
UHE TELÊMACO BORBA
RESPOSTA AOS PARECERES Nº 169/2014, 024/2014 E 152/2014 DA SANEPAR
DEZEMBRO DE 2014

O presente documento tem por objetivo a apresentação de respostas, devidamente separadas por temas, em atenção aos pareceres técnicos nos 152/2014 USHI/DMA, 169/2014 DMA/USG, 024/2014 – USHI/URTB da Sanepar referentes aos impactos da UHE Telêmaco Borba nos empreendimentos de saneamento operados pela Sanepar ao longo do rio Tibagi.

1. RAMAL RODOVIÁRIO

Em relação ao impacto sobre a malha rodoviária e o conseqüente risco de acidentes promoveram contaminação, prejudicando tanto a qualidade da água do reservatório, como aquela que é captada para abastecimento dos municípios de Telêmaco Borba e Tibagi, trata-se de um impacto identificado no EIA e citado em um item específico nas páginas 1138 e 1139, apresentado a seguir:

6.2.39 Interferência na Malha Viária Local

- **Descrição do impacto**

O reservatório atinge trechos não contínuos da rodovia PR-340, e as pontes sobre os rios Imbaú, da Conceição e Santa Rosa, afluentes pela margem esquerda do rio Tibagi. O reservatório também interfere com uma estrada vicinal localizada ao longo do rio Alegre, afluente pela margem direita do rio Tibagi, sendo necessária a reconstrução de 1,0 km. Para visualização dos possíveis trechos de interrupção, ver mapa EIA – 001 – TB/Localização e Acessos.

Para resolver esse impacto, a rodovia será relocada, com os cruzamentos nos rios citados deslocados para montante. A relocação da rodovia exigirá a construção de 3,6 km de estrada estadual pavimentada, e de 3 pontes sobre estes rios, além de mais uma sobre um córrego, totalizando 490 m de ponte.

A BR-153, que cruza o rio Tibagi próximo à cidade de Tibagi, não será afetada, pois a face inferior da viga está na El.694,55 m.

Além desses impactos, cuja readequação já foi contabilizada pelo empreendimento, durante todo o período da obra haverá um fluxo de veículos acima

do que estava previsto nas estradas rurais de acesso ao canteiro. Esse aumento do tráfego de veículos poderá interferir nas condições das estradas, que deverão ser readequadas para o novo contexto, principalmente no período de chuvas mais intensas.

- **Causa**

Obra.

- **Interação com outros impactos**

Esse impacto é um estímulo à “Mobilização Política da População Local” e contribui com o “Atropelamento de Animais”.

Tabela 6.2.39.1 – Interferência na Malha Viária Local.

VARIÁVEL	ATRIBUTOS
NATUREZA	Negativa
OCORRÊNCIA	Certa
FASE DE OCORRÊNCIA	Construção
ÁREA DE ABRANGÊNCIA	Entorno
DURAÇÃO	Temporária
CONTROLE	Não Atenuável
MEDIDAS, PROGRAMAS E PLANOS	- Readequação da Malha Viária Local - Plano de Gestão Ambiental
IMPORTÂNCIA	Grande

Diante desse impacto, foi especificado que haverá, como medidas e programas, tanto a Readequação da Malha Viária Local como um Plano de Gestão Ambiental, com foco às atividades a serem desenvolvidas durante as obras.

Todas as medidas solicitadas pela Sanepar serão incorporadas na fase seguinte ao processo de licenciamento, quando tanto as medidas, programas e planos, como eventuais condicionantes inseridas na Licença Prévia (caso seja emitida) deverão ser detalhadas em uma etapa denominada Projeto Básico Ambiental, que é um documento necessário para obtenção da Licença de Instalação, ou seja, não será iniciada a obra antes da sua aprovação.

Nessa ocasião, a Sanepar necessariamente será contatada para que possa subsidiar a elaboração dos planos e programas que se referem a questões de seu interesse, assim como os programas serão submetidos previamente à sua aprovação.

2. EUTROFIZAÇÃO

Sobre esse tema, as respostas estão separadas de acordo com os itens levantados.

a) Monitoramento visual e analítico da concentração de algas:

O monitoramento visual e analítico da concentração de algas é inerente ao processo de construção da UHE a partir da emissão da Licença Prévia e do leilão, o que ocorre em todos os empreendimentos desta natureza, até mesmo para atender exigências do processo de licenciamento. Em outros aproveitamentos hidrelétricos tem sido adotado o padrão de coletas de acordo com as estações do ano (trimestrais), em diversos pontos de amostragem. Portanto, o referido monitoramento será realizado a partir da execução do PBA, iniciando-se antes mesmos de qualquer intervenção sobre o rio.

Esse é um dos aspectos que certamente será considerando no detalhamento do já citado Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água (Item 8.2.5, p.1197-1199), que tem como objetivo, entre outros, o de “obter dados relativos às alterações da limnologia e qualidade da água decorrentes da implantação do empreendimento, através de análises físico-químicas e biológicas (fitoplâncton, zooplâncton, zoobentos e macrófitas aquáticas)” (p.1197);

- **Descrição**

A tomada de ações para mitigação dos impactos na qualidade da água decorrentes da implantação de um aproveitamento hidrelétrico depende fundamentalmente do conhecimento das características limnológicas básicas existentes no reservatório e no funcionamento dos mecanismos do ecossistema.

Para tanto, o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água está fundamentado na realização de campanhas de amostragens para a

obtenção de dados representativos. Esse programa deverá atender aos critérios definidos pela Resolução Conjunta ANEEL/ANA nº 3, de 10 de agosto de 2010, a qual *estabelece as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia elétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento da qualidade da água, entre outros, associado a aproveitamentos hidrelétricos.*

A descrição desse programa segue nas páginas seguintes.

Considerando que após o enchimento do reservatório ocorrem alterações na qualidade da água, é importante que a coleta de dados seja realizada antes e após o fechamento da barragem. Dessa forma, esse programa será dividido em duas etapas: a fase rio, que corresponde ao período das obras e a fase reservatório, correspondente à operação do reservatório.

Na fase rio, pretende-se determinar o estado do meio ambiente e seus efeitos potenciais sobre o futuro reservatório. Já na fase reservatório são avaliadas as alterações no ambiente ocasionadas pelo alagamento de terras e transformação do ambiente lótico em lântico.

As amostragens realizadas na fase rio são fundamentais para a determinação dos futuros impactos, bem como para a definição de ações que minimizem tais impactos. Ademais, após o enchimento, os dados da fase rio serão utilizados como base para a identificação dos impactos decorrentes do empreendimento, por comparação com os dados obtidos após o fechamento da barragem.

A fim de obter representatividade dos efeitos da implementação do reservatório nas águas do rio Tibagi, é fundamental que os pontos de coleta definidos para o monitoramento abranjam toda a ADA. Recomenda-se, portanto, que sejam amostradas as vazões afluentes ao reservatório, o reservatório propriamente dito e as vazões liberadas a jusante. Devem ser monitorados os mesmos pontos e parâmetros nas fases rio e reservatório, para permitir comparações na avaliação das alterações.

Considerando que durante as amostragens para avaliação da qualidade da água e limnologia na AID e ADA da UHE Telêmaco Borba foi observada a

presença de macrófitas aquáticas nas margens do rio Tibagi, é importante que ações de monitoramento desses organismos sejam implementadas. É recomendável a realização de inspeções visuais quando da coleta de amostras de água para parâmetros físico-químicos e identificação das espécies eventualmente encontradas, bem como mapeamento dos locais de ocorrência das mesmas.

Caso durante o monitoramento seja observado aumento populacional considerável de macrófitas aquáticas, sugere-se a elaboração de um programa específico de controle desses organismos.

Com esse programa, espera-se que “os dados coletados antes e após o enchimento do reservatório permitirão conhecer com segurança quais parâmetros sofreram modificações durante o processo e como interferiram na qualidade da água. O conhecimento destas variáveis e do seu comportamento subsidiará as ações que deverão ser adotadas no sentido de minimizar os efeitos negativos da formação do reservatório sobre os aspectos físicos e biológicos das águas”.

b) Comunicação à Sanepar de situações prejudiciais:

Sempre que detectada qualquer situação irregular, ela é imediatamente comunicada ao órgão ambiental, no caso o Instituto Ambiental do Paraná e na sequência às outras instituições interessadas, portanto, esta ação também deve constar do PBA, no Programa de Comunicação Social, que já foi citado no Estudo de Impacto Ambiental.

c) Eliminação de áreas mais propícias ao desenvolvimento de algas:

Com relação à presença de algas, normalmente ocorrer em alguns reservatórios que tem enriquecimento principalmente de fósforo e um tempo de residência grande. Como aqui a operação da UHE Telêmaco Borba vai ser a fio d'água (diferentemente em relação à UHE Mauá), o tempo de residência média será de 11,8 dias, a probabilidade de que haja proliferação de algas é bem reduzida.

Entretanto, adotando o princípio da precaução, o EIA já prevê programa de monitoramento de qualidade da água, cujo análise necessariamente serão iniciadas antes da formação do reservatório, ou seja, durante a construção, e seguirão posteriormente à construção, provavelmente adotando uma periodicidade trimestral (este aspecto é detalhada na fase de PBA).

No que se refere à presença de matéria orgânica, a maioria da matéria orgânica presente no rio Tibagi acima de Mauá é decorrente basicamente de duas fontes: a primeira seria da agricultura, que vem através da chuva, esse material é carregado, o solo fértil é carregado com matéria orgânica; e a segunda é referente ao tratamento de esgoto das cidades,

Caso seja detectada alguma situação que possa interferir, logo é alertada a Sanepar, no caso da captação para que sejam adotadas as medidas necessárias, com a responsabilidade de cada um previamente estabelecida.

De qualquer forma, a possibilidade disso ocorrer é pequena e o correto seria eliminar a carga de nutrientes a serem lançados no corpo hídrico através de ações conjuntas por parte do IAP, Sanepar, Municípios no sentido de efetuar o tratamento de 100% dos esgotos;

3. ASPECTOS QUALITATIVOS – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL

De acordo com os dados apresentados, com o histórico apontando a evolução da qualidade da água ao longo do tempo, e com as duas coletas realizadas, foi possível estabelecer o padrão de qualidade da água no momento da elaboração do EIA. Obviamente que a inserção de mais informações torna a análise mais robusta, entretanto, em consulta ao AGUASPARANÁ nas duas estações sugeridas pelo parecer, as informações disponíveis são poucas e se comparadas as concentrações de fósforo total, disponíveis para estas duas estações, elas não são muito diferentes daquelas registradas durante a elaboração do EIA.

Vale destacar que o enquadramento em classes de qualidade da água leva em conta alguns parâmetros, e a presença de fenóis (que tem sido registrado em elevadas concentrações na maioria dos cursos de água do Paraná e outros estados brasileiros), cobre e nutrientes (nas concentrações registradas) não implicam em alteração da classe de qualidade de acordo com a Resolução Conama nº 357/2005.

Com relação à equação de Salas & Martino para estimar as cargas de fósforo, os resultados são apresentados abaixo, entretanto, os modelos exigidos pelo Instituto Ambiental do Paraná e pelo Ibama, são os modelos de Índice de

Estado Trófico utilizados pela CETESB (2006), que é o de Carlson modificado por Toledo e posteriormente por Lamparelli (2004), e que consta do EIA.

Para a determinação da concentração de fósforo no corpo hídrico, Salas & Martino (1991) definem a seguinte equação:

$$P = \frac{L \cdot 10^3}{V \cdot \left(\frac{1}{t} + \frac{2}{\sqrt{t}} \right)}$$

Onde:

P = concentração de fósforo no corpo d'água (gP/m³)

L = carga afluente de fósforo (kgP/ano)

V = volume da represa (m³)

t = tempo de detenção hidráulica (ano)

Considerando a carga de fósforo lançada, informada pela Sanepar da ordem de 91.764 kgP/ano na região acima da UHE Mauá, que o tempo de residência do futuro reservatório será de 11,8 dias e que o volume do reservatório será de 251,4x10⁶ m³ de água, a concentração de fósforo será de 0,00878 gP/m³ de água. Destaca-se que este valor é inferior ao recomendado pela resolução Conama nº 357/2005, que é de até 0,025 mg/L ou 0,025 g/m³ de água.

Por outro lado, a concentrações de fósforo registradas no Estudo de Impacto Ambiental da UHE Telêmaco Borba, foram superiores aos apontados pela equação de Salas & Martino (1991), com valor médio de 0,057 mg/L (0,057 g/m³), e se assemelham ao registrado na área de influência da UHE Tibagi Montante, que foi de 0,0399 mg/L (SOMA, 2013), indicando que o aporte de fósforo ao rio Tibagi é maior que aquele lançado pelas estações de tratamento de esgotos. Deste modo, a diferença entre o estimado por Salas & Martino e o registrado na área de influência da UHE Telêmaco Borba se deve as contribuições da drenagem pluvial da região de entorno.

Assim, considerando-se a disponibilidade de nutrientes, o volume do reservatório e principalmente o tempo de residência da água do reservatório da UHE Telêmaco Borba, a possibilidade de eutrofização é praticamente nula, pois a circulação da água inviabiliza o acúmulo de nutrientes, como relata NOGUEIRA et al. (2005), nos reservatórios de Salto Grande e Canoas II (no rio Paranapanema),

que operam a fio d'água e apresentam tempo de residência de 1,5 e 4,9 dias, respectivamente. Segundo estes autores, todo o nutriente que estes dois reservatórios recebem é exportado para jusante, não ocorrendo acúmulo significativo.

Deste modo, como praticamente não haverá acúmulo de nutrientes na área do futuro reservatório da UHE Telêmaco Borba, não deverá ocorrer formação de florações de algas, já que CASTRO & FABRIZY (1995) e RAMIREZ (1999) afirmam que para haver o crescimento significativo do fitoplâncton em reservatório, é necessário um tempo de residência de 2 a 3 semanas, o que é 2 vezes maior do que o previsto para a UHE Telêmaco Borba.

Com relação a turbidez, o aumento deverá ocorrer durante a construção, porém posteriormente, haverá uma redução da quantidade de sedimentos o que reduz os custos com tratamento.

4. ASPECTOS QUANTITATIVOS – VAZÃO DE ENCHIMENTO

O capítulo III – Caracterização do Empreendimento contempla as informações requisitadas sobre a vazão de enchimento. Na página 13, consta o seguinte:

“Com o objetivo de garantir uma vazão contínua no rio Tibagi a jusante das obras durante o período enchimento do reservatório, será implantado, na barragem de concreto, no lado esquerdo do vertedouro, um tubo de aço de 2,0 m de diâmetro, com eixo na El.645,0 m, saindo na bacia de dissipação, através do muro lateral da bacia. Imediatamente antes do fechamento das adufas, deverá ser escavada uma brecha na ensecadeira de montante, a fim de permitir a inundação do recinto entre esta ensecadeira e a estrutura de concreto. Com o fechamento progressivo das adufas de desvio, a elevação do nível d'água do reservatório atingirá o tubo instalado na barragem, garantindo então a vazão necessária a jusante do barramento no período de enchimento do reservatório. Quando o nível d'água do reservatório atingir a cota da soleira do vertedouro, e, por vertimento, a

vazão a jusante ficar garantida, o tubo será fechado com uma comporta plana a montante.”

A referida informação referente à vazão de enchimento é complementada nas páginas 14 e 15, conforme apresentado a seguir:

- **Vazão Ecológica**

Para garantir uma vazão ecológica durante o fechamento do desvio está prevista uma tubulação embutida na estrutura do Vertedouro provida de grade de proteção e comporta vagão para permitir seu fechamento.

Serão observadas no projeto as seguintes características técnicas principais:

<i>Diâmetro da tubulação</i>	<i>2,00 m</i>
<i>Comprimento da tubulação</i>	<i>30,00 m</i>
<i>Linha de centro da tubulação</i>	<i>EL. 645,00</i>
<i>Vazão máxima para N.A = 674,00</i>	<i>20,0 m³/s</i>
<i>Grade de proteção tipo</i>	<i>Fixa</i>
<i>Distância entre barras verticais</i>	<i>200 mm</i>
<i>Tipo de comporta</i>	<i>vagão</i>
<i>Vão livre</i>	<i>2,10 m</i>
<i>Altura livre</i>	<i>2,10 m</i>
<i>Acionamento</i>	<i>Hidráulico</i>

5. INFORMAÇÕES TÉCNICAS

As informações técnicas solicitadas (cotas máximas da crista e da soleira, etc.) estão todas no EIA, mais especificamente no capítulo III, referente à Caracterização do Empreendimento. Para facilitar a sua identificação, segue em anexo a Ficha Técnica do Aproveitamento que faz parte do Estudo de Viabilidade, encaminhado à ANEEL.

Sobre a preocupação referente à alteração da qualidade da água para a captação, situada a cerca de 2 km a jusante da barragem, durante a operação não haverá alteração sobre a captação de água de Telêmaco Borba, já que poderá inclusive diminuir a quantidade de sedimentos. Para a etapa de construção, o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água (Capítulo 8) já prevê medidas a serem adotadas, que serão detalhadas na fase de obtenção de

Licença de Instalação, na elaboração do PBA. Através desse programa serão identificadas eventuais alterações para que sejam adotadas as medidas corretivas para garantir o fornecimento da água com a qualidade adequada.

Neste sentido, será monitorada a qualidade da água no futuro ponto de captação de água da SANEPAR e celebrado um Termo de Compromisso com a mesma visando garantir as boas condições de captação da água, mantendo-se os padrões atuais mesmo na etapa de construção.

6. IMPACTO SOBRE A ETE DE TIBAGI

O EIA, em seu capítulo de caracterização, mais precisamente no item 2.5.2 – Reservatório, entre as páginas 10 e 11, indica o seguinte:

“O reservatório, em seu nível d’água normal - El. 689,0 m - tem uma área de 17,36 km² (1.736,45 ha) com volume acumulado de 251,4 hm³. O Mapa EIA-010- TB/Reservatório apresenta a planta do reservatório e as curvas cota-volume e cota-área de inundação. A usina opera a fio d’água, prevendo-se uma sobreelevação de 1,0 m para a vazão decamilenar. A extensão total do reservatório é de 42,0 km. O remanso está situado à jusante da cidade de Tibagi, sem afetar o platô da estação de tratamento de esgoto ou as suas corredeiras.

(...)

Outro aspecto que mereceu atenção para a definição do nível do reservatório foi a localização das instalações da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE da cidade de Tibagi. As estruturas da ETE estão com seu topo aproximadamente na cota 694,70 m. De acordo com os estudos de remanso, somente para vazões acima de 2000 m³/s esta cota poderia ser atingida. Para estas vazões a cota das estruturas seria atingida até mesmo com o escoamento sem considerar o reservatório, ou seja, o platô da ETE seria alcançado para vazões acima de 2000 m³/s com ou sem o reservatório, de modo que não haveria qualquer interferência do mesmo sobre suas estruturas. Com relação à tubulação de descarga dessa ETE, que está na cota 689,85 m, a situação é diferente, já que os estudos de remanso indicam que com o reservatório a tubulação ficará afogada para vazões acima de aproximadamente 400 m³/s, enquanto que sem o reservatório isso ocorre para vazões acima de aproximadamente 600 m³/s. Desse modo, na fase de Projeto Básico o empreendedor deverá fazer um estudo para verificar a

necessidade de altear a tubulação de modo que o reservatório não seja a causa de um eventual afogamento dessa tubulação.”

Ou seja, com base nos levantamentos topográficos e no estudo de remanso, chegou-se à conclusão referente ao impacto citado na página 1140, item 6.2.41 – Submersão da Tubulação de Descarga da Estação de Tratamento de Esgoto do Município de Tibagi, que resultou na medida citada na página 1185, no item 8.1.8 – Alteamento da Tubulação de Descarga da Estação de Tratamento de Esgoto do Município de Tibagi.

Como está referenciado na medida, o valor dessa medida está incluído no orçamento do aproveitamento, a ser custeado pelo empreendedor, cujo projeto deverá ser desenvolvido em conjunto com a Sanepar (aspecto que está explicitado na página 1186 em relação à responsabilidade financeira).

Com relação a eventuais problemas de qualidade da água após o lançamento do esgoto tratado que possam ocorrer devido à alteração de ambiente lótico para lântico, o EIA previu isso em sua página 1087 e previu um Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água e caso sejam identificadas alterações, terão que ser adotadas medidas aprimorando o processo de tratamento de esgoto.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

CASTRO H.C.; FABRIZY, N.L.P. 1999. Impactos Ambientais de Reservatórios e Perspectivas de Uso Múltiplo. **Revista Brasileira de Energia**, v. 4, n, 1, p. 1-7.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 2006. **Relatórios de Qualidade de águas interiores do estado de São Paulo**. CETESB, São Paulo. 271p. Série relatórios.

FIGUEIREDO, D.M. 2007. **Padrões limnológicos e do fitoplâncton nas fases de enchimento e de estabilização dos reservatórios da APM Manso e AHE Jauru (Estado do Mato Grosso)**. Universidade Federal de São Carlos. Tese de doutorado. São Carlos, 285p.

Lamparelli, Marta C. 2004. **Grau de Trofia em Corpos D'água do Estado de São Paulo: Avaliação dos Métodos de Monitoramento**. 238 p. Tese (Doutorado)- Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

NOGUEIRA, M.G.; JORCIN, A.; VIANNA C.N.; BRITTO, T.Y. 2005. Reservatórios em cascata e os efeitos na limnologia e organização das comunidades bióticas: um estudo de caso no rio Paranapanema. In: NOGUEIRA, M.G.; HENRY, R.; JORCIN, A. (eds.). **Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata**. Rima editora, São Carlos-SP, p. 83-126.

PIVATO, B.M.; TRAIN, S.; RODRIGUES, L.C. 2006. Dinâmica nictemeral das assembleias fitoplânctônicas em um reservatório tropical (reservatório de Corumbá, Estado de Goiás, ado de Goiás, Brasil), em dois períodos do ciclo hidrológico. **Acta Scientiarum: Biological Science**, Maringá, v. 28, n. 1, p. 19-29.

RAMÍREZ, J.J. 1999. Limnologia de represas de altitude em Colombia com ênfasis em los embalses La Fe e El Peñol. In: HENRY, R. **Ecologia de Reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. FUNDIBIO, FAPESP, Botucatu, cap. 4, p. 77-108.

SALAS, H.J., MARTINO, P. 1991. A simplified phosphorus trophic state model for warm-water tropical lakes. *Water Research*, v. 25, n. 3, p. 341-350.

SANEPAR. 2014a. Parecer técnico no 169/2014 DMA/USGA, de 06 de outubro de 2014.

SANEPAR. 2014b. Parecer técnico conjunto 024/2014 USHI/URTB, de 07 de outubro de 2014.

SANEPAR. 2014c. Parecer técnico 152/2014 UHSI/DMA, de 21 de outubro de 2014.

SOMA. 2013. **Estudo de Impacto Ambiental: qualidade da água, fitoplâncton, zooplâncton, bentos e ictiofauna da UHE Tibagi Montante, rio Tibagi**. Toledo/PR. 189p.

STRASKRABA, M.; TUNDISI, J.G; DUNCAN, A. 1993. A State-of-the-art of reservoir limnology and water quality management. In: STRASKRABA, M.; TUNDISI, J.G.; DUNCAN, A. (eds.). **Comparative reservoir limnology and water quality management**. Dordrecht: Kluwer Academic Press. Cap. 13. p. 213-288.