



**XX SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

Versão 1.0
XXX.YY
22 a 25 Novembro de 2009
Recife - PE

GRUPO - XI

GRUPO DE ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS - GIA

A INFLUÊNCIA DA COMPONENTE AMBIENTAL NA DEFINIÇÃO DO PROJETO DO AHE BELO MONTE

**Marcia Feitosa Garcia(*)
ELETROBRÁS**

**Maria Luiza Milazzo
ELETROBRÁS**

**Silviani Froehlich
ELETRONORTE**

**Ione Novoa Jezler
NOVOA PLANEJAMENTO**

**Delfim José L. Rocha
LEME ENGENHARIA**

**Cristiane Vieira
LEME ENGENHARIA**

RESUMO

O artigo aborda o EIA retomado em agosto/2005 pela Eletrobrás, conforme Autorização do Congresso Nacional por meio do Decreto 788/2005. Seu objetivo é destacar as definições advindas desse EIA, que modificaram o projeto já entregue à Aneel, dentre elas a localização e configuração das vilas residenciais e a proposta de vazão a ser liberada no trecho da Volta Grande do Xingu, que implicou na redução da energia firme a ser considerada no leilão da concessão e no aumento da capacidade instalada da casa de força complementar, entre outras mudanças em relação aos Estudos de Viabilidade concluídos em 2002.

PALAVRAS-CHAVE

AHE Belo Monte, Estudo de Impacto Ambiental, Avaliação de Impactos, Alterações de Projeto de Engenharia

1.0 - INTRODUÇÃO

O planejamento do AHE Belo Monte teve seu início na década de 1970 com a realização dos estudos de inventário da bacia do rio Xingu. O atual projeto é fruto de diversas alterações para incorporar, sobretudo, questões socioambientais que não foram consideradas no primeiro estudo de inventário, assim como para atender a legislação ambiental, além dos questionamentos gerados devido aos impactos previstos nos estudos das décadas de 1970 e 1980, como, por exemplo, a perda de biodiversidade em decorrência do alagamento de 1200 km² e o alagamento de terras indígenas. O Quadro 1 apresenta, a seguir, os principais eventos que caracterizam o histórico da etapa de planejamento do AHE Belo Monte:

QUADRO 1 – Histórico do Planejamento do AHE Belo Monte: Principais Eventos

Conclusão dos Estudos de Inventário da Bacia Hidrográfica do rio Xingu - ELETROBRÁS	Dezembro de 1979
Início dos Estudos de Viabilidade do Complexo Altamira (eixos de Babaquara e Kararaô) - ELETRONORTE	Meados de 1980
Reorientação dos Estudos de Viabilidade do Complexo Altamira com ênfase para a UHE Belo Monte - ELETRONORTE	Setembro de 1986
Aprovação do Relatório Final dos Estudos de Inventário (ou Estudos Xingu) - DNAEE	Março de 1988
Conclusão dos Estudos de Viabilidade do Aproveitamento Hidrelétrico de Belo Monte - ELETRONORTE	Outubro de 1989
Proposição de modificação do arranjo da UHE Belo Monte – denominado Alternativa de Montante - ELETRONORTE	Novembro de 1994

Início dos Estudos de Viabilidade da Alternativa de Montante e do EIA e RIMA para obtenção da Licença Prévia - ELETRONORTE e ELETROBRÁS	Agosto de 2000
Resolução N° 2 do CNPE, reconhecendo o interesse estratégico do empreendimento de Belo Monte no planejamento da expansão da hidreletricidade até o ano de 2010, e autorizando a continuidade dos estudos de viabilidade econômico-financeira, projeto básico e licenciamento ambiental.	Setembro de 2001
Embargo judicial acarretando a paralisação dos estudos ambientais para o AHE Belo Monte - Ministério Público	Setembro de 2001
Conclusão e entrega na ANEEL dos Estudos de Viabilidade do CHE Belo Monte, sem o capítulo referente aos Estudos Ambientais - ELETRONORTE e ELETROBRÁS	Fevereiro de 2002
Decreto Legislativo n° 788 autorizando o Poder Executivo a implantar o AHE Belo Monte, a ser desenvolvido após estudos de viabilidade técnica pela ELETROBRÁS Congresso Nacional	Julho de 2005
Requerimento à ANEEL, pela ELETROBRÁS, do registro ativo para a revisão do inventário. Despacho ANEEL n° 1.380 de 29 de setembro de 2005, que estabelecia as condições para a realização do reinventário, inclusive com a necessidade de se considerar os estudos de viabilidade do AHE Belo Monte	Agosto de 2005
Início da elaboração do EIA e do RIMA para o AHE Belo Monte, em acordo com a concepção do empreendimento prevista nos Estudos de Viabilidade	Agosto de 2005
Paralisação do EIA e do RIMA devido à Ação Direta de Inconstitucionalidade – ADI no 3573, impetrada pelo Ministério Público contestando os termos do Decreto Legislativo n° 788	Setembro de 2005
Julgamento da improcedência e extinção da ADI n° 3.573 TRF	Dezembro de 2005
Solicitação da abertura do processo de licenciamento do AHE Belo Monte junto ao IBAMA	Janeiro de 2006
Início da realização de vistoria de campo do IBAMA para definição do Termo de Referência para o EIA e o RIMA do AHE Belo Monte IBAMA	Março de 2006
Interrupção da vistoria de campo do IBAMA por força de liminar impetrada pelo Ministério Público e paralisação de todos os trabalhos de campo	Março de 2006
Revogação da liminar e retomada dos trabalhos de campo para o EIA e o RIMA	Mai de 2006
Restabelecimento, pelo Ministério Público, da liminar judicial voltando a paralisar os trabalhos de campo para o EIA e o RIMA	Mai de 2006
Revogação da liminar judicial e retomada dos trabalhos afetos ao EIA e ao RIMA	Dezembro de 2006
Vistoria de campo e realização de reuniões públicas (28/08 em Altamira e 29/08 em Vitória do Xingu) para definição do Termo de Referência para o EIA e o RIMA	Agosto de 2007
Protocolo na ANEEL, pela ELETROBRÁS, da Atualização dos Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia do rio Xingu	Outubro de 2007
Divulgação do Termo de Referência para elaboração do EIA e do RIMA para o AHE Belo Monte	Dezembro de 2007
Suspensão dos estudos por concessão de liminar pelo Juiz Federal Substituto da Vara Única de Altamira	Abril de 2008
Deferimento de antecipação de tutela requerida pela ELETROBRÁS para tornar sem efeito a liminar concedida pelo Juiz Federal Substituto da Vara Única de Altamira. Retomada dos trabalhos de campo do EIA e do RIMA	Mai de 2008
Resolução do CNPE n° 6, de 3 de julho de 2008, reiterando o interesse estratégico do aproveitamento do potencial hidráulico para fins energéticos do rio Xingu, bem como a importância estratégica de parcelas do território banhadas pelo rio Xingu para a conservação da biodiversidade biológica e da proteção da cultura indígena. Estabelecido que o único potencial hidroenergético a ser explorado situado no rio Xingu será o do AHE Belo Monte	Julho de 2008
Aprovação pela ANEEL dos Estudos de Atualização do Inventário Hidrelétrico da Bacia do rio Xingu, no trecho referente ao aproveitamento hidrelétrico de Belo Monte. Despacho no 2756, com a aprovação do estudo publicado em 28/07/08 no Diário Oficial da União ANEEL	Julho de 2008
Protocolo do EIA	Março de 2009
Entrega da complementação dos Estudos de Viabilidade	Março de 2009

2.0 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Belo Monte localiza-se no estado do Pará, no rio Xingu, entre os paralelos 3°00' e 3°40'S e os meridianos 51°30' e 52°30'W, na região da Volta Grande do rio Xingu. O principal acesso ao empreendimento se dá por meio da BR-230 - Rodovia Transamazônica. Há também possibilidade de acesso ao

local da usina por via fluvial, desde o porto de Belém até a vila de Santo Antônio, situada às margens do rio Xingu, inteiramente navegável neste trecho.

Considerando-se o conjunto barragem, reservatório, tomada d'água e casa de força, o empreendimento ocupará terras dos municípios de Vitória do Xingu, Altamira e Brasil Novo. O eixo da Barragem Principal situa-se no rio Xingu, cerca de 40 km a jusante da cidade de Altamira. O Canal de Fuga da Casa de Força Principal localiza-se cerca de 9,5 km a jusante da vila de Belo Monte, que pertence ao município de Vitória do Xingu, 100 km a jusante da Barragem Principal, medidos ao longo da calha central do rio.

O aproveitamento compreende um barramento principal no rio Xingu (no local denominado Sítio Pimental), de onde as vazões são derivadas por canais para que a geração de energia possa ser realizada no Sítio Belo Monte, local distante 50 km por estrada, favorecendo-se, desse modo, de uma queda com cerca de 90 m de altitude. Como resultado dessa configuração, um trecho de cerca de 100 km de extensão no rio Xingu sofrerá uma redução da vazão, principalmente na cheia. As vazões liberadas para este trecho de vazão reduzida serão também aproveitadas para geração de energia em uma Casa de Força Complementar, localizada junto à Barragem Principal.

O AHE Belo Monte foi projetado para uma geração a fio d'água. A área do reservatório é de 516 km² e seu Nível Máximo Normal de operação está na cota 97,0 m. O reservatório é formado por dois compartimentos: um na calha do rio Xingu, que compreende a área de inundação deste corpo hídrico na cota 97,0 m (Reservatório do Xingu); e outro configurado a partir dos dois canais de derivação, conduzindo as vazões desviadas do rio Xingu até a Casa de Força Principal (Reservatório dos Canais), ver Figura 1.

Na sua atual configuração, tendo em vista as alterações propostas pelo EIA, a capacidade instalada do empreendimento corresponderá a 11.233,1 MW, com uma estimativa de energia firme equivalente a 4.318,5 MW médios anuais na Casa de Força Principal e 143,8 MW médios na Casa de Força Complementar. A energia produzida no aproveitamento em questão visa o atendimento das demandas do mercado interno brasileiro, sendo que a usina será interligada ao Sistema Interligado Nacional (SIN) através de conexão com a Linha de Transmissão (LT) Tucuruí-Macapá-Manaus, a ser implantada. Além disso, o empreendimento irá atender ao mercado de energia elétrica na região mediante a construção de uma linha de transmissão a partir da casa de Força Complementar, com potência instalada de 233,1 MW. Essa linha de transmissão será interligada à subestação Altamira, existente, integrante do Tramo Oeste.

A Casa de Força Principal, a ser construída no Sítio Belo Monte, contará com 20 unidades geradoras tipo Francis, com eixo vertical e potência unitária de 550 MW. Na Casa de Força Complementar serão instaladas 9 turbinas tipo Bulbo, com potência unitária de 25,9 MW.

3.0 - OS RESULTADOS DO EIA E A PROPOSIÇÃO DE ALTERAÇÕES DO PROJETO

A avaliação dos impactos socioambientais resultantes da implantação do AHE Belo Monte foi realizada a partir da elaboração de redes de precedência associadas a cada etapa do empreendimento, compreendendo as fases de planejamento, implantação e operação. Após a identificação dessas redes, todos os impactos foram descritos, caracterizados e avaliados, sendo então propostas ações ambientais para cada impacto, organizadas em planos, programas e projetos e integradas pelo Plano de Gestão Integrada do AHE Belo Monte.

Para alguns impactos identificados surgiu a necessidade de proposição de ações que alterassem a configuração do projeto, proposta em seu Estudo de Viabilidade. Tais impactos e ações serão descritos a seguir.

a. Alterações na Localização e Concepção das Vilas Residenciais

Os Estudos de Viabilidade contemplaram a construção de uma vila residencial em Altamira, com 500 casas destinadas para moradia dos funcionários de nível universitário que trabalharão na usina, muitos deles com suas famílias. Foi também prevista a implantação de outra vila residencial, com cerca de 2.500 casas, comércio, posto de saúde e escola, próxima ao Sítio Construtivo Belo Monte, para abrigar os funcionários de nível médio e suas famílias.

O cotidiano desses canteiros, alojamentos e vilas residenciais deverá atrair muitas pessoas para as áreas adjacentes em busca de novas oportunidades de emprego e de renda, mesmo que não diretamente nas obras.

Se fosse mantida a vila residencial próxima ao Sítio Belo Monte, local onde foi prevista nos Estudos de Viabilidade, distante cerca de 40 km da cidade de Vitória do Xingu, este núcleo urbano poderia ser esvaziado de suas funções, na já frágil rede urbana da região. Dadas as grandes proporções dessa vila residencial, maior que a

própria cidade de Vitória do Xingu, poderia ocorrer, de forma natural, uma atração de população para as vizinhanças da Vila em detrimento da sede urbana mais próxima, incorrendo no uso e ocupação do solo desordenado em torno desta vila residencial. A cidade de Vitória de Xingu perderia, assim, sua importância não só para a população migrante como também para os moradores da vila residencial. As precárias condições de acesso entre o Sítio Belo Monte e a cidade de Vitória do Xingu, pelo Travessão km 40, agravaria ainda mais esta situação, aumentando o isolamento da vila residencial em relação à cidade de Vitória do Xingu.

Para prevenir a ocorrência desses impactos, o EIA propôs uma mudança significativa na concepção da infraestrutura de apoio do AHE Belo Monte: integrar as residências para os funcionários das obras no Sítio Belo Monte à sede municipal de Vitória de Xingu. Essa mudança visa propiciar o desenvolvimento da cidade de Vitória do Xingu e oferecer aos trabalhadores que aí morarão um espaço agradável para convivência e lazer após o dia de trabalho. Esta integração contribuirá para a minimização do sentimento de isolamento e segregação social, ao mesmo tempo em que permitirá o uso dos equipamentos e serviços (educação, saúde, água e esgotos) pela população atual de Vitória do Xingu, além de provocar uma dinamização urbana e econômica da sede municipal, pela oportunidade de atividades comerciais e de serviços geradas para atender as demandas da população direta e indiretamente atraída pelo empreendimento.

É verdade que a simples transferência da vila residencial para Vitória do Xingu poderia trazer impactos importantes, alguns negativos, se não acompanhada de ações ambientais voltadas para prevenir essas consequências. Para evitar esses impactos negativos, essa transferência deverá ser amparada por um conjunto de medidas propostas, principalmente em programas ambientais que formam dois planos de ação: Requalificação Urbana e Articulação Institucional.

Para o Plano de Requalificação Urbana foi proposto o Programa de Intervenção em Vitória do Xingu, que prevê a construção de residências para atender aos trabalhadores da obra, bem como para abrigar parte da população migrante que será atraída para a cidade. Essas residências deverão ser construídas em áreas especialmente destinadas para essa finalidade, de acordo com um zoneamento planejado, que ainda deverá ser detalhado e discutido em conjunto com a população e a Prefeitura Municipal de Vitória do Xingu, antes do início das obras do AHE Belo Monte.

O Programa de Intervenção em Vitória de Xingu prevê, ainda: a formação de áreas verdes para preservação e para o desenvolvimento de ações de educação ambiental; a complementação e a melhoria do esgotamento sanitário na área urbana; a construção de um aterro sanitário (que poderá, inclusive, ser consorciado com o município de Altamira); a melhoria do sistema de abastecimento de água da área urbana; e a previsão de áreas para possíveis aumentos da ocupação, principalmente pela população migrante em função das obras.

O planejamento e a construção dos equipamentos e serviços sociais necessários para a adequação da cidade de Vitória do Xingu deverão ser desenvolvidos junto à Prefeitura Municipal de Vitória do Xingu, inclusive para que possam ser utilizadas verbas, já existentes em programas federais, como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), destinadas para melhorar a infraestrutura de saneamento em municípios. Por isso a importância dos Programas de Articulação e Interação Institucional, do Fortalecimento da Administração Pública e de Apoio à Gestão dos Serviços Públicos, previstos para Vitória do Xingu, fazendo parte do Plano de Articulação Institucional.

No caso de Altamira, se fosse mantida a proposta inicial dos Estudos de Viabilidade de Engenharia, de implantação de uma vila residencial com 500 casas exclusivamente para atender os funcionários das obras de níveis mais graduados, poderia se repetir o que já ocorreu em outros grandes projetos de diferentes naturezas: a segregação social e espacial dos moradores das vilas em relação às cidades nas quais elas são construídas. Esse impacto negativo é provocado porque espaços construídos especialmente para abrigar um determinado grupo normalmente diminuem a possibilidade de trocas sociais e econômicas entre os diferentes setores da cidade. Além disso, os padrões de habitação e as condições de vida desse grupo também costumam ser muito diferentes, aumentando as diferenças sociais e exacerbando o sentimento de segregação.

Para prevenir esse impacto de segregação social e espacial em Altamira, o EIA propôs outra alteração significativa no que havia sido projetado para o AHE Belo Monte pelos Estudos de Viabilidade: em vez de se construir uma vila isolada para os funcionários da obra, esta população específica deverá ser distribuída pelos espaços vazios hoje ainda existentes na malha urbana. A cidade de Altamira apresenta um estoque alto de lotes desocupados, que poderão ser considerados para a moradia dos funcionários. Essa medida tem como objetivo não só facilitar a convivência entre os trabalhadores e os moradores da cidade de Altamira, fazendo com que eles participem da vida social e econômica da sede municipal, como também levar a uma melhoria na qualidade da infraestrutura de equipamentos e serviços sociais que deverão ser disponibilizados para a população em geral.

Para preparar a cidade de Altamira para essa nova realidade o EIA propõe um programa específico dentro do Plano de Requalificação Urbana: o Programa de Intervenção em Altamira. A exemplo de Vitória do Xingu, esse

programa deverá ser acompanhado por todos os outros que compõem o Plano de Articulação Institucional e desenvolvido, em detalhe, em conjunto com a Prefeitura Municipal de Altamira.

b. Alterações na Concepção de Engenharia dos Diques no Compartimento Ambiental Reservatório dos Canais

Na área do Reservatório dos Canais, em função da construção dos diques, ocorrerá a interrupção do escoamento da água nos igarapés. Esse impacto é importante, pois os peixes existentes nesses igarapés, e que dependem das planícies que hoje são inundadas, sofrerão consequências negativas, tais como perda de espécies. Esse impacto será compensado em parte, pela inundação de igarapés na margem esquerda para formação do Reservatório dos Canais, criando novos ambientes para peixes. Da mesma forma, quando se formar o Reservatório do Xingu, peixes vindos desse reservatório poderão colonizar ambientes a serem formados nos canais de derivação.

Por outro lado, visando ainda atenuar o impacto decorrente do seccionamento dos igarapés da margem esquerda para formação do Reservatório dos Canais, o EIA propõe que sejam construídos dispositivos para garantir um fluxo de água a jusante dos diques naqueles igarapés que se mostrem mais importantes do ponto de vista biológico e que tenham sido menos alterados pelos movimentos de terra provocados pela construção desses diques. Esta é, assim, outra modificação trazida pelo EIA em relação ao projeto de engenharia do AHE Belo Monte apresentado nos Estudos de Viabilidade.

c. Formação dos reservatórios: Implantação de Mecanismos para Transposição da Barragem Principal por Peixes e por Embarcações de Pequeno Porte

O fechamento definitivo do rio Xingu no Sítio Pimental e a formação do reservatório trarão um impacto sobre o fluxo migratório de algumas espécies de peixes que sobem o rio para se alimentar e reproduzir. Nos estudos de Viabilidade de Engenharia havia sido proposta uma escada de peixes para ser construída junto à Barragem Principal. No entanto, estudos feitos no EIA, inclusive considerando resultados de monitoramento em escadas de peixe construídas em algumas barragens brasileiras e em outros países, mostram que esse não é o tipo de estrutura mais adequado para permitir que os peixes transponham a barreira representada pelo barramento. Isto porque escadas de peixe, em geral, provocam uma seleção nas espécies que conseguirão transpor o obstáculo, evitando a subida de outras e alterando as populações de peixes nos reservatórios. Assim, o EIA propôs, no âmbito do Projeto de Implantação e Monitoramento de Mecanismo para Transposição de Peixes, a construção de um canal de deriva escavado na margem direita do rio Xingu, na altura do Sítio Pimental.

Há que se chamar atenção, ainda, para o impacto que será gerado pela interrupção da navegação entre a região, no rio Xingu, localizada a jusante do Sítio Pimental, e aquela a montante, onde está Altamira. Esta interrupção será provocada pelo fechamento do rio Xingu, nesse local, pela Barragem Principal e consequente formação do reservatório. Para fazer frente a este importante impacto, o EIA propôs outra modificação em relação ao projeto de engenharia dos Estudos de Viabilidade: a construção de um mecanismo para transposição da barragem por embarcações de pequeno porte, e seus resultados acompanhados através de um programa específico de monitoramento.

d. Alterações na Geração de Energia

O EIA identificou que algumas características do ambiente e do modo de vida da população são fundamentais para determinar qual a vazão mínima necessária ao longo dos diferentes meses do ano para o Trecho de Vazão Reduzida (TVR). Tais características foram identificadas por uma cadeia de impactos associados à diminuição da quantidade de água nesse trecho, impactos estes que podem assumir diferentes magnitudes em acordo com características ambientais dos diversos compartimentos identificados ao longo do TVR – ver Figura 1.

O diagnóstico ambiental concluiu que a oscilação das inundações entre os períodos secos e de cheias é um dos principais fatores para permitir a reprodução, alimentação e refúgio dos peixes. A redução desse processo, que hoje é vital para manutenção do ecossistema da Volta Grande, representa uma perda significativa principalmente para a ictiofauna e para as tartarugas que utilizam as florestas aluviais. Essa perda ocasiona a redução de espécies de peixes usualmente consumidas pelas comunidades locais ou comercializadas, o que implica em impactos negativos sobre fontes de renda e sustento.

A redução da vazão no rio Xingu implica em efeitos negativos também nas inundações que hoje ocorrem nos seus afluentes, principalmente nas margens do rio Bacajá, interferindo nos processos biológicos desenvolvidos nesses afluentes. A entrada da água nas áreas laterais do rio Xingu e dos igarapés provoca o enriquecimento dos solos e, com o retorno das águas, ocorre a lavagem desse solo para o rio, contribuindo positivamente para o aumento da quantidade de nutrientes nas águas, o que serve de alimento para os peixes.

Dessa forma, fica claro que é preciso que a vazão a ser mantida no TVR permita, no período de enchente, que as planícies aluviais sejam parcialmente molhadas ou, pelo menos, que as raízes das plantas dessas florestas aluviais sofram o efeito da umidade. Assim, continuará a ser verificada boa parte do processo de floração, frutificação e transporte desses frutos para o rio.

Além dos peixes que dependem das florestas aluviais e, portanto, das inundações, principalmente das ilhas onde se encontra esse tipo de formação, outras espécies muito importantes são os diferentes tipos de peixes ornamentais, como o acari. Muitos desses peixes encontram abrigo e ambiente para se alimentar e se reproduzir nos pedrais.

Os estudos ambientais desenvolvidos para encontrar valores de vazões que atendam a essas demandas, principalmente dos peixes nos períodos de cheia, mostraram que os pedrais são inundados com vazões menores do que aquelas necessárias para que comece a molhagem e a inundação das planícies aluviais. Análises das imagens de satélite para diferentes épocas, em períodos de cheia e seca, mostraram que com vazões da ordem de 4.000 m³/s boa parte desses pedrais já é atingida pelas águas. Por outro lado, para a maior parte das áreas de planícies essa vazão ainda não é suficiente para garantir sua interligação com o rio Xingu. Para que essa interligação ocorra pelo menos em algumas planícies e ilhas são necessárias vazões da ordem de 8.000 m³/s escoando pelo rio Xingu.

Destaca-se, do diagnóstico ambiental, que o uso do rio como meio de transporte das comunidades ribeirinhas e comunidades indígenas que residem em suas margens é o principal impacto que deve ser considerado para a proposição de vazões mínimas nos períodos de estiagem. Interromper ou prejudicar essa navegação significa impedir as pessoas de se deslocarem para locais, ao longo do próprio trecho, onde existem postos de saúde e escolas, como é o caso da ilha da Fazenda e Ressaca, e mesmo para Altamira, onde a população busca assistência médica para casos de maior gravidade ou ainda para onde levam sua produção para ser negociada.

A diminuição das vazões provocará ainda uma alteração dos percursos de navegação no TVR, sendo necessário identificar os canais mais profundos e implantar um mecanismo de transposição de barcos sobre a barragem principal para se chegar a Altamira, conforme antes aqui mencionado. Há setores do TVR, como na Ressaca e ilha da Fazenda, onde os canais do rio são mais profundos e contínuos, facilitando a navegação. No entanto, no setor Paquiçamba, por exemplo, onde estão localizadas as Terras Indígenas Paquiçamba e Arara da Volta Grande, as condições de navegação no período de seca já são naturalmente mais difíceis, porque aí os canais do rio são mais estreitos, muitas vezes interrompidos e tomando variadas direções, o que causa também um aumento do percurso a ser seguido pela população, na estiagem, para navegar ao longo do TVR. Os estudos feitos para o EIA mostraram que vazões menores que 700m³/s impediriam a navegação em vários desses pontos.

Vazões no rio Xingu muito baixas, como aquelas que ocorrem nos períodos de seca, formam poças em alguns locais do TVR, principalmente no setor São Pedro (imediatamente a jusante da barragem principal). As conseqüências negativas da formação dessas poças são muitas: a água fica parada, prejudicando não só a sua qualidade e a proliferação de macrófitas, com também formando ambientes favoráveis a criação de vetores de doenças, como a malária. Portanto, não se deve manter no rio Xingu, no TVR, durante todo o ano, vazões muito baixas que façam com que essas poças fiquem permanentes, sob o risco de gerar danos à saúde da população que habita em áreas próximas.

A redução da vazão do rio Xingu na Volta Grande representa a diminuição do alagamento nas cheias de parte das florestas inundáveis e do pedrais situados principalmente nas ilhas, leito do rio e formações vegetais com presença de espécies típicas de áreas secas e diminuição das espécies que precisam das inundações. No trecho situado na margem esquerda do rio Xingu, entre o barramento e o núcleo de referência rural de São Pedro, a vegetação aluvial sofrerá maiores conseqüências, pois não há previsão de água para esse trecho que é formado por ilhas principalmente com florestas aluviais.

Associadas as essas alterações na vegetação das ilhas e margens que deixarão de ser inundadas e, por conseqüência, a diminuição de quantidade e espécies de peixes nesses locais, existe o impacto sobre a pesca causando, no primeiro momento, uma facilidade de captura de peixes, que ficarão mais expostos, e depois, uma diminuição na quantidade, interferindo na renda das pessoas que vivem dessa atividade.

O abastecimento de água nas comunidades localizadas nesse trecho se faz basicamente por poços rasos, a maioria perfurados muito próximos ao rio. Dessa forma, reduções nos níveis do rio por períodos prolongados podem secar esses poços, sendo necessária adoção de outras formas de abastecimento.

Assim, se conclui que há um conjunto de características físicas, relacionadas à forma e à profundidade dos canais nesse trecho que condicionam não só a navegação como também a distribuição das águas e a chegada destas até as planícies e ilhas. É preciso ainda que seja garantido, principalmente para a vegetação das planícies aluviais

e para as diferentes espécies de peixes, o seu ciclo de vida ao longo do ano, dependente da forma e do período em que há aumento e a diminuição de água no rio Xingu.

Com base no exposto, conclui-se que um dos grandes desafios dos estudos ambientais foi identificar um hidrograma ecológico que chegue a um equilíbrio entre a manutenção dos recursos e serviços ambientais fundamentais existentes nesse trecho onde a vazão será controlada, muito importantes para o meio ambiente e para a população, e a quantidade de energia a ser gerada por um empreendimento de importância fundamental para o país como é o AHE Belo Monte. Liberar mais água durante todo o tempo significa ter menos água sendo desviada do reservatório do Xingu pelos Canais de Derivação, gerando, portanto, menos energia na Casa de Força Principal. É importante lembrar que cada m³ de água que passa pelas turbinas da Casa de Força Principal equivalem a cerca de 7 vezes a energia que seria gerada se o mesmo m³ passasse pela Casa de Força Complementar.

O EIA chegou à conclusão de que se deve garantir vazões mínimas que permitam a navegação no período de seca e vazões de cheias que permitam pelo menos um mínimo de inundação das florestas aluviais, além da manutenção da variação dessas vazões, mesmo que em menor amplitude, de forma semelhante ao que ocorre hoje.

Dessa forma, na evolução de vazões de consenso que permitam a geração de energia elétrica pelo AHE Belo Monte, o EIA avaliou que o ecossistema desse trecho poderá suportar períodos, não maiores do que um ano, com vazões que não cheguem a inundar as planícies de inundação, mas que sempre garantam a inundação parcial dos pedrais. Assim, a vazão mínima em qualquer ano, nesse trecho, deverá ser de 700 m³/s para garantir a navegação; e no período de cheias do rio Xingu, não poderá ser menor do que 4.000 m³/s. Espera-se dessa forma, que as espécies dependentes da inundação das planícies sejam resistentes a esse estresse hídrico e que no ano seguinte, quando obrigatoriamente deverá escoar, na cheia, no TVR, uma vazão mínima de 8.000 m³/s, sejam capazes de se recuperar, se beneficiando de um maior volume de água. Entre os picos de cheia e de seca, deverão ser liberadas, no mínimo, as vazões médias mensais apresentadas no Quadro 2.

QUADRO 2 – Hidrograma Ecológico para o Trecho de Vazão Reduzida

Meses	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Vazões mensais mínimas no ano mais seco (m ³ /s)	1.100	1.600	2.500	4.000	1.800	1.200	1.000	900	750	700	800	900
Vazões mensais mínimas no ano seguinte (m ³ /s)	1.100	1.600	4.000	8.000	4.000	2.000	1.200	900	750	700	800	900

Em razão da adoção do Hidrograma Ecológico proposto no EIA, os estudos de engenharia apontaram que a capacidade instalada do AHE Belo Monte corresponderá a 11.233,1 MW, sendo 11.000 MW na Casa de Força Principal e 233,1 MW na Casa de Força complementar. Dada a variação das vazões no rio e a opção por não provocar uma grande área de inundação, a usina foi projetada para operar a fio d'água. Isto significa que a potência firme variará ao longo do ano, sendo 4.179 MW médios anuais na casa de Força Principal e 77 MW médios na Casa de Força Complementar.

4.0 - CONCLUSÃO

Conforme pode ser depreendido a partir do anteriormente exposto, o EIA desenvolvido para o AHE Belo Monte representa um instrumento efetivo de planejamento ambiental do empreendimento, tendo sido responsável por propor alterações significativas em relação à concepção de engenharia originalmente proposta. A principal dessas mudanças é representada pelo hidrograma ecológico proposto que buscou um consenso entre a manutenção da atratividade do AHE Belo Monte como empreendimento estratégico para garantir e regular a geração e o abastecimento de energia necessário ao desenvolvimento do país, e o atendimento aos requisitos ambientais dos ecossistemas terrestres e aquáticos diagnosticados no Trecho de Vazão Reduzida. Prova dessa busca efetiva de conciliação dos interesses energético-econômicos e de conservação ambiental é a redução de 7,2% da energia firme a ser gerada pelo AHE Belo Monte, em relação ao previsto nos Estudos de Viabilidade, pela adoção do hidrograma ecológico proposto.

Como consequência das alterações recomendadas no EIA, os Estudos de Viabilidade sofreram um processo de revisão, culminando em um relatório apresentado em março de 2009, junto à Aneel, para sua análise e aprovação. A energia firme prevista nos estudos de viabilidade era de 4.772,7 MW médios e nesta complementação dos estudos de viabilidade passou a ser de 4.179 MW médios.

Por fim, cabe destacar a importância da implementação, em especial, dos programas que compõem o Plano de Articulação Institucional e o Plano de Requalificação Urbana, propostos no EIA, e aqui comentados. Estes planos

têm como objetivo, não só preparar a infra-estrutura, equipamentos e serviços sociais dos núcleos urbanos que deverão ser mais afetados pela atração direta e indireta de população na Etapa de Implantação, como também capacitar mão-de-obra, empresariado local e as administrações públicas municipais, para melhor aproveitarem as oportunidades de desenvolvimento local e regional advindas do empreendimento, com ações voltadas não só para fomentar esse desenvolvimento durante as obras, mas para consolidá-lo na Etapa de Operação do AHE Belo Monte, alterando, de forma definitiva e positiva, a dinâmica urbana e rural da região.



FIGURA 1 – Arranjo do AHE Belo Monte e Compartimentos Ambientais Identificados no Trecho de Vazão Reduzida

5.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) ELETROBRÁS; ELETRONORTE – Complexo Hidrelétrico Belo Monte – Estudos de Viabilidade – Relatório Final – Texto – Tomo I, 2002.

(2) ELETROBRÁS – Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte – Estudos de Viabilidade – Relatório Complementar, março de 2009.

(3) ELETROBRÁS - Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte - Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, fevereiro de 2009.