverá ser apresentado o detalhamento a nível executivo do Programa de Readequação das Atividades Minerárias. Tal programa deveria indicar as medidas mitigadoras e/ou compensatórias já acordadas junto aos afetados.*

#### 4.11. Elevação do lençol freático

Segundo o EIA, 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.

Ainda segundo o EIA, a estruturação das rochas metacarbonáticas intercaladas com metassiliciclásticas mostra que, após o enchimento do reservatório, toda a circulação subterrânea da água ficará restrita a área da bacia de contribuição do rio Ribeira, com as mesmas direções e sentidos de fluxo atuais, não havendo, portanto, possibilidade de fuga da água em qualquer região do reservatório. O lago da barragem ficará restrito aos vales encaixados das principais drenagens, relativamente distante dos divisores de água da bacia de contribuição.

De acordo com o EIA, as simulações efetuadas pelo IPT indicaram que a cota do lençol freático na região das ombreiras sofrerá uma elevação, mas não deverá haver inversões de fluxo nas mesmas. Nesses locais, a formação do reservatório fará com que os gradientes hidráulicos diminuam nas vertentes voltadas para o rio Ribeira e aumentem naquelas com face para jusante, devido à elevação do lençol freático. Tal fato estimulará o aumento nas vazões de nascentes e olhos d'água existentes e, eventualmente, contribuirá para o surgimento de novas nascentes, que serão objeto de cadastramento e monitoramento durante a etapa de implantação e operação do empreendimento.



De acordo com as informações complementares do EIA, o deplecionamento da lâmina d'água pela operação do reservatório não provocará variações significativas no nível do lençol freático de forma a promover ou intensificar o processo de dolinamento por colapso ou dissolução.

Foi proposto um Sub-Programa de Monitoramento da Estanqueidade do Reservatório no âmbito do Programa de Monitoramento Hidrogeológico, com o objetivo de monitorar a elevação do lençol freático resultante do enchimento do reservatório e comparar com os resultados estimados a partir das simulações de elevação do aquífero como consequência da mudança do nível de base; e controlar a estanqueidade do reservatório, especialmente ao longo do eixo e ombreiras da barragem, através da verificação do fluxo de água na vertente voltada para jusante.

### Avaliação DAIA

Entende-se necessário o detalhamento do Programa de Monitoramento Hidrológico que deveria contemplar no mínimo:

- a metodologia a ser adotada;
- pontos de monitoramento;
- freqüência do monitoramento;
- proposição de medidas compensatórias para os potenciais impactos;
- elaboração de relatórios periódicos e comunicação dos resultados e das medidas mitigadoras/compensatórias adotadas no período;
- equipe técnica responsável; e,
- cronograma de atividades.

O Subprograma de Monitoramento da Estanqueidade do Reservatório deveria contemplar uma análise mais detalhada do risco de fugas do reservatório com consequências à população, no entorno e a jusante.

Também deverá ser apresentado um Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR e um Plano de Ação de Emergência – PAE para eventuais riscos da operação do empreendimento, visando estabelecer procedimentos de emergência e comunicação da população à jusante do empreendimento.

### Exigências

- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação deverá ser apresentado o detalhamento a nível executivo do Programa de Monitoramento Hidrológico. Tal Programa deveria incluir, no mínimo, uma análise mais detalhada do risco de fugas do reservatório com consequências à população, no entorno e a jusante, e as medidas compensatórias aos proprietários eventualmente afetados pela elevação do lençol freático.*



Fis.: 4407  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: *2*



PT/CPRN/DAIA/45/08

- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação deverá ser apresentado um Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR e um Plano de Ação de Emergência - PAE.*

#### 4.12. Instabilização de Encostas

Segundo o EIA, as características do relevo montanhoso que irá constituir as novas margens do reservatório, condicionam o risco da ocorrência de possíveis instabilidades e surgimentos de processos erosivos em situações localizadas, a médio e longo prazo. O relevo da área é muito acidentado e apresenta potencialidade alta ao desenvolvimento de processos erosivos e de instabilidade morfodinâmica.

Durante a operação da usina poderá ocorrer erosão das margens desprovidas de vegetação devido à oscilação do nível da água e de ondas. Há também possibilidade de ocorrer instabilidade nas encostas de maior declividade.

Também a jusante da barragem, as modificações significativas no regime do rio, devido ao controle artificial das descargas líquidas, poderão acarretar efeitos nos processos fluviais, como o entalhe do leito, a erosão das margens e a deposição a jusante. 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.

Foi proposto um Programa de Controle da Estabilidade de Encostas e Erosão, com o objetivo de monitorar e proceder à eventual contenção de processos de instabilização de encostas e erosões, para garantir principalmente a segurança e vida útil do reservatório.

Também é previsto um Subprograma de Proteção e Recuperação Ambiental nos Sítios das Obras, no âmbito de um Programa de Monitoramento e Gerenciamento Ambiental.

#### Avaliação DAIA

A aquisição da Área de Preservação Permanente no entorno do reservatório e a efetiva revegetação das margens do reservatório são elementos mitigadores desses impactos.

No entanto, entende-se que o Programa de Controle de Estabilidade de Encostas e Erosão deverá ser detalhado contemplando, no mínimo, as medidas de contenção estruturais e naturais (revegetação) que poderão ser utilizadas para a estabilização das margens.

#### Exigência



PT/CPRN/DAIA/45/08

- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Controle da Estabilidade de Encostas e Erosão, contemplando, no mínimo, as medidas de contenção estruturais e naturais (revegetação) que poderão ser utilizadas para a estabilização das margens. Tal Programa deveria incluir o mapeamento de áreas críticas sujeitas à instabilidade.*

#### 4.13. Alterações na qualidade da água

Segundo o EIA, foi realizada a caracterização limnológica do rio Ribeira e de seus tributários mais importantes na Área de Influência Direta, com análise das características físicas, químicas e biológicas atuais, assim como as pressões antrópicas exercidas sobre os corpos d'água. No estudo foi constatado que o rio Ribeira no trecho de implantação da UHE apresenta características de rio de montanha, com temperaturas baixas, concentrações elevadas de Oxigênio Dissolvido, baixas concentrações de Carbono Orgânico Total, baixo consumo de oxigênio, baixos valores de turbidez, e altas concentrações de eletrólitos dissolvidos e/ou elementos minerais.

Foi verificado ainda que os resultados de coliformes, Demanda Química de Oxigênio, fósforo total, fitoplâncton, e metais indicam que o rio Ribeira e seus tributários não estão isentos de pressões antrópicas decorrentes das atividades desenvolvidas na bacia. As concentrações de fósforo total potencializam a formação de um reservatório eutrófico, no entanto, as baixas concentrações de nitrogênio e as altas de ferro poderão se constituir em fatores controladores desse processo.

Em relação à caracterização geoquímica da água, de acordo com o EIA, as águas do rio Ribeira e de seus tributários encontravam-se isentas de zinco, chumbo, cobre e arsênio ou os continham em quantidades abaixo dos valores estabelecidos como críticos.

Na fase de operação, a transformação do ambiente lótico em lêntico poderá provocar mudanças nas características físicas, químicas e biológicas da água, e, por conseguinte, nos habitats aquáticos, que passarão a ter características funcionais diferentes ao longo do trecho impactado. Segundo o EIA, o afogamento da vegetação para a formação do reservatório e posterior degradação dessa fitomassa poderá levar ao processo de eutrofização, acarretando principalmente a diminuição da diversidade de espécies, florescimento de certos tipos de algas, e proliferação de macrófitas aquáticas.

Ainda segundo as informações complementares do EIA, em alguns braços do futuro reservatório, como os rios Ponta Grossa, do Rocha, Sete Quedas e Mato Preto, são previstas temporariamente a possibilidade de ocorrência e proliferação de macrófitas aquáticas e o crescimento de fitoplâncton, favorecidos pela descarga de efluentes urbanos (disponibilidade de nutrientes), condições climáticas da região, e



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

Fis. 4409  
Proc. 1172/04  
Rubr.           
PRM SOR  
Fls. 2188

PT/CPRN/DAIA/45/08

baixa circulação da água. Em relação ao fitoplâncton deverá ocorrer alteração da composição específica, com a substituição dos grupos de diatomáceas e clorofíceas pelas cianobactérias, após a formação do reservatório, além da substituição de espécies, com a alteração do número de táxons e aumento na densidade. As presenças excessivas de macrófitas aquáticas e fitoplâncton poderão levar, ao se decompor, à liberação de grandes quantidades de compostos orgânicos e de nutrientes. Essas liberações poderão causar, entre outras conseqüências, alteração na cor da água, consumo de oxigênio dissolvido e o aumento no grau de eutrofização. Dependendo do tempo e da intensidade da anóxia, esse evento poderá causar, temporalmente, várias conseqüências indesejáveis para os usos múltiplos das águas dessas regiões do reservatório.

A oxidação química e biológica dos compostos orgânicos acarreta o consumo de parcela significativa do oxigênio dissolvido disponível na água, gerando condições de anaerobiose em grande parte do reservatório, particularmente nas águas mais profundas.

Nesse sentido, foram realizados estudos de simulação para avaliar a taxa real de desmatamento necessária para manter a qualidade da água em condições mínimas para a preservação do meio biótico, bem como garantir o suprimento de água aos diversos usos. De acordo com tais estudos, estimou-se a necessidade de desmatamento e limpeza do reservatório de cerca de 60% da fitomassa residente, e em alguns locais em 90%, possibilitando nas condições mais críticas durante o enchimento, a liberação de água para jusante com concentrações de oxigênio dissolvido não inferiores a 5 mg/L, compatíveis com o enquadramento do curso d'água em classe 2.

Ainda de acordo com o EIA, considerando os experimentos realizados para avaliação da decomposição da vegetação submersa, os baixos teores de fitomassa remanescente, e as características das águas do rio Ribeira, o reservatório não deverá se constituir num ambiente ácido, atenuando o potencial de eutrofização e de contaminação do reservatório com a conservação dos metais nas formas precipitadas.

Em relação à ocorrência de estratificação térmica no reservatório foi informado que os resultados das simulações efetuadas apontaram que a termoclina será estabilizada próxima à cota 260m, equivalente a uma espessura de lâmina d'água de 30cm correspondente a camada do epilímnio. Em função disso, a captação de água derivada para a casa de máquinas foi estabelecida, próximo à superfície, na região do epilímnio permitindo a captação de águas superficiais de boa qualidade. Na eventualidade de quebra da termoclina, sob condições mais críticas de anaerobiose no hipolímnio, as águas das camadas mais profundas contendo íons metálicos dissolvidos poderão ser misturadas com as águas superficiais ricas em oxigênio. Nesse sentido, há possibilidade de que uma pequena fração desses íons seja aduzida pela tomada d'água.



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

Fis.: 4410  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: 219  
PRM SOR  
Fls. 2189

PT/CPRN/DAIA/45/08

Foi informado ainda que o abastecimento de água do município de Ribeira poderá ser prejudicado com a piora na qualidade de água a jusante do barramento durante a fase de enchimento. No entanto, tais problemas deverão ser minimizados com as ações de desmatamento e limpeza do reservatório. Além disso, o processo de oxigenação natural das águas promovida na bacia de dissipação e o regime turbulento do rio Ribeira são fatores que favorecerão a oxigenação e a assimilação dos compostos oriundos da matéria orgânica.

Em relação à contaminação por chumbo, foi informado que a presença desse material está restrita ao sedimento de fundo do rio na forma de compostos insolúveis. De acordo com os resultados das análises laboratoriais realizadas as concentrações do metal na forma solúvel encontram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação. A construção da UHE irá se tornar uma barreira para a dispersão do chumbo a jusante do eixo da barragem, contribuindo para a contínua melhoria da qualidade das águas.

Foi proposto um Programa de Desmatamento e Limpeza da Área do Reservatório, que prevê:

- Promover a limpeza da área de inundação para reduzir a disponibilidade de matéria orgânica passível de decomposição;
- Promover a desinfecção e neutralização de fontes de contaminação (cemitérios, currais, pocilgas, fossas etc);
- Reduzir o potencial de eutrofização das águas do reservatório;
- Auxiliar o deslocamento de animais para fora da área de inundação;
- Realizar o aproveitamento do material lenhoso;
- Salvar remanescentes contíguos à faixa marginal e entorno;
- Possibilitar a utilização do reservatório em atividades de recreação e lazer.

Foi proposto também um Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água no âmbito de um Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Hidrossedimentométrico. Os objetivos do Subprograma são:

- Descrever as características do rio Ribeira e de alguns de seus tributários para previsão das características limnológicas do futuro reservatório;
- Detectar pressões antrópicas atuais sobre os corpos d'água;
- Subsidiar o desenvolvimento e a adoção de medidas corretivas;
- Subsidiar as rotinas de operação do reservatório para minimizar problemas da qualidade da água vertida;
- Subsidiar o gerenciamento dos usos múltiplos do reservatório;
- Diagnosticar as composições das comunidades planctônicas e a extensão ocupada por macrófitas aquáticas;
- Avaliar as possíveis alterações nas comunidades planctônicas e vegetais aquáticos durante os processos de formação e estabilização do reservatório;
- Definir estratégias para controle de eventuais proliferações de espécies indesejáveis de fitoplâncton e de macrófitas aquáticas;
- Determinar a qualidade da água em seu estágio atual e subsidiar a discussão dos possíveis impactos da formação do reservatório;



PT/CPRN/DAIA/45/08

- Monitorar a qualidade das águas verificando a conformidade com os padrões de qualidade fixados.

Tal monitoramento deverá ocorrer em três fases:

- Antes do enchimento,
- Enchimento e 1º ano de operação,
- Estabilização.

As campanhas serão realizadas no reservatório e em alguns de seus afluentes e contemplarão coletas e análises de: macrófitas aquáticas, fitoplâncton, zooplâncton, variáveis físicas e químicas da águas, sedimentos e peixes. São previstas 4 coletas por ano em pontos previamente selecionados localizados a montante (8 pontos) e a jusante da barragem (3 pontos).

### Avaliação CETESB

De acordo com o Parecer Técnico nº 008/EE/2007 (cópia anexa), de 26/12/2007, emitido pelo Departamento de Tecnologia de Águas Superficiais e Efluentes Líquidos da CETESB, sob o ponto de vista da qualidade das águas, entende-se que o empreendimento é passível de receber a licença prévia solicitada, sem a necessidade de complementações adicionais. Tal documento informou ainda que é de inteira responsabilidade do empreendedor o estrito cumprimento das medidas mitigadoras, da execução dos programas ambientais propostos e eventuais compensações previstas e assumidas no EIA.

Também foi emitido o Parecer Técnico nº 01/EAHC/2008 (cópia anexa), de 30/01/08, pelo Setor de Comunidades Aquáticas da CETESB. Tal documento informou que tendo em vista:

- A não elaboração de um Plano de Monitoramento da Comunidade Fitoplanctônica, especialmente voltado para as cianobactérias, já que existe a intenção de uso da água do reservatório para abastecimento público;
- A falta de estudo adequado da comunidade zooplantônica abrangendo a estação chuvosa e seca para uma efetiva caracterização prévia à instalação do empreendimento;
- A não realização de estudo com apresentação de dados da comunidade bentônica, conforme solicitado no Termo de Referência;
- A não apresentação de evidências do efetivo controle da contaminação do solo e das águas subterrâneas, das áreas de mineração ativas e inativas, bem como das áreas de deposição de rejeitos;
- A apresentação de um Plano de Monitoramento das Comunidades Aquáticas incompleto e pouco detalhado;
- Os aspectos levantados quanto à potencial bioacumulação de metais pesados na comunidades aquáticas; e,
- Principalmente, a importância ecológica da região, considerada o mais extenso trecho preservado da Mata Atlântica Paulista, com alta diversidade e endemismo, abrangendo espécies constantes das listagens da fauna ameaçada de extinção do Estado de São Paulo e do país,



não se recomenda a implantação do empreendimento.

### Avaliação DAIA

Entende-se que os impactos à qualidade da água identificados no EIA, relativos à eutrofização e presença de chumbo na área do reservatório são significativos e de difícil controle.

Nesse sentido, antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deveriam ser melhor avaliadas e resolvidas as questões das conseqüências da alteração da qualidade da água, tratando em especial:

- das alternativas para abastecimento de água do município de Ribeira (considerando a possibilidade de proliferação de cianobactérias potencialmente tóxicas no futuro reservatório), e,
- eventual bioacumulação de chumbo nos peixes consumidos pela população.

Também deverá ser apresentada antes da emissão da Licença Ambiental Prévia a caracterização da comunidade bentônica na Área de Influência Direta do empreendimento (especialmente no trecho a jusante da barragem) considerando as alterações na dinâmica do rio com a implantação e operação da usina.

### Exigências

- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deverão ser avaliadas e resolvidas às questões relativas à alteração da qualidade da água, especialmente quanto às alternativas para o abastecimento público, e a eventual bioacumulação de chumbo nos peixes consumidos pela população.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deverá ser apresentada caracterização da comunidade bentônica na Área de Influência Direta do empreendimento, especialmente no trecho a jusante do empreendimento, e a reapresentação da caracterização da comunidade zooplanctônica.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar o cadastro atualizado das fontes poluidoras na área do futuro reservatório, tais como fossas sépticas, pocilgas, lixões, cemitérios, etc.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água e do Programa de Monitoramento Epidemiológico. Incluir, no Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água, o monitoramento da comunidade fitoplanctônica (especialmente para cianobactérias), e da comunidade bentônica no trecho a jusante do empreendimento.*



PT/CPRN/DAIA/45/08

- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deverá ser realizada investigação confirmatória do solo e das águas subterrâneas, das áreas de mineração ativas e inativas, bem como das áreas de deposição de rejeitos, de acordo com o "Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas" da CETESB. Também deverá ser apresentado um Plano de Caracterização do Passivo, Segregação e Gerenciamento para destino final do passivo de resíduos.*

#### 4.14. Interferências na ictiofauna

De acordo com o EIA, foram registradas 36 espécies de peixes nos levantamentos de campo. Os resultados revelaram que a ictiofauna desta região é composta por espécies de pequeno e médio porte pertencentes principalmente às ordens Characiformes e Siluriformes. Foi registrada também a ocorrência de espécies endêmicas (*Otocinclus gibbosus* e *Ituglanis proops*) e reofílicas. Conforme relatório de informações complementares, não foi observada ocorrência de espécies de peixes ameaçadas de extinção segundo as listas oficiais da fauna ameaçada nos estados de São Paulo e Paraná e Instrução Normativa nº 05/2004 do Ministério de Meio Ambiente.

O estudo concluiu que, com base nos resultados encontrados, a conservação das espécies de peixes da bacia do rio Ribeira deve levar em consideração a fragilidade desse ecossistema e o alto grau de endemismo de sua ictiofauna. A biodiversidade encontrada pode ser fragmentada em dois conjuntos, um encontrado de forma mais homogênea na calha do rio Ribeira e o outro distribuído pelo conjunto de seus afluentes. A implantação do empreendimento poderá impactar principalmente as comunidades ícticas presentes na calha do rio principal.

Ainda segundo o EIA, a eliminação dos ambientes lóticos, com a conseqüente ampliação de áreas lênticas, provocará alterações na riqueza e abundância da ictiofauna, com a possibilidade de diminuição das espécies reofílicas. Além disso, a elevação do nível da água e o controle artificial podem acarretar alterações da estrutura das populações, no regime alimentar e reprodutivo. Por outro lado, as espécies que realizam deslocamentos alimentares (como algumas espécies marinho-estuarinas) poderão sofrer uma diminuição de seus nichos tróficos através do impedimento físico de sua chegada aos sítios alimentares de montante.

De acordo com as informações complementares do EIA, como o rio Ribeira, no trecho da AID, não apresenta áreas úmidas adjacentes, tais como várzeas e lagoas marginais naturais, sendo caracterizado como um rio de montanha, os locais de desova e alimentação provavelmente ocorrem em toda a extensão do trecho estudado, tanto na calha do rio Ribeira como nos tributários.

A construção da barragem poderá provocar ainda o isolamento de segmentos populacionais, com a interrupção do fluxo gênico e a fragmentação das populações em subpopulações, que não realizarão troca gênica. Como os peixes ocupam



PT/CPRN/DAIA/45/08

diversas posições nas teias tróficas, alterações qualitativas e quantitativas na ictiofauna certamente terão reflexos sobre os níveis tróficos superiores e inferiores, podendo ocasionar a extinção local de espécies e o aumento populacional de outras.

Foi proposto um Programa de Inventário e Monitoramento da Ictiofauna com o objetivo de conhecer a ictiofauna da região e avaliar eventuais impactos da formação do reservatório.

### **Avaliação DEPRN**

De acordo com o Parecer Técnico de Fauna nº 135/06 – DPRN-8, foram encontradas várias espécies de ambientes lóticos, preferencialmente nos tributários. Nesse sentido, tal Parecer solicitou a apresentação de um Programa de Conservação da Ictiofauna, que classifique as espécies que poderão sofrer isolamento genético com a implantação do reservatório, e indique medidas efetivas para minimizar o impacto, como a implantação de estrutura de transposição de peixes.

O Parecer citou ainda a necessidade de um Programa de Incentivo de Recuperação das Matas Ciliares nos tributários da Área de Influência Direta – AID para a ação mais efetiva de conservação da ictiofauna e da fauna terrestre.

O Parecer concluiu que mesmo mediante a adoção de todas as medidas e ações mitigadoras supracitadas e previstas no EIA, o impacto do empreendimento sobre a fauna silvestre local será de grande monta, definitivo e irreversível, interferindo na sobrevivência das espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, bem como em toda biota da região.

### **Avaliação CETESB**

Foi emitido o Parecer Técnico nº 01/EAHC/2008 (cópia anexa), de 30/01/08, pelo Setor de Comunidades Aquáticas da CETESB. Tal documento informou que tendo em vista:

- A não realização do estudo da ictiofauna definido no termo de Referência antes de qualquer consideração quanto à Licença Prévia;
- A não elaboração de um levantamento detalhado da ocorrência de pesca ao longo do rio Ribeira, bem como a não caracterização dos pescadores e o destino do pescado;
- A não apresentação de projeto de construção de escada de peixes; e,
- Principalmente, a importância ecológica da região, considerada o mais extenso trecho preservado da Mata Atlântica Paulista, com alta diversidade e endemismo, abrigando espécies constantes das listagens da fauna ameaçada de extinção do Estado de São Paulo e do país,

não se recomenda a implantação do empreendimento.

### **Exigências**



PT/CPRN/DAIA/45/08

- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia o empreendedor deverá ampliar o Programa de Inventário e Monitoramento da Ictiofauna de forma a contemplar a conservação da ictiofauna local, com a implementação de medidas que possibilitem a circulação das espécies e continuidade do fluxo gênico.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento da Ictiofauna indicando os recursos materiais, a equipe técnica responsável, as formas de registro, os pontos de coleta, a metodologia de amostragem, o cronograma de atividades, entre outros.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deverá ser apresentado estudo contemplando levantamentos dos locais de reprodução, alimentação utilizados pela ictiofauna (especialmente espécies endêmicas e migratórias) nos contribuintes do rio Ribeira, no trecho do futuro reservatório.*

#### **4.15. Impactos a jusante da barragem**

De acordo com as informações complementares do EIA, foi realizada uma pesquisa de campo entre os dias 20 e 27/09/07 com as comunidades e proprietários rurais visando conhecer as relações da população com o rio Ribeira, e eventuais impactos à população à jusante do empreendimento em um trecho de 60 km, durante o período de enchimento do reservatório.

Nesse trecho foram identificados os seguintes bairros rurais no Estado de São Paulo, a partir do eixo da barragem de Tijuco Alto:

- Município de Ribeira: Ilha Rasa, Catas Altas, Morro Grande, Maritacas, Bairro das Provas (ou Jesus);
- Município de Itaóca: Caraças, Paulista, Bairro dos Mendes, Córrego Seco, Barra dos Camargos, Palmital, Balsa e Caçadinha;
- Município de Iporanga: Porto Velho (comunidade remanescente de quilombolas).

#### **Atividades econômicas**

Os resultados da pesquisa revelaram que de maneira geral as famílias residentes no trecho pesquisado não dependem do rio para sua sobrevivência, não extraem elementos de interesse econômico, ou seja, a população não depende do rio seja para abastecimento residencial, para pesca, lazer ou qualquer outra atividade de extração ou utilização de bens.

Em relação ao uso e ocupação do solo no trecho de 60 km a jusante da barragem verificou-se para o Estado de São Paulo: 15% da área ocupada por pastagens, 0,65% ocupada por agricultura/solo exposto, e 42% ocupada por vegetação natural, em diversos estágios de regeneração.



Segundo o EIA, a implantação da UHE Tijuco Alto no alto curso do rio Ribeira não irá afetar as cheias que ocorrem normalmente ao longo do rio, não afetando a agricultura de várzea. 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, e a quantidade de sólidos em suspensão já deverá estar com seu volume normal.

Quanto ao consumo de água para a agropecuária, não se verificou uso abrangente do rio para irrigação, ou dessedentação de animais. Predomina na região o uso do solo para pastagem, verificando-se maiores áreas com lavouras no município de Itaóca.

Foi informado que no trecho a atividade pesqueira não tem significado econômico para as famílias, constituindo-se basicamente de atividade de lazer. Já a pesca para consumo é feita por algumas famílias semanalmente.

Também foi pesquisada a existência de areieiros ao longo do trecho de 60 km, tendo sido verificado somente um ponto de extração de areia, localizado no município de Ribeira.

### Locomoção

Verificou-se também que o uso predominante do rio é para locomoção, travessia do rio, já que as distâncias a serem percorridas por estradas são longas devido à existência de apenas uma ponte e à balsa que faz a travessia de Adrianópolis ao município de Itaóca. As travessias são realizadas com a utilização de pequenos barcos/botes particulares.

Foi verificado nos levantamentos de campo que a jusante da barragem operam 3 balsas até a cidade de Eldorado. Os abatimentos dos níveis d'água a jusante, ocasionados pelo enchimento do reservatório poderão interferir na operação das embarcações. Tais interferências poderão ser mitigadas com pequenos ajustes nessas embarcações, e ações de monitoramento como a instalação de régua limnimétrica e comunicação de balseiros e prefeituras.

### Processos erosivos e assoreamento

Segundo as informações complementares do EIA, em relação à erosão a jusante da UHE Tijuco Alto verificou-se que, se houver qualquer processo erosivo, este deverá ser de magnitude pouco significativa. A partir da observação de inúmeras corredeiras constituídas por depósitos de cascalhos, foi feita uma análise da possibilidade de encouraçamento do leito, verificando-se a estabilidade desses pontos, sendo um limitante aos processos erosivos.



PT/CPRN/DAIA/45/08

Especificamente em relação ao aspecto sedimentométrico, foi informado 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.

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.

#### Interferências na região estuarina

Segundo informações complementares do EIA, a influência do reservatório na região do estuário deverá ser de pequena magnitude em função dos seguintes fatores:

- A distância em que se situa o eixo do empreendimento até a sua foz no mar (cerca de 335 km). Nessa extensão, muito provavelmente, a água já deverá ter recuperado as suas condições sedimentométricas naturais;
- A AID do empreendimento representa 4,29% do total da bacia do rio Ribeira; e,
- 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.

Também foi apresentado pelo empreendedor o estudo "Avaliação dos prováveis efeitos do enchimento do reservatório de Tijuco Alto sobre a produção pesqueira da manjuba *Anchoviella lepidentostole* na região de Iguape, SP", elaborado pelo Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais da Universidade Federal do Paraná - UFPR. As principais conclusões do estudo são:

- não há evidência que a redução das vazões na região da foz do rio Ribeira de Iguape durante o enchimento do reservatório prejudicará ou impedirá a entrada da manjuba no estuário. Para mitigar qualquer influência a curto prazo sobre a entrada da espécie foi sugerido que o enchimento do reservatório ocorra em períodos entre os meses de fevereiro e outubro;
- trechos mais a montante no rio, que estarão com vazões mais reduzidas (região de Eldorado) poderão sofrer redução na captura da manjuba;
- o único risco para a reprodução da espécie seria o excesso de pesca sobre o estoque em reprodução devido a uma eventual concentração de cardumes nos trechos mais a jusante.

O EIA concluiu que os efeitos decorrentes da fase de enchimento do reservatório e fase de operação não deverão se constituir em impactos para a



PT/CPRN/DAIA/45/08

população a jusante da barragem, considerando que deverá ser mantida vazão remanescente, acrescida da contribuição dos diversos afluentes ao longo do trecho. Os estudos concluíram ainda que não são esperados impactos para a população a jusante da barragem, tendo em vista que não há uso intensivo do rio Ribeira, seja para abastecimento doméstico, irrigação ou pesca, não havendo comprometimento das atividades exercidas por esta população. Também não são esperados impactos nas atividades econômicas, e problemas de erosão de margens e leito do rio.

### Análise DAIA

Entende-se que a vazão mínima garantida proposta pelo empreendedor no período de enchimento do reservatório é muito baixa, por longo período de tempo e sem as flutuações naturais características do regime do rio. Dessa forma, os impactos do enchimento do reservatório poderão ser significativos afetando os usos a jusante, como também a biota aquática e de transição.

Portanto, entende-se que antes da Licença Ambiental Prévia deverá ser discutida a manutenção durante o enchimento de uma vazão mínima mais elevada e ajustada às flutuações do regime natural do rio visando mitigar os impactos relativos aos usos a jusante da barragem e à biota.

Além disso, com relação aos impactos de jusante verificou-se que:

- a) A avaliação dos impactos das flutuações de vazão só considerou o período de enchimento do reservatório, não sendo considerados os impactos da operação do reservatório, que poderá ter reflexos preocupantes sobre o uso do solo e do rio à jusante da barragem, tais como a prática da agricultura familiar, moradias e travessias do rio pelas comunidades tradicionais.

Caso sejam identificados impactos da operação do reservatório é fundamental que seja estabelecido um Programa de Comunicação Social permanente com as comunidades tradicionais informando sobre as alterações das vazões decorrentes da operação do reservatório, e seus potenciais reflexos nos usos do rio a jusante (especialmente o transporte por pequenas embarcações e o uso das margens).

- b) Embora indicados os impactos potenciais de erosão no trecho de jusante, não foram propostas medidas mitigadoras (apenas a implementação de um Programa de Monitoramento Sedimentométrico).

Entende-se que os processos erosivos podem ter conseqüências sobre a ocupação e uso das áreas de jusante, devendo, portanto, ser melhor definida a extensão dos potenciais impactos e elencadas as medidas mitigadoras e compensatórias que serão adotadas pelo empreendedor.



PT/CPRN/DAIA/45/08

- c) Não foi realizada uma análise dos impactos no ambiente aquático e de transição no trecho a jusante da barragem, que deverá ser realizada antes da emissão da LP.
- d) A avaliação sobre o impacto da pesca da manjuba foi realizada no âmbito do Parecer Técnico nº01/EAHC/2008 da CETESB (cópia anexa), indicado a seguir.

### Avaliação CETESB

De acordo com o Parecer Técnico nº 01/EAHC/2008 (cópia anexa), de 30/01/08, emitido pelo Setor de Comunidades Aquáticas da CETESB, a afirmação apresentada pelo empreendedor : "a ausência de correlação positiva entre vazão e produção anual da manjuba é um fator previamente conhecido", necessita de uma maior discussão, uma vez que há na literatura mundial, posições contrárias.

### Exigências

- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia apresentar propostas de manutenção da vazão mínima mais elevada e ajustada às flutuações do regime natural do rio durante o período de enchimento do reservatório.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia apresentar a identificação de impactos associados às alterações na morfologia do rio decorrentes das flutuações das vazões durante a operação do empreendimento (erosão, depósito de sedimentos, reflexos nas infra-estruturas e benfeitorias nas margens, atividades econômicas desenvolvidas pelas comunidades tradicionais, tais como agricultura familiar, apicultura, pecuária etc). Apresentar propostas de medidas mitigadoras desses impactos.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia apresentar a identificação dos impactos associados às flutuações de vazões durante a operação do empreendimento (uso do rio/travessias pelas comunidades tradicionais, alterações dos recursos pesqueiros etc). Apresentar propostas de medidas mitigadoras desses impactos.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia apresentar a identificação dos impactos relativos à alteração do regime natural do rio nos ambientes aquático e de transição (entre meio aquático e terrestre) e a jusante da barragem. Apresentar propostas de medidas mitigadoras desses impactos.*
- *Caso sejam identificados impactos a jusante da barragem resultantes da operação do empreendimento, incluir no Programa de Comunicação Social as atividades de comunicação permanente com as comunidades tradicionais informando sobre as alterações das vazões decorrentes da operação do reservatório, e seus potenciais reflexos nos usos do rio a jusante (especialmente o transporte por pequenas embarcações e o uso das margens).*



#### 4.16. Conflitos de uso da água

Segundo o EIA, à jusante do eixo da barragem na margem esquerda do rio Ribeira foi identificado o ponto de captação de água para abastecimento público do município de Ribeira. Durante o enchimento do reservatório será mantida a vazão sanitária mínima de 15,5 m<sup>3</sup>/s a jusante, correspondente a 50% da Q7,10. Foi informado também que logo a jusante do barramento deságuam dois afluentes do rio Ribeira (rio Catas Altas e ribeirão Tijuco), cuja contribuição média é da ordem de 15 m<sup>3</sup>/s, o que possibilita uma sensível complementação à vazão remanescente garantida pela UHE. Além disso, as demandas de água necessárias para abastecimento do município de Ribeira são muito inferiores às vazões mínimas naturais oferecidas por esses afluentes.

De acordo com as informações complementares do EIA, nos municípios de Ribeira e Itapirapuã Paulista foram registradas 2 outorgas para captação de água subterrânea, 2 para captação superficial para abastecimento público, 1 para captação superficial para uso industrial, e 1 outorga para lançamento superficial de efluentes sanitários. O uso das águas para irrigação foi considerado inexpressivo na região. Tais estudos concluíram que considerando a vazão média mensal anual e a vazão captada no rio Ribeira, não é previsto conflito de uso da água.

#### Avaliação DAIA

Os impactos sobre a captação de água do município de Ribeira foram discutidos no item 4.13 deste Parecer.

#### 4.17. Interferências Sobre a Saúde Pública

Segundo o EIA, na área de influência do empreendimento ocorrem diversas espécies de insetos de interesse médico-sanitário. Na área de formação do reservatório, muitos dos criadouros de insetos serão suprimidos e um novo ecossistema se formará junto às margens do lago. Esses habitats são favoráveis ao desenvolvimento de formas imaturas de mosquitos.

Também a formação do reservatório poderá subsidiar o crescimento de plantas aquáticas que, por sua vez, poderão abrigar vetores de importância médico-sanitária.

De acordo com as informações complementares do EIA, foram realizadas entrevistas com as autoridades sanitárias dos municípios de Ribeira, Itapirapuã Paulista, Adrianópolis, Cerro Azul e Doutor Ulisses, além de levantamento bibliográfico sobre registros de espécies hospedeiras do *Schistosoma mansoni* na região. Tais estudos revelaram a não ocorrência da esquistossomose nos referidos municípios.



PT/CPRN/DAIA/45/08

Foi proposto um Programa de Controle de Vetores com o objetivo de monitorar as populações de insetos vetores permitindo o controle sistemático da situação através do levantamento de dados e tomada de atitudes preventivas quando se fizerem necessárias. Tal Programa deverá incluir a pesquisa de moluscos hospedeiros da esquistossomose no período de construção da barragem, enchimento do reservatório e operação da UHE.

Ainda segundo o EIA, o afluxo de trabalhadores, especialmente os solteiros ou desacompanhados das famílias em direção aos municípios de Adrianópolis, Cerro Azul e Ribeira poderá aumentar os riscos de doenças sexualmente transmissíveis (DST) nos grupos dos trabalhadores e na população residente.

Nesse sentido, foram propostas ações preventivas envolvendo saúde e educação no Subprograma de Educação e Saúde para os Trabalhadores nas Obras, no âmbito do Programa de Monitoramento e Gerenciamento Ambiental. O objetivo do subprograma é monitorar as situações de risco junto aos grupos de trabalhadores da obra, controlando e acompanhando o quadro de saúde, em especial, quanto às Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST), procurando reduzir ou evitar um agravamento das condições.

Também foi sugerida a inclusão de exame coprológico na avaliação médica para contratação da mão-de-obra.

#### **Avaliação DAIA**

O Programa de Controle de Vetores deveria incluir o monitoramento epidemiológico da população e deveria ter caráter permanente já que seus efeitos deverão ser mais significativos durante a operação do reservatório.

#### **Exigência**

- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar o detalhamento do Programa de Controle de Vetores e do Subprograma de Educação e Saúde para os Trabalhadores nas Obras. Incluir no Programa de Controle de Vetores o monitoramento epidemiológico da população.*

#### **4.18. Perda das infra-estruturas e equipamentos sociais**

De acordo com o EIA, serão afetadas as redes de energia e telefonia abaixo da cota 300m nos bairros rurais.

Foi informado também que na ocasião do enchimento do reservatório, ocorrerá inundação de vias locais importantes assentadas abaixo da cota 300 m, destacando-se as que margeiam o rio Ribeira, envolvendo pontes, balsas e vias



PT/CPRN/DAIA/45/08

locais. A extensão das estradas a serem afetadas pelo reservatório perfaz um total de 108,1 km.

Segundo informações complementares ao EIA, deverão ser mantidos 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. Foi informado ainda que uma das diretrizes do programa é o aproveitamento das estradas já existentes, efetuando melhorias para sua utilização, de forma a não causar maiores impactos na região.

Em relação aos equipamentos sociais dos bairros rurais, é esperado que a formação do reservatório afete principalmente escolas, postos de saúde, igrejas, e cemitérios. No Estado de São Paulo, de acordo com o cadastro apresentado no EIA, serão afetadas um residência datada de 1921 e 4 igrejas, nos municípios de Itapirapuã Paulista e Ribeira.

Segundo o EIA, é prevista a relocação das igrejas de acordo com as diretrizes e orientações da autoridade eclesiástica.

Foi proposto um Programa de Recomposição de Infra-estrutura Afetada que tem por objetivo a proposição de procedimentos a serem adotados para a relocação dos equipamentos sociais e recomposição da infra-estrutura básica que serão afetados com a formação do reservatório.

### **Avaliação DAIA**

Embora tenha sido proposta a relocação das infra-estruturas, a implementação do Programa pode encontrar vários obstáculos quanto a sua exeqüibilidade e quanto às restrições ambientais, haja vista a topografia da região e a fragilidade ambiental do entorno do reservatório.

Dessa forma, antes da LP deverá ser apresentada uma proposta clara das relocações das infra-estruturas e avaliados os impactos potenciais desses novos empreendimentos 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.

### **Exigências**

- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia apresentar o detalhamento do Programa de Recomposição de Infra-estrutura Afetada considerando que deverão ocorrer impactos associados à 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.*



PT/CPRN/DAIA/45/08

- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação deverão ser apresentadas as manifestações dos órgãos ou concessionárias responsáveis pelas infra-estruturas afetadas.*

#### 4.19. Impactos ao Patrimônio Espeleológico

De acordo com o EIA, 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:

- 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.

Foi informado ainda que a maior parte (89%) das feições cadastradas, cavernas e feições secundárias está acima da cota 300 m, sendo que destas, 78% situam-se acima da cota 400 m. Foi verificado 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, estão a jusante do eixo da barragem no rio Ribeira e, portanto, não serão afetadas pelo enchimento do reservatório da UHE Tijuco Alto. Nesse sentido, o patrimônio espeleológico será pouco afetado pelo represamento do rio Ribeira através da construção da barragem da UHE Tijuco Alto, e pelos efeitos da elevação do nível d'água subterrâneo decorrentes deste enchimento.

Foi proposto um Programa de Recuperação, Preservação e Conservação das Cavidades Naturais Subterrâneas com o objetivo de registrar e coletar exemplares do patrimônio natural das grutas, realizar a oclusão das cavidades naturais a serem submersas para impedir ou minimizar o contato das águas do fundo do reservatório com as águas subterrâneas do maciço carstificado e com chumbo da Mina do Rocha, entre outros.

#### Exigência

- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Recuperação, Preservação e Conservação das Cavidades Naturais Subterrâneas.*

#### 5. Programa de Compensação Ambiental

Deverá ser apresentado um programa de medidas compensatórias com base no Decreto nº 43.040/2002, que regulamenta a lei que instituiu a Política Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, no 9.985/2000 (SNUC). Tal Programa deverá conter um estudo comparativo para subsídio à decisão da Câmara de



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

Fls. 4424  
Proc. 1172/04  
Rubr. *al*  
2203

PT/CPRN/DAIA/45/08

Compensação Ambiental – CCA da SMA sobre a escolha de uma ou mais Unidades de Conservação para receber os recursos da compensação ambiental (contemplando uma UC de uso integral).

Para o cálculo da compensação ambiental deverão ser consideradas as disposições da **Resolução SMA 56/06** (cópia anexa), que estabelece a gradação de impacto ambiental para fins de cobrança de compensação ambiental decorrente do licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental.

### Exigência

- *Com relação ao Programa de Compensação Ambiental, entende-se que o mesmo deve privilegiar as unidades de conservação paulistas, haja vista o grande número de unidades existentes no entorno do empreendimento. Nesse sentido, antes da emissão da Licença Ambiental Prévia, deverá ser apresentada proposta do Programa de Compensação Ambiental, conforme instruções da Câmara de Compensação Ambiental da SMA (roteiro anexo) e Resolução SMA 56/06.*

## 6. CONCLUSÕES

Considerando que:

- o empreendimento poderá vir a causar impactos muito significativos, de difícil mitigação e outros irreversíveis;
- o EIA apresentado, em função de escala de trabalho e de nível de detalhamento do projeto, não permite uma apreciação mais aprofundada dos impactos ambientais do empreendimento;
- alguns impactos não foram devidamente avaliados e para alguns impactos não foram propostas medidas mitigadoras/compensatórias adequadas,

não foi possível apresentar uma manifestação conclusiva sobre a viabilidade ambiental do empreendimento.

Dessa forma, recomenda-se:

- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia apresentar um Programa de Controle do Tráfego, com o objetivo de minimizar eventuais interferências no tráfego, em especial nos núcleos urbanos e vias vicinais. Tal programa deverá também considerar os eventuais impactos a nível regional.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deverá ser apresentado o cadastro atualizado das propriedades e famílias a serem atingidas pela implantação do empreendimento, benfeitorias a serem relocadas, atividade econômica desenvolvida em cada propriedade etc.*



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

Fs.: 4425  
Proc.: 1172/04 PRM 303  
Rubr.: *l* Fls. 220

PT/CPRN/DAIA/45/08

- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Compensação e Reposição de Perdas dos Proprietários e da População Rural com a indicação em mapas ou fotos aéreas, dos locais propostos para o reassentamento da população afetada. Apresentar a caracterização desses locais, área (m<sup>2</sup>), acessos, disponibilidade de recursos e infra-estrutura, a justificativa da escolha dos mesmos.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia o empreendedor deverá apresentar o estágio de negociação do Programa de Compensação e Reposição de Perdas dos Proprietários e da População Rural com os afetados pelo empreendimento, incluindo as etapas de implementação em relação ao cronograma da obra.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deverá ser ouvida a Equipe Técnica do DEPRN – Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais, responsável pela aplicação do Código Florestal no Estado de São Paulo.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia o empreendedor deverá apresentar propostas de compensação florestal visando a preservação de área de mesmo ecossistema e estágio de conservação, e extensão similar à área afetada. Deverá ser garantido o restabelecimento de corredores de fauna.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deverão ser indicados os fragmentos florestais a serem utilizados na relocação da fauna. A escolha de tais fragmentos deverá estar baseada no estado de conservação dos mesmos e conectividade, e em estudos da capacidade de suporte, evitando os impactos a fauna já existente nesses fragmentos.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia, apresentar manifestação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN sobre os estudos arqueológicos realizados e sobre o Programa de Prospecção e Resgate proposto, conforme determinado pela Portaria IPHAN 230/02 e Resolução SMA 34/03 para esta fase do licenciamento.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deverão ser avaliadas e resolvidas às questões relativas à alteração da qualidade da água, especialmente quanto às alternativas para o abastecimento público, e a eventual bioacumulação de chumbo nos peixes consumidos pela população.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deverá ser apresentada caracterização da comunidade bentônica na Área de Influência Direta do empreendimento, especialmente no trecho a jusante do empreendimento, e a reapresentação da caracterização da comunidade zooplancônica.*



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

Fls: 4426  
Proc: 117-2/0  
Rubr: *cl*  
PRM SOB  
Fls. 2205

PT/CPRN/DAIA/45/08

- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deverá ser realizada investigação confirmatória do solo e das águas subterrâneas, das áreas de mineração ativas e inativas, bem como das áreas de deposição de rejeitos, de acordo com o "Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas" da CETESB. Também deverá ser apresentado um Plano de Caracterização do Passivo, Segregação e Gerenciamento para destino final do passivo de resíduos.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia o empreendedor deverá ampliar o Programa de Inventário e Monitoramento da Ictiofauna de forma a contemplar a conservação da ictiofauna local, com a implementação de medidas que possibilitem a circulação das espécies e continuidade do fluxo gênico.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia deverá ser apresentado estudo contemplando levantamentos dos locais de reprodução, alimentação utilizados pela ictiofauna (especialmente espécies endêmicas e migratórias) nos contribuintes do rio Ribeira, no trecho do futuro reservatório.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia apresentar propostas de manutenção da vazão mínima mais elevada e ajustada às flutuações do regime natural do rio durante o período de enchimento do reservatório.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia apresentar a identificação de impactos associados às alterações na morfologia do rio decorrentes das flutuações das vazões durante a operação do empreendimento (erosão, depósito de sedimentos, reflexos nas infra-estruturas e benfeitorias nas margens, atividades econômicas desenvolvidas pelas comunidades tradicionais, tais como agricultura familiar, apicultura, pecuária etc). Apresentar propostas de medidas mitigadoras desses impactos.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia apresentar a identificação dos impactos associados às flutuações de vazões durante a operação do empreendimento (uso do rio/travessias pelas comunidades tradicionais, alterações dos recursos pesqueiros etc). Apresentar propostas de medidas mitigadoras desses impactos.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia apresentar a identificação dos impactos relativos à alteração do regime natural do rio nos ambientes aquático e de transição (entre meio aquático e terrestre) e a jusante da barragem. Apresentar propostas de medidas mitigadoras desses impactos.*
- *Antes da emissão da Licença Ambiental Prévia apresentar o detalhamento do Programa de Recomposição de Infra-estrutura Afetada considerando que deverão ocorrer impactos associados à relocação dos equipamentos sociais, tais como supressão de vegetação, movimentação de terra, erosão, interferências em Áreas de Preservação Permanente, desapropriação,*



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

4427  
Proc. 1172/04  
Rubricado



PT/CPRN/DAIA/45/08

*incômodos à população, interferências na circulação da população local etc. Tal programa deverá atender primordialmente às necessidades da população local.*

- *Com relação ao Programa de Compensação Ambiental, entende-se que o mesmo deve privilegiar as unidades de conservação paulistas, haja vista o grande número de unidades existentes no entorno do empreendimento. Nesse sentido, antes da emissão da Licença Ambiental Prévia, deverá ser apresentada proposta do Programa de Compensação Ambiental, conforme instruções da Câmara de Compensação Ambiental da SMA (roteiro anexo) e Resolução SMA 56/06.*

Após atendimento das recomendações anteriormente citadas, caso a equipe técnica responsável conclua pela viabilidade ambiental do empreendimento, recomenda-se:

- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Monitoramento e Gerenciamento Ambiental, dando especial destaque para o Programa de Controle dos Processos Erosivos da fase de implantação do empreendimento.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá obter as Licenças da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB para a instalação das centrais de britagem e concreto.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá obter as devidas Autorizações do Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais – DEPRN para a exploração das áreas de empréstimo e bota-fora no território paulista.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar o projeto dos canteiros de obras e alojamento, devendo ser informadas as infra-estruturas necessárias para o controle de poluição, saúde e segurança dos trabalhadores.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar um Programa de Contratação e Desmobilização da Mão-de-Obra, que trate das formas de contratação e priorização da mão-de-obra local, e contemplando especialmente da capacitação dos trabalhadores para atendimento das demandas da obra e inserção futura no mercado de trabalho.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar o detalhamento do Programa de Potencialização e Aproveitamento de Oportunidades. Tal Programa deveria prever também a implementação de novas atividades econômicas na região compatíveis com a vocação turística e de conservação do Vale do Ribeira.*



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

Fls. 4428

Proc. 1172/04

Rubr. 2

PRM SOR  
Fls. 2207

PT/CPRN/DAIA/45/08

- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar os convênios firmados entre o empreendedor e as Prefeituras Municipais para a melhoria e adequação dos sistemas de saúde, educação, segurança pública, e saneamento.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar os acordos firmados com os proprietários afetados, ou o instrumento normativo de declaração de utilidade pública e as competentes imissões na posse das propriedades afetadas por meio de ação expropriatória, de concessão ou permissão de uso, etc.*
- *Antes da realização de qualquer supressão de vegetação ou interferências em Áreas de Preservação Permanente – APPs, no Estado de São Paulo, deverão ser obtidas autorizações junto ao Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais - DEPRN.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar o detalhamento do Programa de Revegetação da Faixa de Proteção do Reservatório, incluindo a definição espacial das etapas do Programa em foto aérea. Indicar os quantitativos dos plantios (ha) a serem implantados por período e o cronograma dos plantios e manutenção.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar um Projeto de Implantação do Viveiro de Mudanças para a produção de mudas a serem utilizadas no Programa de Revegetação, a partir de propágulos, plântulas, sementes etc. coletadas na área a ser inundada.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar um Manual com orientações e cuidados ambientais relativos à flora e fauna a serem observados pelas equipes de supressão de vegetação durante as atividades de desmatamento.*
- *Antes do início do desmatamento deverá ser efetuado um inventário das populações das espécies bioindicadoras e ameaçadas de extinção existentes na Área Diretamente Afetada do empreendimento.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar um Programa de Treinamento Ambiental dos Trabalhadores a nível executivo, com o objetivo de instruir os trabalhadores sobre os cuidados com a flora, fauna e resíduos gerados. Também deveria ser apresentado um Manual de Cuidados Ambientais a ser distribuído aos trabalhadores durante os treinamentos.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação deverá ser apresentado o detalhamento a nível executivo do Programa de Readequação das Atividades Minerárias. Tal programa deveria indicar as medidas mitigadoras e/ou compensatórias já acordadas junto aos afetados.*



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

Fls.: 4429  
Proc.: 1172/04  
Rubr.: *cl*  
PRM SOB  
Fls. 2208

PT/CPRN/DAIA/45/08

- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação deverá ser apresentado o detalhamento a nível executivo do Programa de Monitoramento Hidrológico. Tal Programa deveria incluir, no mínimo, uma análise mais detalhada do risco de fugas do reservatório com conseqüências à população, no entorno e a jusante, e as medidas compensatórias aos proprietários eventualmente afetados pela elevação do lençol freático.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação deverá ser apresentado um Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR e um Plano de Ação de Emergência - PAE.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Controle da Estabilidade de Encostas e Erosão, contemplando, no mínimo, as medidas de contenção estruturais e naturais (revegetação) que poderão ser utilizadas para a estabilização das margens. Tal Programa deveria incluir o mapeamento de áreas críticas sujeitas à instabilidade.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar o cadastro atualizado das fontes poluidoras na área do futuro reservatório, tais como fossas sépticas, pocilgas, lixões, cemitérios, etc.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água e do Programa de Monitoramento Epidemiológico. Incluir, no Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água, o monitoramento da comunidade fitoplanctônica (especialmente para cianobactérias), e da comunidade bentônica no trecho a jusante do empreendimento.*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar o detalhamento do Programa de Monitoramento da Ictiofauna indicando os recursos materiais, a equipe técnica responsável, as formas de registro, os pontos de coleta, a metodologia de amostragem, o cronograma de atividades, entre outros.*
- *Caso sejam identificados impactos a jusante da barragem resultantes da operação do empreendimento, incluir no Programa de Comunicação Social as atividades de comunicação permanente com as comunidades tradicionais informando sobre as alterações das vazões decorrentes da operação do reservatório, e seus potenciais reflexos nos usos do rio a jusante (especialmente o transporte por pequenas embarcações e o uso das margens).*
- *Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar o detalhamento do Programa de Controle de Vetores e do Subprograma de Educação e Saúde para os Trabalhadores nas Obras. Incluir*



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

Fls. 4430  
Proc. 1172/04  
Rubr. *et*  
PRM SOR  
Fls. 2309

PT/CPRN/DAIA/45/08

no Programa de Controle de Vetores o monitoramento epidemiológico da população.

- Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação deverão ser apresentadas as manifestações dos órgãos ou concessionárias responsáveis pelas infra-estruturas afetadas.
- Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Recuperação, Preservação e Conservação das Cavidades Naturais Subterrâneas.

São Paulo, 13 de fevereiro de 2008.

Biól. **MAYLA MATSUZAKI**  
Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental - DAIA  
Diretora Técnica de Serviço - CRBio 31165/01-D

Eng<sup>a</sup> Civ./Amb. **MARIA SILVIA ROMITELLI**  
Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental - DAIA  
Diretora Técnica de Divisão - CREA 62.252/D

Geól. **ANA CRISTINA P. COSTA**  
Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental - DAIA  
Diretora



**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 FECHAMENTO DE VOLUME**

Aos 16 dias do mês de Abril de 2009 procedeu-se o encerramento deste volume nº XXIV do processo de nº 02001.001172/2004-58- referente ao Licenciamento Ambiental do UHE Tijuco Alto, iniciado na folha 4247 e finalizado na folha 4432, abrindo-se em seguida, o volume de nº XXV .

  
**Adriano Rafael Arrepiu de Queiroz**  
Coordenador - Substituto  
COHID/CGENE/DILIC/IBAMA