



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

INFORMAÇÃO TÉCNICA Nº 08/2006 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA

Brasília, 26 de junho de 2006.

Da: Equipe Técnica

A: Coordenadora de Energia Hidrelétrica e Transposições
Moara Menta Giasson

Assunto: Análise das complementações ao EIA/RIMA do AHE Santo Antônio e do AHE Jirau.

Processo nº: 02001.003771/2003-25

1 – INTRODUÇÃO

Esta Informação Técnica tem como objetivo analisar as complementações ao EIA-RIMA dos AHEs Santo Antônio e Jirau, solicitadas por meio do Ofício nº 135/2006 – DILIQ/IBAMA, de 24 de fevereiro de 2006, visando o aceite ou não dos estudos, conforme o Artigo 6º da Instrução Normativa nº 65/2005 do Ibama.

Os documentos foram entregues por Furnas em 28 de abril de 2006.

2 – ANÁLISE

Meio Físico:

Apresentar estudos e informações mais detalhados sobre a expectativa de vida útil dos reservatórios, sem a necessidade de dragagens, levando em consideração a eficiência de retenção, materiais transportados por arrasto e relação [Vazões afluentes / vazões defluentes / número de turbinas em operação / energia gerada / operação do reservatório por regra, política ou demanda de geração de energia (ex: picos de demanda) / nº ciclos e cotas de enchimento / depleção do reservatório / tempo / dinâmica cíclica de depósitos sedimentares].

1.1. Considerações Iniciais

Foi adotada a itemização relativa ao Meio Físico apresentada no EIA - TOMO E, vol 1/3.

O documento EIA - TOMO E – Complementação e Adequação às Solicitações do IBAMA Volume 1/3 – Meio Físico é constituído em grande parte na reprodução dos estudos de impacto ambiental e estudos de viabilidade com citações a tabelas, figuras e apêndices não apresentados. Os estudos de viabilidade dos AHEs de Santo Antônio e Jirau não foram recebidos oficialmente pelo IBAMA para análise ou subsídio ao EIA, contudo, apesar de não apresentarem novos estudos sedimentológicos, são de grande valor, estão mais completos e didáticos em diversas questões observadas, portanto deveriam ser integralmente encaminhados ou anexados ao EIA.

1.2.3. Regra Operativa

Item atendido.

Foi apresentada a Regra Operativa e Curva de Permanência de Vazões Médias Mensais do AHE Santo Antônio.

1.3.3. Regra Operativa

Item atendido.

Foi apresentada a Regra Operativa e Curva de Permanência de Vazões Médias Mensais do AHE Jirau.

1.4. Estudos Sedimentológicos

O pedido foi considerado parcialmente atendido uma vez que disponibilizou novas informações, no entanto, permanece a necessidade de apresentar estudos e informações mais detalhados sobre a expectativa de vida útil dos reservatórios, levando em consideração o conteúdo reproduzido abaixo, enfatizando a eficiência de retenção de materiais transportados por arrasto, problemas diretamente relacionados à fração areia e processos derivados dos fenômenos de erosão e sedimentação.

- ✓ Nos estudos sedimentológicos foram disponibilizadas novas tabelas e cálculos (Cota X Área, Cota X Volume), contudo, não foi realizada análise comparativa e prognóstico dos volumes assoreados em relação aos volumes remanescentes entre diferentes cotas operativas do AHE de Jirau (82,5 a 90), como também considerações quanto ao nível máximo normal como determinante da distribuição de sedimentos no delta. Não foram apresentados cálculos usuais de tempo de assoreamento para volumes específicos com a necessária explicitação dos volumes dos reservatórios nas cotas das soleiras das tomadas d'água.

Atendo-se ao objetivo desta Informação Técnica e objetivando expor questionamentos e dúvidas remanescentes, foram reproduzidas abaixo informações retiradas do Estudo de Impacto Ambiental-EIA, Análise de Viabilidade Econômica e Bibliografia dos AHEs Santo Antônio e Jirau – Rio Madeira.

Considerando:

“7.11. ESTUDOS HIDROSEDIMENTOLÓGICOS”

“A construção de uma barragem e a formação de um reservatório ocasiona mudanças significativas do curso d’água. Em relação ao aspecto sedimentológico, pode-se dizer que ocorrem no reservatório diferentes processos de deposição de sedimento e de erosão de margens, enquanto que no trecho de jusante ocorrem processos erosivos nas margens e leito bem como depósitos e mudanças morfológicas. Em qualquer dimensão de reservatório tem-se sempre a perda gradual de capacidade; redução potencial de geração de energia (no caso de usinas hidroelétricas) ou outros usos do empreendimento, efeitos danosos na área do remanso, mudanças na qualidade da água e efeitos ecológicos diversos.” (Est. Viab. Meio Físico, 7.137)

“O rio Madeira é um dos maiores rios do mundo em termos de descarga sólida, **apresentando concentração média de 1.350 mg/l**, com valores de concentração **variando de 600 mg/l** em águas baixas até 3.500 mg/l em águas altas. No local do AHE Jirau, com uma descarga média de longo termo igual a 17.686 m³/s, a **descarga sólida média (Qst) é de 2.059.801 t/dia**.” (EIA-TOMO C, I-8)

“O rio Madeira é um dos maiores rios do mundo em termos de descarga sólida, **apresentando concentração média de 750 mg/l**, com valores de concentração **variando de 120 mg/l** em águas baixas até 3.500 mg/l em águas altas.” (EIA-TOMO E, 16)

“O rio Madeira é um dos maiores rios do mundo em termos de descarga sólida, **apresentando concentração média de 750 mg/l**, com valores de concentração variando de 120 mg/l em águas baixas até 3.500 mg/l em águas altas. No local do AHE Santo Antônio, com uma descarga média de longo termo igual a 17.981 m³/s a **descarga sólida média (Qst) é de 1.624.024 t/dia**”.

(EIA-TOMO E-Vol 1/3, 129/130)

“Para o reservatório de Jirau, este valor foi reduzido proporcionalmente às áreas de drenagem em Jirau e Porto Velho, resultando **1.594.529 t/dia**”.

(EIA-TOMO B-Vol 7/8, 5.8/5.15)

“A relação entre as descargas sólidas totais e em suspensão foi calculada em 1,056, para as medições realizadas por FURNAS em Porto Velho, e em 1,071, para as medições realizadas em Abunã”.

(EIA-TOMO B-Vol 7/8, 3.8)

“Assim sendo, a produção e o transporte de sedimentos ao longo da calha do rio decorrem de processos de grande magnitude e que devem ser considerados no projeto de construção das barragens. Fator relevante, também, é o transporte de biomassa ao longo do canal, em especial durante o período das cheias”.

(EIA-TOMO C, I-8)

“O estudo será tanto mais detalhado quanto maiores forem os problemas de erosão, transporte de sedimentos e assoreamento que se apresentem na bacia, no curso d’água”.

Carvalho, Newton de Oliveira. 1994. Hidrossedimentologia Prática, CPRM e ELETROBRÁS. Rio de Janeiro, RJ.

“Problemas derivados da deposição de sedimentos necessitam de estudos e apresentam diferentes impactos ambientais. Depósitos de finos marginais facilitam o crescimento de plantas aquáticas, os sedimentos cobrem o fundo do lago produzindo modificação da fauna e flora do leito.”

Carvalho, Newton de Oliveira. 1994. Hidrossedimentologia Prática, CPRM e ELETROBRÁS. Rio de Janeiro, RJ.

“3.8 Retenção de sólidos em suspensão”

“A análise deste impacto é baseada em uma modelagem hidrossedimentológica realizada ao longo do estirão do rio Madeira, compreendido entre sua confluência com o rio Abunã, onde se inicia o reservatório do futuro AHE Jirau, e sua confluência com o rio Jamari, cerca de 80 km a jusante do local previsto para implantação do AHE Santo Antônio. O relatório referente a esse estudo é apresentado no Volume 07.

Ações geradoras: aumento no tempo de residência das águas.

Descrição: os estudos de modelagem hidrossedimentológica realizados indicam que cerca de **12% dos sedimentos em suspensão nas águas do rio Madeira serão retidos pelos sistemas de barramentos a serem implantados. Esse percentual é representado pela parcela arenosa desse material.** Com o tempo, espera-se que esta situação evolua para um novo regime de equilíbrio. Dentro dos reservatórios, à medida que o assoreamento vai evoluindo, as velocidades voltam a aumentar, reduzindo assim, paulatinamente, a parcela de sedimento que se deposita. Os resultados desse modelamento estimam que esse processo de retenção será gradativamente menor ao longo dos anos, sendo que após o período de 22 anos, a taxa de retenção será de apenas 1%.

Várias serão as alterações advindas desse impacto, dentre as quais, destaca-se o assoreamento de trechos dos futuros reservatórios, com possíveis formações de bancos de acumulação de areia. O assoreamento dos reservatórios pode trazer algumas conseqüências importantes ao meio ambiente e à própria economicidade dos empreendimentos. O material depositado pode alcançar o circuito hidráulico de geração, acarretando dificuldades operativas e comprometendo a durabilidade dos equipamentos hidromecânicos. Poderá ocorrer uma intensificação dos efeitos de remanso, com elevação gradual dos NA na região de montante dos reservatórios. No caso do reservatório do AHE Jirau as alterações dos níveis d’água serão mais acentuados do que no reservatório de Santo Antônio, sendo diretamente proporcional a produção de sedimentos e inversamente proporcional ao nível d’água do reservatório. **Este aumento dos níveis d’água pode sustentar comportamentos adicionais de remanso não perceptíveis nos estudos realizados nas condições atuais.**

Esse impacto pode ser considerado adverso, de abrangência regional, irreversível, ocorrerá no curto prazo, permanente, muito relevante e de magnitude alta. Tem um caráter sinérgico entre os dois empreendimentos, Jirau e Santo Antônio, uma vez que a carga de sedimentos afluente ao reservatório de Santo Antônio será menor, devida à deposição ocorrida em Jirau.

Medidas a serem adotadas: a amplitude deste impacto será dimensionada pela continuidade dos estudos hidrossedimentológicos, que apontará a necessidade ou não de tomadas de ações diretas de controle, como a dragagem de sedimento arenoso.

(EIA-TOMO C II-127 pdf) (EIA-TOMO C, II-97)

“Os resultados das análises granulométricas dos sedimentos transportados referentes às porcentagens de argila, silte e areia, para o material em suspensão, do leito e total, estão apresentados nas Tabelas 7 a 9 a seguir e mostram que o **sedimento transportado** pelo rio Madeira em Porto Velho possui 25 % de argila, 60,6 % de silte e apenas **14,4 % de areia**, sendo 12,7 % com diâmetro inferior a 0,25 mm. Portanto, as curvas granulométricas das amostras coletadas mostram que o sedimento transportado pelo rio Madeira em Porto Velho pode ser classificado como fino”. (EIA-TOMO E, 17)

(Portanto, analisando os dados granulométricos fornecidos, 14,4% do total de sedimentos é constituído de areia e 12,57% de areia > 0,25 mm).

“os estudos de modelagem hidrossedimentológica realizados indicam que cerca de **12% dos sedimentos em suspensão nas águas do rio Madeira serão retidos pelos sistemas de barramentos a serem implantados. Esse percentual é representado pela parcela arenosa desse material**” (TC II-127 pdf) (TC II-97)

Rio Madeira em Porto Velho
Porcentagens Ponderadas de Argila, Silte e Areia da Amostras Analisadas

Sólidos	% de Argila	% de Silte	% de Areia	% do Total
	Pc	Pm	Ps	P
em Suspensão	25,0	60,1	9,3	94,4
do Leito	0,1	0,4	5,2	5,7
Total	25,0	60,6	14,4	100,0

(EIA-TOMO B-Vol 7/8, 3.11 e TOMO E-Vol1/3, 148) ↑

É importante frisar que a fração areia representa cerca de 12% do sedimento transportado pelo rio Madeira, considerando a média calculada a partir das medições de descarga sólida disponíveis, conforme mostrado na Tabela 6.10.

(EIA-TOMO B-Vol 7/8, 8.2)

Tabela 6.43
Capacidade de Retenção de Sedimento (areia) do rio Madeira
em 50 Anos de Simulação
Condição Crítica (R = 2%)

Trecho	Sem Barragens	Com Santo Antônio	Com Jirau	Com Santo Antônio e Jirau
I	18%	18%	30%	30%
II	33%	33%	65%	65%
III	21%	79%	21%	89%
IV	0	0	0	0
Total	57%	88%	80%	97%

(EIA-TOMO B-Vol 7/8, 8.3)

“A metodologia para o cálculo do volume de assoreamento é a mesma para pequenos, médios e grandes reservatórios. Normalmente, em pequenos reservatórios a carga de finos sai pelos vertedouros e tomada d’água, **retendo o sedimento grosso. Na curva de Brune, isso aparece como retenção nula ou pequeno valor de Er, tendo-se sempre o cuidado de saber que as areias que vêm como descarga de arrasto ficarão no lago.**”

Carvalho, Newton de Oliveira. 1994. Hidrossedimentologia Prática, CPRM e ELETROBRÁS. Rio de Janeiro, RJ.

- “Deflúvio sólido médio anual”

Este valor do deflúvio sólido médio anual (D_{st}) no local da barragem faz parte do processamento de dados. Procura-se obter um valor significativo da descarga total que é considerada como a soma da carga em suspensão e de arrasto ou de material no leito. **Deve-se lembrar sempre que essa descarga de fundo ou de arrasto não sai do reservatório pelo vertedouro ou por processos de escoamento normal. Assim, a avaliação a mais correta possível da descarga de fundo, é fundamental, principalmente no caso de médios e pequenos reservatórios**”. (grifo nosso)

Manual de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas Eletrobrás disponível em http://www.eletrabras.com.br/EM_Atuacao_Manuais/default.asp “Instruções para Estudos de Viabilidade de Aproveitamentos Hidrelétricos”, revisão de 1997.

“11.7.13 Tempo para assoreamento alcançar a tomada d’água: O cálculo do tempo aproximado para que o assoreamento alcance a soleira da tomada d’água é importante porque os sedimentos passariam a escoar com a água em grande quantidade, impedindo completamente a operação da usina”.

Carvalho, Newton de Oliveira. 1994. Hidrossedimentologia Prática, CPRM e ELETROBRÁS. Rio de Janeiro, RJ.

Curva de Brune:

“Da curva de Brune obtém-se a eficiência de retenção, em valor percentual, pela sua leitura nas curvas inferior, média ou superior. Adotaram-se os valores obtidos com a curva média. As curvas superior e inferior representam, respectivamente, maior e menor grau de segurança na análise”.

http://www.coc.ufrj.br/teses/mestrado/rh/2005/Teses/MENDES_AB_05_t_M_rhs.pdf

“A eficiência de retenção é definida pelas curvas envoltórias. Quando se quer maximizar os valores de cálculo, usa-se a envoltória superior.

(Curvas envolventes para reservatórios cheios até o nível normal)”

Carvalho, Newton de Oliveira. 1994. Hidrossedimentologia Prática, CPRM e ELETROBRÁS. Rio de Janeiro, RJ.

“Para a condição estabilizada”:

O estirão em estudo possui uma capacidade de retenção de 40% de todo o sedimento arenoso que a ele aporta durante 50 anos.

A introdução da barragem de Santo Antônio eleva esta capacidade para 84%.

A introdução da barragem de Jirau eleva a capacidade de retenção de areia para 78%.

A introdução das duas barragens faz com que a capacidade de retenção de sedimento alcance 93%.

“Em condições críticas, com o crescimento da produção de sedimento da bacia a uma taxa de 2% ao ano, os dois reservatórios garantem a retenção de 97% do sedimento afluyente ao longo de 50 anos de operação”.

“O remanso provocado pelo reservatório de Jirau acrescenta 12% à capacidade natural de retenção de sedimentos do trecho situado a montante de Abunã (trecho I)”.
(EIA-TOMO B-Vol 7/8, 8.4)

A respeito dos estudos de vida útil dos AHEs com relação a altura de assoreamento no pé da barragem, apresentar estudo e prognóstico para a seguinte consideração:

- ✓ Efeitos, a montante e jusante, da operação do vertedouro, para ambos AHEs, cujas cotas são inferiores as dos canais de adução e altura de assoreamento no pé da barragem considerando a probabilidade de anuais e repetidas aberturas e fechamentos das comportas.
- ✓ Considerações e prognósticos quanto à fração transportada por arraste;

2.1. Vida Útil dos Reservatórios e Altura de Assoreamento ao Pé da Barragem

Item não atendido.

Ver pedido de complementação Item 1.4 (acima)

2.2. Efeitos a Montante e a Jusante da Operação do Vertedouro

Item não atendido.

Não foram apresentados estudos sobre a capacidade de transporte potencial dos sedimentos depositados no reservatório para jusante devido à operação dos vertedouros (comportas abertas = fluxo = energia), bem como do provável local e forma de deposição destes sedimentos.

Não foi explicitado se os vertedouros têm ou não função de descarga de fundo.

2.3. Considerações e Prognósticos Quanto à Fração Transportada por Arraste

Item não atendido.

Ver pedido de complementação Itens 1.4 e 2.2 (acima)

Apresentar maiores estudos à jusante do AHE Santo Antônio considerando, entre as diversas variáveis, a deposição de materiais de escavação da fase de construção e efeitos de descargas oriundas do vertedouro.

3.

Item não atendido.

Este questionamento tem origem no EIA TOMO-A-VII, pág. 63, TOMO B-Vol 7/8, págs 8.8/8.9 estendendo aos comentários do item 2.2.TOMO-E-Vol 1/3, pedido de complementação item 1.4 acima e EIA-TOMO B-Vol 7/8, págs. 6.17,6.18,8.4 e 8.8.

“3.2.11 Escavação do Canal de Restituição”

“Escavação da Ilha”

“A perfuratriz e a escavadeira sobre flutuantes e o material detonado será transportados em barcaças especiais até regiões do rio a jusante que não causem interferências no regime de escoamento previsto no Projeto. Estima-se que lançamento dos materiais escavados em pontos localizados cerca de 3km a jusante do Canal de Restituição não causem interferências no regime de escoamento previsto no Projeto.”

(EIA TOMO-A-VII 63)

Apresentação dos gráficos dos estudos de remanso em escala maior com pontos de interesse definidos e quadriculas nítidas, levantamento e definição da curva de nível envoltória dos reservatórios, confecção e apresentação de mapa e carta imagem, todos com base nos estudos sedimentológicos, efeitos quanto ao remanso e vida útil dos empreendimentos baseado na “Curva Guia”, com reflexos nos meios físico, biótico e socioeconômico, uma vez que são esperadas cotas de inundação superiores às cotas máximas operacionais apresentadas (70,00 Santo Antônio e 90,00 para AHE Jirau).

RESPOSTA DO EMPREENDEDOR: 4. Os estudos de remanso devido aos reservatórios foram apresentados nos Estudos de Viabilidade dos AHE's e reproduzidos nos Anexos 2 e 3, respectivamente para os reservatórios dos AHE's Santo Antônio e Jirau.

A partir do solicitado, observou-se que foram anexados os mesmos estudos de remanso e vida útil dos empreendimentos anteriormente apresentados no EIA/RIMA que constam dos Estudos de Viabilidade dos AHE's, como exposto no próprio texto resposta do empreendedor. Nesse sentido, conclui-se que para este tópico não consta nenhuma informação solicitada pela equipe técnica, ou seja, deveriam apresentar novas situações das envoltórias em condições naturais e com nível d'água remansado para os dois empreendimentos dispostos em forma gráfica e em planta como demandados.

Adequações:

Considerações sobre outros depósitos com ocorrências prováveis no estirão fluvial entre a confluência com o rio Beni e a confluência com o rio Jamarí;

5.

Item não atendido.

Ver pedido de complementação 1.4 (acima). Não foram encontrados nos estudos sedimentológicos reproduzidos ou complementares indicação unidimensional e bidimensional dos depósitos com ocorrência provável, entre a confluência com o rio Beni e a confluência com o rio Jamarí.

Informações a respeito dos estudos de Vida Útil dos AHEs com relação a altura de assoreamento no pé da barragem para as seguintes considerações:

- ✓ O AHE Santo Antônio, a partir de 10 anos, apresenta-se com altura de assoreamento no pé da barragem mais elevado do que a cota do canal de adução;
- ✓ A ensecadeira localizada frontalmente ao canal de adução da tomada d'água com cota 63,00 (submerso) considerando o método construtivo descrito, o fato de ser colocada em operação de absoluto “over top” bem como a dinâmica hidráulica que poderá gerar imediatamente a montante da tomada d'água;

6.1

Item não atendido.

Ver pedido de complementação Itens 1.4 e 2.2 (acima).

6.2

Item atendido.

Informações a respeito do material transportado por arrasto quando o estudo informa que a Taxa média de material transportado por arrasto é de 6%, bem como 2% de material transportado é por saltitação e/ou arrasto;

7.

Item atendido.

Estudos mais aprofundados quanto as diferentes cotas da altura de sedimentos no pé da barragem para as condições estabilizada e crítica dos AHEs Santo Antônio e Jirau obtidas a partir dos Estudos de Vida Útil dos AHEs e Evolução do Sedimento junto às barragens.

RESPOSTA DO EMPREENDEDOR: 8. *Os estudos realizados para a determinação da Vida Útil seguem integralmente a metodologia indicada pelo U. S. Bureau of Reclamation e apresentada em STRAND, Robert I. (1974), “Sedimentation”, Appendix H on Design of Small Dams. US Bureau of Reclamation. Washington, DC e CARVALHO, Newton de Oliveira (1994). “Hidrossedimentologia Prática”, CPRM e ELETROBRÁS. Rio de Janeiro, RJ.*

Os resultados obtidos são apresentados em detalhes nos Estudos de Viabilidade dos aproveitamentos e reproduzidos nos Anexos 4 e 5 respectivamente para os reservatórios do AHE Santo Antônio e Jirau e foram sumariados anteriormente.

A equipe técnica destaca novamente que o empreendedor nada apresentou para esclarecer tal questionamento, pois a necessidade de elucidação adveio do comparativo entre os resultados obtidos quanto à evolução do sedimento junto às barragens pelo “modelo de redução de área” e programa computacional HEC-6 reproduzidos no EIA. Os resultados constam de informações contraditórias com relação às cotas da altura de sedimentos no pé da barragem para as duas condições: estabilizada (R = 0%) e crítica (R = 2%). Estes se encontram no EIA, para o primeiro modelo (Tomo B 7/8 pág. 5.20 - AHE Jirau e o Tomo B 7/8 pág. 5.11 - AHE Santo Antônio) e para o HEC-6 (Tomo B 7/8 pág. 8.4 – AHE Jirau e o Tomo B 7/8 pág. 8.5 - AHE Santo Antônio).

Em suma, por mais que o estudo tenha tomado como premissa modelagens diferentes, o empreendedor não forneceu justificativas esclarecedoras de caráter técnico quanto ao questionamento feito pelo Ibama para a diferença entre os resultados encontrados para os dois modelos, apenas respondeu que os resultados obtidos encontravam-se em detalhes nos Estudos de Viabilidade dos aproveitamentos. Dessa forma, presumiu-se que caso o Ibama tenha interesse em obter a resposta deveria consultar o estudo. No entanto, é entendimento por parte do órgão ambiental que o empreendedor deve apresentar as justificativas de forma explicativas e não apenas embasá-las em citações.

As informações solicitadas pelo Ibama, de qualquer natureza, para análise da viabilidade ambiental dos empreendimentos devem constar no EIA, e ser ao EIA complementadas, porque este é o instrumento utilizado pelo Ibama e OEMA's envolvidos no licenciamento ambiental.

Meio Biótico:

Coletar material biológico referente as tecamebas e macroinvertebrados bentônicos, nas estações de amostragens já definidas pelo EIA.

Item atendido. Os resultados da coleta de tecamebas indicam a ocorrência de 34 táxons de protozoários testáceos, sendo Arcellidae a mais especiosa, seguida de Centropyxidae e Diffugiidae. Os resultados de riqueza de espécies indicam não haver diferenças significativas entre os tributários e o rio Madeira. No entanto, no que diz respeito à abundância, existem diferenças significativas entre estas duas categorias espaciais, com predomínio destes organismos no rio Madeira. Com relação à distribuição espacial dos organismos, a DCA indicou haver diferenças na fauna de tributários e do rio Madeira. No tópico específico em que se aborda cada espécie de amebas testáceas foi relatado alguns novos registros para a região norte e talvez novas espécies. De maneira geral, apesar do estudo não apresentar a dimensão sazonal do ambiente, ele é detalhado no que se refere a dimensão espacial, e portanto considera-se adequado para o Estudo de Impacto Ambiental.

Os resultados da coleta de macroinvertebrados bentônicos indicam 765 organismos bentônicos, distribuídos em 24 grupos taxonômicos, sendo a maioria de insetos aquáticos. Houve maior densidade de indivíduos e riqueza taxonômica nos tributários, em especial no Mutum-Paraná, Jaci-Paraná e Cotia, com baixas densidade e riqueza no Abunã e no Madeira. Apesar de normalmente se observar grande abundância de Chironomidae em estudos de comunidade bentônica, os resultados foram produto de apenas uma campanha de amostragens, não contemplando, pois, pelo menos um período hidrológico inteiro e nem a época de águas baixas. Dos resultados observados, vê-se um predomínio de Chironomidae e de Oligochaeta de maneira geral, o que aparentemente mostra a importância da guilda detritívora e fragmentadora, sua relação com o material alóctone oriundo da vegetação marginal e sazonalmente inundada (Mutum e Jaci) e seu elo na cadeia trófica.

Apesar do Estudo não focar satisfatoriamente a dimensão sazonal nem as características de sedimento, considera-se o Estudo adequado para uma característica geral e momentânea da área de influência do empreendimento.

Realizar novas amostragens para caracterização ictiológica especificamente em áreas que não foram amostradas, principalmente no meio do rio Madeira e nos trechos mais a montante da desembocadura dos afluentes.

Item atendido. Em reunião prévia, a empresa apresentou a preocupação quanto à dificuldade técnica de realizar tais amostras, colocando em perigo a segurança dos trabalhadores. O Ibama considerou tal observação relevante e concordou com a sua não realização. Quanto às amostras dos afluentes, elas foram realizadas conforme solicitado.

Realizar mais amostras da ictiofauna utilizando coletor de “arrasto de fundo” nos mesmos pontos da campanha anterior, objetivando uma clara estabilização da curva do coletor.

Item atendido. As coletas foram realizadas em quatro rios afluentes, e a curva do coletor se estabilizou, conforme solicitado.

Apresentar medições e realizar possíveis experimentos que possam ser preditivos da deposição de ovos e larvas a montante dos reservatórios. Do mesmo modo, os resultados devem ser usados para apresentar as medidas mitigadoras para minimizar esse impacto.

Item atendido. Em reunião prévia, a empresa apresentou o argumento de que esse programa é inviável de ser realizado, pois não há atualmente tecnologia suficiente para alcançar os objetivos requeridos.

Adequações:

Vegetação:

Dimensionar a área de campinarana que poderá ser afetada pela elevação do lençol freático e o impacto que essa vegetação sofrerá com a implantação do AHE Jirau.

Item atendido. Foram realizadas a identificação e hierarquização das áreas de campinarana mais susceptíveis aos possíveis impactos da elevação do lençol freático, por meio da revisão dos dados e informações obtidos durante a execução dos estudos ambientais e da análise do regime operativo do reservatório e dos relatórios de climatologia, solo, geologia, geomorfologia, uso do solo, cobertura vegetal e dos dados planialtimétricos da restituição aerofotogramétrica. Além disso, de acordo com o relatório apresentado, foram realizados outros estudos complementares para a área identificada de maior risco. Foram avaliadas três grandes áreas de ocorrência da formação campinarana: área de Abunã, área próxima ao barramento do AHE Jirau e área de Mutum-Paraná.

Segundo o documento apresentado, a probabilidade das áreas de campinarana encontradas na região de Abunã, na região próxima ao eixo do barramento e na região de Mutum-Paraná sofrerem impacto pela elevação do lençol freático é considerada, respectivamente, nula ou remota, baixa a média e média a alta, considerando uma faixa de impacto entre a cota 90 a 95 metros.

Apresentar de forma consolidada as espécies endêmicas e as ameaçadas de extinção, por formação vegetal, ocorrentes nas áreas afetadas pelos AHEs Santo Antônio e Jirau.

Item parcialmente atendido.

Para elaboração da lista de espécies em perigo de extinção ocorrentes na área dos AHEs Santo Antônio e Jirau, o empreendedor utilizou a Lista Oficial de Flora Ameaçada de Extinção do IBAMA, a lista de espécies ameaçadas formulada pela SEMA/PR e a Red List of Threatened Plants formulada pela IUCN – The World Conservation Union. Com base nessas listas, foram encontradas 17 espécies ameaçadas de extinção em suas diversas categorias na área de influência dos empreendimentos.

De acordo com as adequações apresentadas, não foram encontradas espécies endêmicas, a partir das listas produzidas para as diferentes fisionomias vegetais, apesar de constar na caracterização fitofisionômica feita para as Áreas de Influência Direta e de Estudo dos empreendimentos que “*na linha d’água encontram-se plantas da família Podostemaceae, a exemplo de Talasneantha monadelphica, típica de corredeiras e cachoeiras e possivelmente endêmica já que, segundo especialista (Sprada, com. pessoal), foi encontrado apenas um único registro em herbário, oriundo do rio Madeira em Rondônia*” (pág. IV-300, Vol. 3/8, Tomo B). No documento em questão, não foi apresentada justificativa por não ter considerado a referida espécie endêmica da área de influência dos empreendimentos.

Avaliar o risco de disponibilização, bioacumulação e biomagnificação do mercúrio nos ecossistemas aquáticos diretamente afetados pelo empreendimento, considerando as diferentes etapas de construção do reservatório.

Item não atendido. A adequação do estudo referente à avaliação do risco de disponibilização, bioacumulação e biomagnificação do mercúrio nos ecossistemas aquáticos diretamente afetados pelo empreendimento consistiu em um breve histórico sobre a ocorrência deste metal no rio Madeira, seguido de uma explanação teórica sobre a natureza e extensão da disponibilização de mercúrio para o sistema aquático, transformação em metil-mercúrio, bioacumulação e biomagnificação nas cadeias tróficas e mercúrio em lagos e reservatórios.

O documento apresentado pondera o risco de remobilização de mercúrio durante e após as obras sem atribuir qualquer estimativa de valor. A análise é bastante teórica e não confrontou os dados obtidos no EIA com as possibilidades aventadas no documento atual. Também não apresentou informações existentes sobre mercúrio em outros reservatórios da região. Por fim, são feitas algumas recomendações de estudos posteriores.

Contudo, o item referente à remobilização de mercúrio não foi explorado de forma satisfatória. O assunto requer muita cautela, pois caso o problema venha acontecer, dificilmente haverá medida mitigadora eficaz. Em situação de contaminação por mercúrio, a única alternativa que se tem informação até o momento é a suspensão da pesca. O documento deveria ter analisado as informações contidas no EIA sobre concentrações de mercúrio, associadas ao prognóstico de qualidade da água, principalmente às previsões de alteração de pH e tempo de residência da água nos tributários. Também deveria ter sido apresentados estudos de caso sobre mercúrio em reservatórios da região norte.

Apresentar uma nova simulação do modelo prognóstico da qualidade da água, considerando as inter-relações entre o corpo d’água principal, tributários e lagoas (bolsões) marginais, em função do tempo, desde o início do enchimento até a estabilização do reservatório, ao longo de todo trecho diretamente afetado pelo empreendimento.

Item em atendimento. Conforme acordado previamente em reunião, esse estudo se encontra em andamento. O documento apresentado destacou sete corpos hídricos mais representativos nas faixas marginais dos dois reservatórios do Complexo do Madeira: quatro bolsões laterais no reservatório de Jirau, dois bolsões laterais no reservatório de Santo Antônio e o rio Jaci-Paraná, também afluente desse reservatório. As análises ainda não são

conclusivas porque os estudos não contemplam todos os corpos hídricos laterais e existem outros cenários a serem simulados.

Avaliar as possíveis alterações sobre os diferentes habitats e, conseqüentemente, biota aquática, considerando a redução de sedimentos, decorrente da implantação do empreendimento, tanto a montante como a jusante.

Item atendido. O documento apresentou os elementos analíticos resultantes da avaliação das informações constantes no EIA/RIMA, principalmente nos “Estudos Sedimentológicos” e “Modelagem Matemática da Qualidade da Água dos Reservatórios”. Na medida do possível, o documento aponta um cenário preditivo, entretanto salienta a ausência de informações básicas relevantes para melhor avaliação do problema.

Realizar análise multivariada integrando as informações sobre o ambiente aquático (qualidade da água, sedimento e comunidades planctônica, bentônica e íctia), considerando os diferentes períodos amostrais, afluentes e regime de vazão.

Item atendido. O documento apresentado não incluiu a comunidade bentônica devido à indisponibilidade de dados, também não contemplou a comunidade de peixes justificando que os períodos e locais de coleta não coincidem com as campanhas limnológicas.

Com o conjunto de dados sobre qualidade de água e comunidades fitoplanctônica e zooplanctônica e macrófitas aquáticas foram realizadas análises de ordenação, análises de componentes principais (PCA), análises de correspondência “detrended” (DCA), análises de Procrustes e análises de correspondência canônica (CCA).

No entanto, importantes variáveis, como sedimentos, bentos e peixes, não foram integradas a estas análises devido à incompatibilidade temporal e espacial das campanhas.

Apresentar os resultados e as análises de similaridade, diversidade e riqueza para cada comunidade aquática, considerando os períodos amostrais separadamente. Repetir a análise para os quatro tipos de regime de vazão: cheia, vazante, seca e enchente.

Item não atendido. Foram realizadas análises de similaridade utilizando os dados limnológicos. Para as comunidades de fitoplâncton, zooplâncton e macrófitas aquáticas foram realizadas análises de similaridade e riqueza. Todos os resultados apresentados consideraram os diferentes períodos de amostragem. Contudo, apesar de existirem informações referentes a ictiofauna, não foram realizadas análises de similaridade e riqueza para esse grupo, considerando separadamente os quatro regimes de vazão.

Estabelecer interações, caso existam, entre as comunidades planctônicas (fito e zoo), bentônica e íctia.

Item não atendido. Foram realizadas análises multivariadas integrando os dados abióticos e bióticos, referentes a fitoplâncton, zooplâncton e macrófitas. Foi realizada correlação entre a riqueza de zooplâncton e a riqueza de fitoplâncton, com os resultados demonstrando a existência de estreita relação entre as duas comunidades. Estes resultados

sugerem a dependência entre as comunidades aquáticas nos ecossistemas da bacia do rio Madeira. No entanto, o estudo não abordou as possíveis interações existentes entre a comunidade bentônica e a comunidade da ictifauna, a despeito de se conhecer os grandes impactos de hidrelétricas na densidade dos organismos bentônicos e a importância que peixes detritívoros e iliófagos representam nos ecossistemas do rio Madeira.

Incluir na metodologia a informação sobre o local de coleta das amostras para as análises das comunidades planctônicas, indicando se foram realizadas na margem ou leito do rio.

Item atendido. No rio Madeira, as amostras foram coletadas na margem e na calha central e nos tributários, apenas na calha central.

Apresentar as tabelas, em planilha eletrônica, dos dados brutos com o número de indivíduos por espécie separados em período de coleta, ponto de amostragem e tipo de coletor. No mesmo formato, deverão ser apresentados os dados sobre qualidade de águas por ponto de amostragem. Ressalta-se que no caso do ponto de coleta que foi amostrado mais de uma vez, este terá de ser discriminado. Por exemplo, na coleta 1 (da TABELA B.IV.40, TOMO B Vol. 3/8), onde foram amostrados três locais diferentes de Base Jirau (enseada, poço e praia), cada um deles deve ser apresentado separadamente.

Item não atendido. A empresa encaminhou apenas as cartas enviadas aos pesquisadores, sem protocolo, com a solicitação dos dados. Portanto, os dados deverão ser apresentados da forma como foi solicitado e, caso os mesmos não sejam disponibilizados, a complementação deve conter a carta protocolada do proprietário dos dados informando o motivo da negativa.

Apresentar proposta de mecanismo de transposição controlada de peixes, contemplando todas as considerações sugeridas no texto do EIA. Os objetivos e o modo de funcionamento deverão ficar claros, considerando os grupos e espécies que potencialmente serão beneficiadas e as que serão prejudicadas.

Item atendido. Foi apresentado o conceito básico de funcionamento do Sistema de Transposição de Peixes, suficiente para ser considerado na análise final do Estudo Ambiental.

Apresentar explicações sobre a metodologia de obtenção dos dados apresentados nas tabelas B.IV.135, 136, 137 e 138, tomo C, volume 5/8.

Item atendido.

Meio Socioeconômico:

Detalhar em profundidade a dinâmica de utilização das várzeas nas áreas compreendidas entre o remanso do AHE Jirau e a jusante do AHE Santo Antônio e apresentar programa específico com ações mitigadoras e/ou compensatórias à extinção da exploração econômica de vazante (agricultura, exploração extrativista e produção pesqueira) pela formação dos reservatórios e incidência da APP, considerando a irreversível alteração de um padrão de subsistência que constitui referência cultural.

Item parcialmente atendido. A dinâmica de utilização das várzeas não foi detalhada, continuou exposta de modo estatístico e sem a pertinente e adequada caracterização dessas populações, mas a complementação nomeou as comunidades e os cultivos de várzea de cada uma, inclusive a jusante. Foi citado também que o cultivo dessas áreas é dividido entre o consumo e comercialização do excedente, e que, contrariamente ao descrito no EIA, não é irrelevante em termos numéricos.

Conforme solicitado, a complementação traz proposta de subprograma específico de "Monitoramento e Apoio às Atividades Desenvolvidas nas Várzeas". Apesar de superficial - já que não difere essencialmente, ou metodologicamente, do Programa de Remanejamento da População Atingida - a sua integração ao EIA é necessária por evidenciar, destacar, a questão da utilização e extinção econômica das várzeas, já que como impacto irreversível e de alta magnitude - e por se tratar de um tipo de produção característico, que não exige gastos com preparação/correção do solo, irrigação, uso de maquinário, além de seu caráter agregador e traço cultural - a interrupção da exploração econômica das áreas de várzea deve ser mitigada e/ou compensada rigorosamente.

Avaliar o impacto das perdas de áreas de lazer e turismo, notadamente as praias, e a alteração do potencial turístico local nas áreas compreendidas entre o remanso do AHE Jirau e jusante do AHE Santo Antônio e apresentar programa específico com ações mitigadoras e/ou compensatórias correspondentes.

Item não atendido. Segundo a complementação, o turismo é pouco expressivo e pouco explorado na região. A existência do empreendimento seria, neste sentido, um fomentador dessa atividade. Ao mesmo tempo, o estudo afirma que a "implantação do Complexo Madeira trará impactos para a região, em função da supressão de algumas áreas de lazer e de potencial turístico existentes" (pg. 14, TOMO E, Vol 3/3). Foram citados genericamente e sem precisão da incidência do impacto: Lago do Belmont; Lago do Cuniã (Estação Ecológica do Cuniã, onde se encontra o pirarucu); cachoeira de Santo Antônio; cachoeira do Jirau (ilha da Embaúba); cachoeira do Caldeirão do Inferno (próximo à vila da Jaci-Paraná); cachoeira de Morrinhos e cachoeira do Paredão; e cachoeira do Teotônio.

Como bem lembrado do já descrito no EIA, o lazer da população residente está relacionado principalmente ao uso dos rios: praias, cachoeiras e igarapés. Neste sentido o impacto é irreversível e de alta magnitude. Mesmo insistindo na precariedade das estruturas de lazer, o documento não consegue minimizar o problema.

A complementação não atendeu à solicitação do IBAMA, de apresentação de programa específico com ações mitigadoras e/ou compensatórias correspondentes ao impacto previsto. As ações propostas estariam descritas do Programa de Compensação Social – Apoio às Áreas Urbanas do Município de Porto Velho, cujo objetivo é apoiar a administração pública com recursos materiais, financeiros e humanos para a adequação da estrutura de serviços comunitários, dentre eles o de lazer. Tal entendimento, entretanto, é limitado e não contempla o fato de que as perdas referem-se a áreas naturais, que não podem ser recompostas.

Qualificar o impacto das obras na área tombada da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré e propor as medidas mitigadoras e/ou compensatórias correspondentes, de acordo com as diretrizes do IPHAN.

Item não atendido. Furnas realizou em 17.3.2006 reunião com o Departamento de Patrimônio Material e Fiscalização do IPHAN, a fim de melhor compreender os limites do sítio tombado e avaliar a real interferência do Complexo Madeira. Foi acordado que o IPHAN elaboraria um parecer técnico sobre o assunto, a partir de informações que seriam prestadas por Furnas em relação aos estudos realizados e, principalmente, à localização das obras e das unidades físicas a serem implantadas. O IPHAN, na ocasião, esclareceu que a deliberação final será dada pelo Conselho Consultivo do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, tendo como subsídio as conclusões do referido parecer técnico.

Em 12.4.2006, o IPHAN oficiou Furnas, informando a impossibilidade de avaliar a interferência do Complexo Madeira sobre o sítio tombado a partir da documentação apresentada, já verificando, entretanto, interferência na área da antiga Estação de Santo Antonio. O IPHAN concluiu pelo envio do levantamento planialtimétrico do sítio tombado, para que Furnas identifique os locais onde serão feitas obras ou implantadas unidades físicas, para posterior envio ao IPHAN, visando a uma análise conclusiva sobre a interferência do Complexo Madeira no bem tombado e em sua respectiva área de entorno.

No momento da entrega da complementação, Furnas estava terminando o arranjo do canteiro de obras do AHE Santo Antonio, a partir do levantamento planialtimétrico disponibilizado pelo IPHAN, para submissão àquele Instituto. Portanto, a complementação ainda está em andamento.

Ressalte-se que o IPHAN entrou com uma Ação Civil Pública em face da União, Estado de Rondônia e Furnas Centrais Elétricas requerendo, em pedido liminar, concessão de ordem para que as requeridas se retirem da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, em toda a extensão, inclusive de seus bens móveis, bem como se abstenham de praticar quaisquer atos restritivos que impliquem, direta ou indiretamente, na destruição, demolição, retirada de trilhos, vagões, locomotivas, maquinários e **submersão parcial ou total da ferrovia** (grifo nosso). Afirma ainda não lhe ter sido requerida prévia autorização, após análise dos levantamentos arqueológicos contidos nos Estudos de Viabilidade fornecidos por Furnas, para início de prospecções para a construção das usinas.

Nessa mesma ação, o Estado de Rondônia apresentou justificativas, argumentando, entre outros, que Furnas agiu de má-fé ao tomar o acervo patrimonial da EFMM como sítio arqueológico e que o relatório de impacto ambiental atualmente em análise pelo Ibama não esclarece sobre a dizimação do acervo da ferrovia.

Apesar de no Estado de Rondônia não existir órgão de proteção do patrimônio cultural e histórico, a EFMM foi tombada integralmente por meio do Art. 264 da Constituição Estadual, o que indica que a legislação deve ser adequada para possibilitar o prosseguimento da análise.

A juíza federal não concedeu a liminar ao IPHAN, mas determinou, em 16.3.2006, a realização de perícia em toda a extensão da Estrada de Ferro Madeira Mamoré, de Porto Velho até Abunã, objetivando especificação do trajeto, área de entorno da Estrada, área

passível de alagamento e modificação com a construção das usinas hidrelétricas, danos ambientais instalados e extensão, indicando e precisando as obras já iniciadas, procedendo, ao fim, à análise comparada com os mapas fornecidos por Furnas nos autos.

Adequações:

Considerar em todos os Programas Ambientais propostos para o meio socioeconômico a adequada mitigação e/ou compensação pela alteração da paisagem; mudanças relacionadas aos usos da água e utilização de recursos naturais; alteração nos padrões de locomoção; alteração do padrão construtivo de habitações; alteração no padrão de gastos e elevação de despesas mensais, inclusive tributos; alteração das formas/atividades de lazer; e influência do trânsito de indivíduos e culturas estranhas ao cotidiano do território.

Item não atendido. A adequação apresentada não atende à solicitação do IBAMA. O documento submetido à análise da equipe técnica é repetição irrepreensível dos Programas Ambientais já constantes do EIA.

Descrever o impacto da relocação da captação de água bruta da CAERD, situada próxima ao eixo projetado de Santo Antônio e discriminar sua relocação no Programa de Recuperação da Infra-Estrutura Afetada.

Item atendido. Foi dito que uma possibilidade a ser considerada é a relocação de todo o sistema de captação d'água para montante do empreendimento, dentro do futuro reservatório, a ser definida em conjunto com a concessionária responsável pelo serviço. O projeto definitivo, considerando todas as etapas das obras da UHE Santo Antônio, será objeto do Projeto Básico, etapa em que todas as definições serão efetivadas conjuntamente com a CAERD.

3 – CONCLUSÕES

As complementações ao EIA/Rima dos AHE Santo Antônio e AHE Jirau apresentadas ao Ibama não foram suficientes e/ou satisfatórias tecnicamente para o aceite dos estudos e análise da viabilidade ambiental dos empreendimentos, fazendo-se necessária a reapresentação dos itens considerados como não atendidos.

Em relação à dinâmica de utilização das várzeas nas áreas compreendidas entre o remanso do AHE Jirau e a jusante do AHE Santo Antônio, o documento apresentado não atende satisfatoriamente à solicitação de detalhamento, sendo válido somente por nomear as comunidades e inserir o programa específico para compensação/mitigação do impacto, que de qualquer forma deverá ser reelaborado em etapa posterior caso o empreendimento seja considerado viável.

Já o impacto das perdas de áreas de lazer naturais (praias, cachoeiras, igarapés) continuou subestimado, apesar de sua configuração irreversível e de alta magnitude. A complementação não atendeu à solicitação do Ibama, de apresentação de programa específico com ações mitigadoras e/ou compensatórias correspondentes ao impacto previsto, o que deve ser feito.

A área tombada da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré continua sendo um problema que necessariamente precisa de solução para a viabilidade do empreendimento, pois a legislação brasileira encerra normas específicas que regulamentam as condições de uso e manejo de proteção dos bens culturais. Desta forma, no processo de licenciamento ambiental, avalia-se a implicação do empreendimento neste aspecto e ao empreendedor é demandada a apresentação de autorizações específicas do órgão gestor, no caso, o IPHAN, que atua supletivamente. A questão do tombamento, em nível estadual, também deve ser considerada, já que deve ser necessária a mudança na Constituição do Estado de Rondônia.

Os Programas Ambientais não foram readequados conforme solicitação do Ibama. Caso o empreendimento seja considerado viável, deve ser considerada a possibilidade de imposição de Termo de Referência específico para a elaboração do PBA, para corrigir as distorções já verificadas e evitar a apresentação de Programas limitados.

Em relação à vegetação, o empreendedor deverá apresentar justificativa por não ter considerado a espécie *Talasneantha monadelpha* endêmica da área de influência dos empreendimentos.

Quanto ao meio físico, as complementações referentes aos estudos sedimentológicos não atenderam ao requisitado. Não foi apresentado qualquer novo estudo com maior abrangência e profundidade e não foram considerados ou devidamente explicitados fatores preponderantes como a parcela de sedimentos que não sairá do reservatório bem como problemas derivados dentro dos reservatórios, a montante e jusante. Quanto ao remanso, tendo como base o diagnóstico de deposição de sedimentos, não foram apresentadas informações necessárias e suficientes para a equipe técnica analisar o demandado, isto é, as novas situações das envoltórias em condições naturais e com nível d'água remansado, levando-se em consideração os efeitos de assoreamento, para os dois empreendimentos, que deveriam estar apresentados em forma gráfica e em planta com a devida carta-imagem. O mesmo entendimento prossegue quanto às diferenças dos resultados quanto à evolução dos sedimentos nos reservatórios.

Quanto ao ecossistema aquático, algumas informações e análises são de extrema relevância para a discussão sobre o empreendimento. Portanto, os dados deverão ser apresentados da forma como foi solicitado e, caso os mesmos não sejam disponibilizados, a complementação deve conter a carta protocolada do proprietário dos dados informando o motivo da negativa.

Acrescentamos que, caso seja negativa a resposta da empresa em enviar os dados brutos para que procedamos com as análises, solicitamos especificamente para a ictiofauna:

- Apresentar os resultados e as análises de similaridade, diversidade e riqueza para a ictiofauna, considerando os períodos amostrais separadamente; repetir a análise para os quatro tipos de regime de vazão (cheia, vazante, seca e enchente); repetir as análises separando por tipo de apetrecho de pesca. Ou seja, devem ser considerados:

- a) entre as localidades x período de coleta;
- b) entre as localidades x apetrecho de pesca x período de coleta.

Além dessas informações, solicitamos a realização da análise sobre a interação entre macroinvertebrados e ictiofauna, pois a despeito de ter sido explicitamente requerida, a mesma não foi apresentada.

O item referente à remobilização de mercúrio não foi explorado de forma satisfatória. O assunto requer muita cautela, pois caso o problema venha acontecer, dificilmente haverá medida mitigadora eficaz. Em situação de contaminação por mercúrio, a única alternativa que se tem informação até o momento é a suspensão da pesca. O documento deveria ter analisado as informações contidas no EIA sobre concentrações de mercúrio, associadas ao prognóstico de qualidade da água, principalmente às previsões de alteração de pH e tempo de residência da água nos tributários. Também deveriam ter sido apresentados estudos de caso sobre mercúrio em reservatórios da região norte.

Alexandre Pollastrini
Analista Ambiental

Gina Luísa Boemer Deberdt
Técnico Especialista

Ivan Teixeira
Analista Ambiental

Lilian Maria Menezes Lima
Analista Ambiental

Marcelo Belisário Campos
Analista Ambiental

Ricardo Brasil Choueri
Analista Ambiental

Rodrigo Vasconcelos Koblitz
Analista Ambiental

Silvia Rodrigues Franco
Técnico Especialista

Vera Lúcia Silva Abreu
Analista Ambiental