

#### **4. OS ESTUDOS AMBIENTAIS DA UHE TIJUCO ALTO**

##### **4.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR, DA EMPRESA CONSULTORA E PROJETISTA E DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO DO IBAMA**

###### **4.1.1. Identificação do Empreendedor**

O empreendedor da Usina Hidrelétrica Tijuco Alto é a Companhia Brasileira de Alumínio, sociedade empresária, com sede na Capital do Estado de São Paulo, na Praça Ramos de Azevedo nº 254, 3º andar, CEP 01037-912, inscrita no CNPJ sob nº 61.049.892/0001-63. É representada por seu Diretor, Sr. Cláudio Pavanello, Advogado e Administrador de Empresas, CPF nº 054.717.618-04, telefone 0(XX)11 32247000. Para o empreendimento existe um CNPJ de filial específico, de nº 61.409.892/01333-13, com localização no município de Adrianópolis, estado do Paraná, à Estrada Tijuco Alto s/nº, Bairro de Ilha Rasa, zona rural, telefone 0(XX)41 36781335. O empreendimento possui Cadastro Técnico Federal de nº 83490-000.

Para contato, indica-se o Senhor José Roberto Pierre de Proença, Gerente de Geologia e Meio Ambiente da Companhia Brasileira de Alumínio, CPF 027.896.798-19, endereço comercial Praça Ramos de Azevedo, nº 254, 2º andar, Centro, São Paulo, Capital, CEP 01037-912, e-mail [pierre.proenca@aluminioeba.com.br](mailto:pierre.proenca@aluminioeba.com.br), telefone comercial 0(XX)11 32247428, fax 0(XX)11 32247197.

O histórico da empresa proponente, experiências com empreendimentos semelhantes, bem como as justificativas para a implantação da UHE Tijuco Alto encontram-se no capítulo 5.

###### **4.1.2. Identificação da Empresa Consultora e Projetista**

A empresa de consultoria, contratada pela CBA para o desenvolvimento dos Estudos Ambientais e pelos Estudos do Projeto Básico de Engenharia, é a CNEC Engenharia S.A, com sede na rua Funchal, nº 160, bloco E, 8º andar, Vila Olímpia, São Paulo, Capital, CEP 04551-060, inscrita no CNPJ sob nº 61.564.639./0001-94, representada por seu Diretor Superintendente, Sr. José Ayres de Campos, Engenheiro, CPF nº 040.345.188-47, telefone 0(XX)11 56968604. A empresa está inscrita no Cadastro Técnico Federal sob nº 317796 e no Conselho Regional de Engenharia, Agronomia e Arquitetura – CREA sob nº 0082259.

Por procuração havida na data de 22 de janeiro de 2004, constante no processo de licenciamento junto ao IBAMA, a Companhia Brasileira de Alumínio, outorgou poderes à CNEC Engenharia para representá-la perante o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, especificamente no acompanhamento do processo de licenciamento ambiental do empreendimento denominado “UHE Tijuco Alto”, até a obtenção da Licença Prévia.

Para contato, indica-se o Senhor Ronaldo Luis Crusco, Coordenador Técnico do Estudo de Impacto Ambiental da UHE Tijuco Alto, CPF 017084408-01, endereço comercial Avenida Alfredo Egídio de Souza Aranha, nº 100, bloco A, 1º andar, Chácara Santo Antônio, São Paulo, Capital, CEP 04726-170, e-mail [ronaldo.crusco@cneec.com.br](mailto:ronaldo.crusco@cneec.com.br), telefone comercial 0(XX)11 56968647, fax 0(XX)11 56968686.

###### **4.1.3. Identificação do Processo de Licenciamento no IBAMA**

O processo de licenciamento ambiental recebeu o nº 02001.1172-2004-58 e após a edição da Instrução Normativa IBAMA nº 65, de 2005, o empreendedor protocolou o documento Ficha de Abertura de Processo – FAP, no Sistema de Informações sobre o Licenciamento Ambiental – SISLIC.

## **4.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EMPREENDIMENTO**

A UHE Tijuco Alto está prevista para ser implantada no rio Ribeira, nas coordenadas 24°38'58" de latitude Sul e 49°02'50" longitude Oeste, na divisa dos municípios de Ribeira – Estado de São Paulo – e Adrianópolis – Estado do Paraná.

Como mostra a Figura 4.2/01, o local de implantação do empreendimento fica na região do rio Catas Altas, aproximadamente 4 km a montante da foz do mesmo. A casa de força está situada na margem direita, do lado paranaense, imediatamente a jusante da barragem e o vertedouro na margem esquerda, do lado paulista.

As principais ligações de acesso ao local do aproveitamento, indicadas na Figura 4.2/02, são:

- ✓ A partir de Curitiba (PR), pela rodovia BR-476 até Adrianópolis, passando por Bocaiúva do Sul e Tunas, com cerca de 130 km;
- ✓ A partir de São Paulo, pela rodovia SP-270 (Rodovia Raposo Tavares) até Itapetininga, seguindo pelas rodovias SP-127 até Capão Bonito e pela SP-250 até Ribeira, passando por Guapiara e Apiaí, num percurso total de aproximadamente 330 km.

O acesso a partir de São Paulo pode ser feito também pela SP-280, (Rodovia Castelo Branco) até o cruzamento com a rodovia SP-127 seguindo por essa até Itapetininga, passando por Guapiara, Apiaí até Ribeira, como já citado no parágrafo anterior.

Os acessos ao local do eixo do barramento, pelos lados paulista e paranaense, são feitos respectivamente a partir das cidades de Ribeira e Adrianópolis por estradas não pavimentadas margeando o curso do rio Ribeira, numa extensão aproximada de 10 km.

As cidades mais próximas são Ribeira-SP, com 1.006 habitantes na área urbana (IBGE, Censo 2000), situada à margem esquerda do rio Ribeira, e Adrianópolis-PR, com aproximadamente 1.613 habitantes na área urbana (IBGE, Censo 2000), situada na margem direita do rio Ribeira (Figura 4.2/03). Ambas são de pequeno porte e poucos recursos para dar suporte à execução da obra, mas poderão ser supridoras de mão-de-obra. Outra cidade que servirá como supridora de mão-de-obra é Cerro Azul-PR, que dista aproximadamente 61 km do eixo do barramento e possui 3.916 habitantes na área urbana (IBGE, Censo 2000).

A seguir será feita uma breve descrição do arranjo geral do empreendimento, sendo que a descrição do arranjo selecionado e suas estruturas estão detalhadas no capítulo 7.

O arranjo geral das estruturas proposto consiste de uma barragem de enrocamento com face de concreto com sua crista na elevação 302,00 m e cerca de 530 m de extensão. Essa barragem propicia a formação de um reservatório com 43,8 km<sup>2</sup> de área no seu nível máximo normal correspondente à elevação 290,00 m, e 51,8 km<sup>2</sup> de área no nível máximo maximum corresponde à elevação 300,00 m. Essa diferença de 10 m entre os níveis normal e máximo maximum proporciona um volume da ordem de 476,5 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, para o controle de cheias na bacia do rio Ribeira.

Para a execução das obras, o rio será desviado por dois túneis escavados em rocha na margem esquerda, com seção tipo arco-retângulo (10,0 x 10,0 m), e comprimento da ordem de 660 m. Esses túneis serão escavados em elevações diferentes, de maneira que no último período seco do desvio, o túnel superior possa ser tamponado, com a instalação de uma válvula para a passagem da vazão sanitária de enchimento. Em seguida, o túnel inferior pode ser fechado, através de uma comporta colocada no seu emboque, de maneira que se

inicie o enchimento do reservatório, garantindo a manutenção da vazão a jusante através da válvula instalada no túnel superior.

Figura 4.2/01 Localização das Obras

Figura 4.2/02 – Principais acessos

No período construtivo, o leito do rio será ensecado por duas ensecadeiras, a de montante com crista na elevação 197,00 m e a de jusante com crista na elevação 180,00 m, ambas construídas com enrocamento e vedação em solo. Esse sistema de desvio, constituído pelos dois túneis e pelas ensecadeiras, foi dimensionado para a vazão correspondente a um período de retorno de 50 anos.

O vertedouro de superfície será implantado na margem esquerda, com sua soleira na elevação 286,00 m, e será equipado com duas comportas do tipo segmento com 11,50 m de largura por 14,00 m de altura, o permitirá descarregar uma vazão de 2.530 m<sup>3</sup>/s, que corresponde a vazão decamilenar amortecida pelo reservatório, já considerando a operação de controle de cheias. A dissipação de energia se dará através de um salto de esqui, com a concha na elevação 250,00 m e uma bacia de dissipação junto à calha do rio com dimensões médias de 70,0 m de comprimento por 36,0 m de largura.

O circuito de geração é previsto para a margem direita, com a tomada d'água aproximadamente 100 m a montante da barragem, seguida de um túnel adutor, seção arco-retângulo (9,0 x 9,0 m) com cerca de 460 m de extensão, e por um conduto forçado com 5 m de diâmetro, que bifurca em duas unidades, imediatamente a montante da casa de força.

A casa de força é do tipo abrigada, com dois blocos de 14,00 m de largura por 17,30 m de comprimento cada, sendo equipada com dois grupos hidrogeradores, dotados de turbinas Francis, com eixo vertical, totalizando a potência máxima instalada de 128,7 MW.

A usina estará conectada ao Sistema Interligado Nacional – SIN, através da linha de transmissão Bateias – Ibiúna, de propriedade de FURNAS, e produzirá, em média, 86,2 MW médios de energia, o que corresponde a 775.375 MWh por ano. A energia firme, por sua vez, será de 74,5 MW médios, ou 652.270 MWh por ano, que representa a média da geração no período crítico do sistema interligado brasileiro. A energia gerada será destinada ao abastecimento da unidade fabril da CBA, situada no município de Alumínio-SP.

Em relação aos projetos anteriores para a UHE Tijuco Alto, essa concepção apresenta uma redução na queda bruta máxima disponível da ordem de 10 m, e conseqüentemente uma redução no seu potencial energético.

Por outro lado, essa nova concepção apresenta diversos avanços do ponto de vista ambiental. O mais relevante deles é a eliminação do trecho de aproximadamente 11 km de rio que rio ficaria seco, ou com vazão reduzida, obtido através do posicionamento da casa de força junto ao pé da barragem. Além disso, os estudos anteriores previam uma depleção operativa do reservatório de 55 m, que nessa nova concepção foi reduzida para apenas 5 m, minimizando assim os impactos dessa variação de nível, como a estabilidade das encostas do reservatório e as variações do lençol freático.

Devido a essa redução na depleção, a cota da tomada d'água foi modificada da elevação 220,00 m para a elevação 272,00 m. Essa mudança, associada à eliminação da estrutura do descarregador de fundo, propicia uma significativa melhoria na qualidade da água a jusante do barramento, uma vez que essa água será captada das camadas superiores do reservatório.

Figura 4.2/03 localização do Eixo da Barragem Sobre Imagem de Satélite

### **4.3. CONTEXTO REGIONAL**

A bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape localiza-se nas regiões sudoeste do Estado de São Paulo e nordeste do estado do Paraná, delimitada pelas coordenadas 23° 50' e 25° 30' de latitude sul e 46° 50' e 50° 00' de longitude oeste. Possui uma superfície territorial de 24.980 km<sup>2</sup>, dos quais 61% pertencem ao estado de São Paulo e 39% ao Estado do Paraná.

A bacia desenvolve-se paralelamente à costa Atlântica, com orientação predominante Sudoeste – Nordeste, limitando-se ao Norte e Noroeste respectivamente com as bacias dos rios Tietê e Paranapanema e ao Sudoeste com a bacia do rio Iguapé. Abrange as serras do Itatins, Paranapiacaba e Jaguaré, importantes formações componentes da Serra do Mar, que se distribuem entre as regiões leste do Paraná e sudeste de São Paulo, na vertente atlântica.

O rio Ribeira de Iguape tem suas nascentes no Estado do Paraná, na vertente leste da Serra de Paranapiacaba, numa altitude de mais de 1.000 m. É formado pela confluência dos rios Ribeirinha e Açungui, próximo ao município de Cerro Azul e desemboca no Oceano Atlântico próximo à cidade de Iguape.

Seu curso percorre uma extensão de 470 km, sendo 120 km em terras paranaenses e 260 km em terras paulistas. No trecho de 90 km, entre a foz do rio Itapirapuã e a foz do rio Pardo, constitui a divisa natural entre os dois Estados.

Ao longo do seu curso o rio Ribeira de Iguape é alimentado por vários afluentes, dentre os quais citam-se os tributários da margem esquerda: Caratua, Socavão, Carmo, Turvo, Itapirapuã, Catas Altas, Palmital, Betari, Iporanga, Pedro Cubas, Quilombo e Juquiá. Pela margem direita destacam-se: Santana, Ponta Grossa, Grande Pardo, Batatal, Jacupiranga, Pariquera Açu, Pariquera Mirim e Momuna.

No trecho superior da bacia, quando o rio é denominado apenas de Ribeira, os vales são encaixados, apresentam inúmeras corredeiras e declividade da ordem de 4 m/km. No trecho médio, a jusante da cidade do Ribeira até próximo do município de Eldorado, o rio sofre uma quebra no seu gradiente e se desenvolve em percursos sinuosos ao longo das planícies aluvionares, com declividade média de 1,6 m/km. No curso inferior, a jusante da cidade de Registro e, após receber a contribuição do rio Juquiá, seu principal afluente da margem esquerda, ele se apresenta como um rio típico de planície, apresentando um percurso meandrado, recortando os terrenos alagadiços da baixada litorânea, com declividade praticamente nula.

Essas características, aliadas às condições climáticas altamente favoráveis à ocorrência de chuvas de grande intensidade e duração, além de aspectos morfológicos peculiares, favorecem a incidência de grandes cheias e as frequentes inundações no Baixo Ribeira.

O clima úmido com altos índices de precipitações, as altas temperaturas, baixa evaporação e a existência de vegetação de grande porte, favorecem a existência de grande quantidade de água para alimentação dos rios, permitindo que a rede de drenagem do vale do Ribeira seja extremamente densa.

Em termos de regime hídrico, o rio Ribeira de Iguape é caracterizado como sendo do tipo tropical, onde as cheias coincidem com os períodos de maiores precipitações. No entanto, ressalta-se que as cheias podem ocorrer em quase todos os meses, demonstrando sazonalidades regionais pouco marcantes. A correlação entre os fatores climáticos e fluviométricos indicam um balanço hídrico positivo e deflúvios específicos elevados, o que ressalta sua vocação para os usos múltiplos.

De acordo com a regulamentação adotada pela Agência Nacional de Águas - ANA na subdivisão de bacias do território nacional, a bacia do rio Ribeira de Iguape pertence à 8ª Região Hidrográfica (Bacia do Atlântico Sul – Trecho Sudoeste – Sub-bacia 81).

No Estado de São Paulo, cujo território foi dividido em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs, através da Lei Estadual 7.663/91, a Bacia do Ribeira de Iguape é a UGRHI 11 – Ribeira de Iguape / Litoral Sul.

A cobertura vegetal natural é significativa, alguns trechos da bacia apresentam áreas cobertas por vegetação primitiva remanescente e matas secundárias, com grande parcela protegida por unidades de conservação.

Quanto ao uso dos solos, constitui-se em uma região relativamente pouco explorada pela agricultura, quando comparada às demais regiões dos estados de São Paulo e Paraná. A reduzida ocupação agrícola é decorrência de um conjunto de fatores, dentre os quais cita-se a baixa qualidade dos solos, o relevo íngreme, os problemas de inundação e, principalmente, os problemas de origem socioeconômica. A pecuária bovina é a principal atividade agropecuária, sendo que as pastagens ocupam vastas áreas ao longo dos principais cursos d'água e margens das rodovias; por outro lado, nas regiões serranas, predominam áreas de reflorestamento ou cultivos florestais. As áreas destinadas às culturas anuais, e também perenes, situam-se predominantemente junto às várzeas. Além disso, as atividades agropecuárias são desenvolvidas sem um manejo adequado do solo, empregando pouca ou quase nenhuma tecnologia. Observa-se, também, a exploração intensiva de madeira de lei e atividades de mineração a céu aberto.

Os processos erosivos constituem um dos grandes problemas da região e são decorrentes da ação antrópica. Como conseqüência, é visível o assoreamento dos cursos d'água, principalmente nos trechos de várzea, agravando os problemas de enchentes, além do desaparecimento dos solos que perdem sua camada superficial e com ela os nutrientes e microorganismos essenciais à agricultura.

Embora ainda pouco desenvolvida, a bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape ocupa uma posição estratégica em relação às regiões metropolitanas de São Paulo e Curitiba. Não obstante, o Vale do Ribeira permanece pouco ocupado e em condições visíveis de subdesenvolvimento, quando considerados os indicadores econômicos e sociais mais relevantes.