

Análise técnica do 1º Relatório Conjunto do Monitoramento Ambiental e Territorial Independente (MATI) da Volta Grande do Xingu.

Dezembro/2023

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	2
2. ANÁLISE E RECOMENDAÇÕES	2
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13

1. APRESENTAÇÃO

No presente documento é apresentada a análise técnica do 1º Relatório Conjunto do Monitoramento Ambiental e Territorial Independente (MATI) da Volta Grande do Xingu, elaborado pela rede de pesquisadores da Volta Grande do Xingu. O referido relatório oferece informações sobre as observações e percepções dos impactos ambientais detectados no Trecho de Vazão Reduzida (TVR) do rio Xingu e, ainda, sugere sua aplicação até que seja apresentado um novo hidrograma que demonstre ser menos impactante para o ecossistema e a população local.

2. ANÁLISE E RECOMENDAÇÕES

Ao se analisar tecnicamente o 1º Relatório Conjunto do Monitoramento Ambiental e Territorial Independente (MATI) da Volta Grande do Xingu, observa-se que muitos dos pontos levantados baseiam-se em observações pontuais, além de trazer pouco detalhamento sobre o delineamento amostral utilizado. Estes são elementos que fragilizam o relatório, visto que qualquer conclusão ou proposta deve ser respaldada por uma metodologia científica sólida e confiável. Somente por meio do emprego de práticas científicas rigorosas é possível assegurar a credibilidade e a validade dos resultados apresentados, contribuindo para uma análise mais precisa e embasada dos impactos ambientais no Trecho de Vazão Reduzida do rio Xingu.

É importante mencionar que propostas de mudanças no hidrograma devem ser baseadas em dados que englobam múltiplos ciclos hidrológicos, evitando a ocorrência de eventos extraordinários, como o El Niño, que claramente impactou alguns resultados apresentados pelos autores (e.g., Figuras 25 e 26 do Relatório). Em determinadas seções do documento são expostos resultados suscetíveis a críticas técnicas, especialmente quando fundamentados em observações pontuais que carecem de representatividade para a totalidade do território abrangente do Trecho de Vazão Reduzida (TVR). Essa abordagem baseada em dados isolados compromete a robustez da análise, uma vez que não se pode inferir conclusões generalizadas a partir de observações limitadas.

Em alguns casos os autores omitem informações sem justificativa aparente (e.g., dados das piracemas Furo do Barracão, Prego, Caititu), em uma postura que destoia do padrão esperado em estudos técnicos/científicos. Sítios nos quais os resultados não combinam com as hipóteses preliminares são pouco ou nada analisados. A ausência de esclarecimentos sobre essas omissões compromete a transparência e a integridade do documento. Cabe aos responsáveis pela elaboração do relatório fornecer explicações claras para tais lacunas, assegurando a compreensão integral do leitor e reforçando a credibilidade do estudo. A transparência na divulgação de informações é fundamental para preservar a validade e a confiabilidade do trabalho, respeitando as normas éticas e metodológicas inerentes às investigações técnico-científicas, as quais respaldam os resultados dos trabalhos conduzidos para essa natureza.

Nesse contexto, é de grande relevância que os dados brutos resultantes da pesquisa realizada pelo MATI ao longo dos anos de 2020 a 2023 fossem disponibilizados ao público. Apresentar essas informações de maneira aberta permitiria que fossem

utilizadas em análises adicionais, contribuindo para reforçar os monitoramentos realizados no Plano Básico Ambiental (PBA), cujos dados brutos são disponibilizados a todos os interessados desde o início dos monitoramentos, em 2012. Afinal, segundo o próprio documento, tal monitoramento independente recebe recursos financeiros junto à Chamada 03/2022 – Iniciativa Amazônia +10, o que implica na necessidade de dar mais publicidade aos dados coletados.

Ao longo do texto, torna-se evidente que o monitoramento realizado pelos autores não pode ser considerado independente e sem conflito de interesse, uma vez que o texto é carregado de uma emotividade que espelha o vínculo afetivo dos autores com a região, o que é um problema, visto que a pesquisa científica deve ser realizada de forma neutra e sem vieses. De fato, uma série de estudos demonstram que o resultado de estudos é enviesado pela visão geral dos autores e suas crenças sobre o tema (e.g., Ioannidis 2005; Young 2009; Šimundić 2013).

De forma geral, as análises estatísticas apresentadas pelos autores são apresentadas de forma superficial e não englobam covariáveis ou fatores como condições ambientais, localização espacial e características dos pescadores, que podem estar afetando sinergicamente os resultados. Isto pode gerar equívocos nas interpretações. Em nenhum momento são apresentadas métricas de aderência dos modelos aos dados, como coeficiente de determinação ou outros. Observando as figuras e tabelas apresentadas, há suspeita de que a capacidade de explicação e predição da maioria dos modelos é baixa. Este é um ponto importante, pois nem todas as tendências significativas são tendências ecologicamente relevantes (vide Figura 18 do Relatório). Por exemplo, mudanças na produtividade pesqueira apresentadas na Tabela 02, que abrangem uma ordem de grandeza, são claramente relevantes para os ribeirinhos (no entanto, consulte as críticas a metodologia utilizada abaixo), enquanto mudanças no tamanho e fator de condição de tracajás, que abrangem mudanças médias ínfimas (~ 3.8% na Figura 18) e com alto grau de incerteza (pelo menos 2.6 vezes na Figura 18, excluindo outliers), não são.

Em relação às críticas mencionadas anteriormente, destaca-se a seguir alguns exemplos que ilustram as preocupações levantadas.

Sobre as Piracemas

As observações feitas sobre o estudo das piracemas impõem questionamentos específicos e que são apresentados a seguir:

i) Seleção do Hidrograma Apresentado:

A escolha de apresentar o hidrograma do ciclo de 2020/2021 (Figura 2 do Relatório), quando os resultados analisados referem ao ciclo de 2022/2023, carece de uma explicação clara. Considerando as diferentes decisões operacionais que ocorreram no ano de 2020/2021, a apresentação desse ciclo hidrológico singular pode gerar interpretações e extrapolações equivocadas. Seria mais apropriado e esclarecedor fornecer o hidrograma correspondente ao período abordado pelos resultados apresentados (i.e., 2022/2023).

Ademais, no Relatório é mencionado que *"introduz variações diárias/semanais artificiais"*, entretanto, os pulsos artificiais em janeiro e fevereiro de 2021 decorreram da aplicação do Hidrograma Provisório proposto pelo IBAMA no Parecer 133/2019-COHID/CGTEF/DILIC e imposto à operação da UHE pelo Ofício nº 212/2020-IBAMA. No mais, a Outorga 1815/2020 determina no Art. 5º, inciso II, parágrafo 8 que *"taxa de variação da defluência média diária do reservatório do rio Xingu na UHE Pimental, em condição normal, poderá ser de até 4% no período úmido do ano"*. Essa regra operativa condiciona a vazão defluente à vazão afluenta, logo, proporcionam um efeito de escala às variações diárias no TVR, conferindo a essas um comportamento semelhante ao das vazões naturais afluentes.

Em relação a variação diária da vazão defluente na região do TVR (hidrópicos), cabe ressaltar que a Norte Energia apresentou ao IBAMA, por meio da CE 0208/2023-SSA (SEI/IBAMA 15546138), uma proposição de regra ambiental como medida mitigadora de fatores de vazão relacionados à operação da UHE Belo Monte – hidropicos. Para atendimento aos compromissos legais, a operação da UHE exige a adoção de ações visando a melhoria e ajustes contínuos em seus procedimentos, os quais sempre são respaldados pelos dados técnico-científicos coletados ao longo dos projetos de monitoramento que compõem o Projeto Básico Ambiental (PBA), bem como na escuta ativa junto às comunidades afetadas pelo empreendimento.

É importante destacar que todas as proposições de alteração das regras operativas, apresentadas mediante uma análise feita pela área socioambiental da Norte Energia em conjunto com a Diretoria de Operação, visam trazer melhorias aos processos de geração de energia e, ao mesmo tempo, mitigar os impactos por hidropicos observados frente à operação a plena carga do Complexo.

ii) Omissão de Dados de Monitoramento:

A discrepância no número de piracemas mencionadas na Figura 1 (i.e., 9 piracemas), no texto e na Tabela 1 do Relatório (i.e., 8 piracemas), levanta dúvidas sobre a consistência dos dados apresentados. A ausência de resultados para algumas piracemas, sem uma justificativa adequada, prejudica a integridade e a compreensão abrangente do monitoramento.

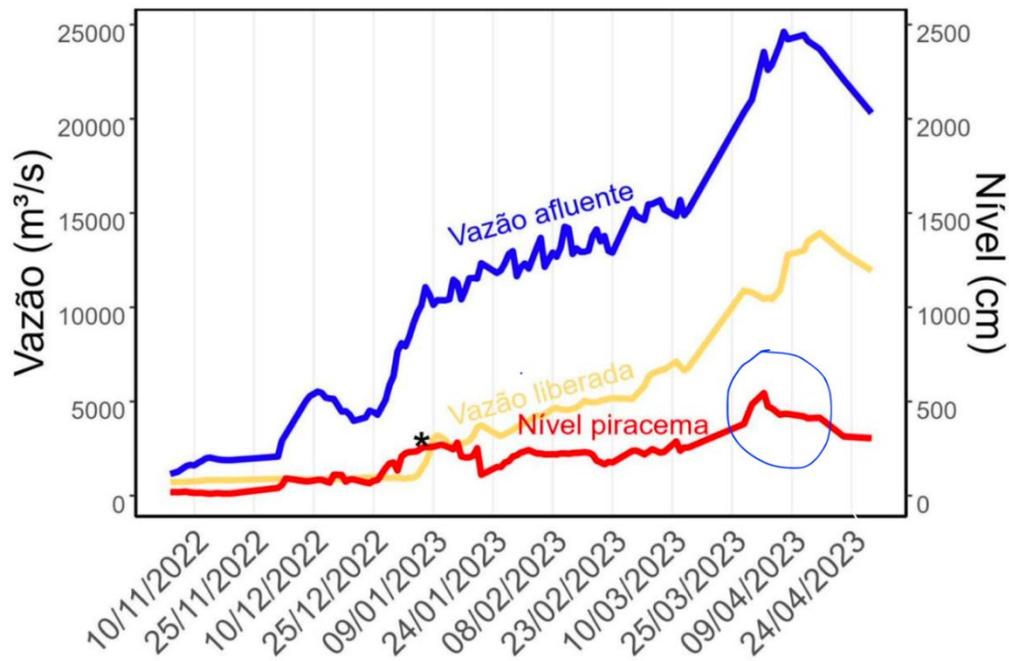
iii) Espacialização dos Locais de Piracemas:

O estudo não inclui a espacialização dos monitoramentos, o que seria absolutamente necessário para gerar resultados conclusivos e representativos.

iv) Inconsistências nos Gráficos Apresentados Sobre as Piracemas Monitoradas

As Figuras 4, 5, 6 e 8 do Relatório MATI indicam padrões discrepantes nas linhas de vazão afluenta que requerem uma análise mais detalhada e explicações claras. Especificamente, a discrepância observada na Figura 6 (abaixo), onde a redução progressiva do nível da água a partir de 09/04/2023 contrasta com o aumento simultâneo da vazão liberada no TVR, é particularmente notável e suscita dúvidas.

Marcolina



Como referido, o monitoramento efetuado não contempla uma amostragem expandida em termos espaciais e temporais para garantir resultados verdadeiramente representativos, tampouco padroniza os métodos de coleta das informações, sob um desenho amostral adequado. Seria ainda necessário que a forma de apresentação dos resultados (representações gráficas, por exemplo) se desse mediante a utilização de ferramentas matemáticas e estatísticas mais robustas para poder concluir sobre os achados. Além disso, seria fundamental inserir, em todo relatório, bibliografia científica correlata ao tema, de modo a ampliar as discussões dos resultados amplificando e aprofundando os conhecimentos específicos.

Ainda, é importante observar, a respeito dos resultados de qualquer monitoramento sobre piracemas ou hidrogramas propostos, que os experimentos realizados com dados da realidade atual ou pretérita não necessariamente refletem qual será o comportamento do ecossistema com vazões menores às historicamente observadas e ainda mantidas em longo prazo e, portanto, não permitem conclusões sobre a capacidade de resiliência do ambiente e da ictiofauna a possíveis mudanças mais drásticas e mais duradouras das que se observaram até o momento. Exatamente por este motivo, no PBA se propunha, pelo menos, um período de seis anos de experiência para testar as respostas do ambiente e da biota ao estresse hídrico resultante do barramento do rio e do desvio da água para a geração de energia, como tem sido realizado em outros projetos hidrelétricos ao redor do mundo (e.g., Melis 2011; Robinson 2012; Madaleno 2017).

Sobre a Pesca e a CPUE – captura por unidade de esforço

As análises comparam dados do MATI com dados apresentados no EIA, mas existem 10 anos de dados do PBA os quais poderiam servir como comparação. Uma vez que as

coletas da pesca no EIA foram amostrais e curtas, estes não são os melhores dados para uma comparação adequada.

A pesca a que remete o relatório é considerada pesca de muito pequena escala e quase de subsistência. Isto porque se trata da pesca dos moradores do TVR, muitos indígenas, que pescam muitas vezes para o consumo ou para a venda apenas nas localidades perto das moradias. Como premissa, a CPUE somente pode ser comparada entre unidades com o mesmo poder de pesca. Os valores médios de CPUE apresentados no documento do MATI são similares aos valores reportados nos Relatórios Consolidados (RCs) do Projeto de Incentivo à Pesca Sustentável (PIPS – PBA 13.3.5) para a pesca de subsistência (em torno de 4-5 kg/pescador.dia), e não podem ser comparados com os dados de pescadores comerciais que vem até os maiores portos de desembarque para vender os seus produtos. Estes últimos pescam em uma escala maior e, portanto, tem rendimentos bem maiores, algo como três vezes mais do que os pescadores de subsistência.

Se se observar as médias de CPUE para os pescadores comerciais que pescaram no TVR, nos relatórios do PIPS pode ser visto que o rendimento médio tem valores entre 15-18 kg/pescador.dia de pesca. Por isso, essas comparações não são válidas e não relatam a verdadeira situação da pesca nas localidades amostradas. O certo, nesse caso, seria comparar pescadores com o mesmo poder de pesca, ou seja, comparar as pescarias dos mesmos moradores que foram reportados no documento, antes e depois do barramento do rio.

Neste sentido, o 23º RC do PIPS, que utiliza diferentes indicadores para testar estatisticamente as tendências dos rendimentos da pesca, relata que, apesar de não observar tendências estatisticamente significantes na série da CPUE do TVR ao longo do tempo, houve um aumento do tempo de pesca para os pescadores comerciais e um decréscimo entre 14% e 19% das capturas médias mensais, após descontados os efeitos do esforço, vazão e condições climáticas de cada ano. Pode também ser comprovado um decréscimo de 14% (R\$/viagem) e 32% (R\$/pescador.dia) dos rendimentos econômicos bruto e líquido, respectivamente. Também se encontraram mudanças na composição das capturas, com diminuição relativa do pacu e aumento da pescada e do curimatã. Isto demonstra que os dados do PIPS são robustos, pois coincidem com as observações e percepções dos moradores ribeirinhos.

Por sua vez, os dados apresentados no 23º RC do PIPS também consideram o relatório produzido pelo Componente Indígena (PBA-CI), no qual os indígenas comentam claramente que nas localidades do TVR houve uma mudança nos padrões da pesca que era majoritariamente feita com linhas e que passou a ser feita com redes, na maior parte das vezes. Este é mais um motivo para não comparar CPUEs. A CPUE deve ser comparada apenas entre o mesmo sistema de produção pesqueiro.

No que diz respeito aos dados de consumo de alimentos demonstrados no Relatório do MATI, observa-se que são similares aos relatados no PIPS, nos quais se denota uma mudança nos hábitos de alimentação dos moradores do rio Xingu, com menor consumo de pescado e maior ingestão de outros alimentos como leite, ovos, ou produtos industrializados. Contudo, embora essa mudança possa indicar impacto nos costumes e na cultura dos moradores, não reflete em absoluto níveis de insegurança alimentar. Os dados do PIPS demonstram que a quantidade de alimentos de origem animal

(peixes) ingeridos pelos moradores ainda está acima dos limites e dos parâmetros considerados seguros pelas instituições reguladoras como Organização Mundial da Saúde. Além disso, as alegadas mudanças culturais no tipo de alimento consumido podem estar associadas ao aumento do poder aquisitivo dessas populações e outros motivos que não estão relacionadas apenas ao empreendimento, pois esta mudança poderia ter acontecido da mesma forma ao longo do tempo, independente da UHE Belo Monte, como tem sido observado em outras localidades do Brasil e no mundo (por ex. veja Piperata, 2007; 2011; Hawkes et al., 2017).

Sobre os peixes com deformidades

É fundamental ressaltar que os peixes com deformidades mencionados na publicação de Montag et al. (2023) provêm de amostras coletadas no âmbito do Estudo Complementar, não estando associados ao Projeto de Monitoramento da Ictiofauna. O Estudo Complementar realizado pela Norte Energia, uma iniciativa solicitada pelo órgão ambiental IBAMA, representou o maior esforço amostral já empreendido na região da Volta Grande do Xingu. Esse considerável volume de amostras pode ser uma razão para o registro desses indivíduos, embora pescadores locais também tenham relatado tais ocorrências, apesar de serem eventos raros.

Além disso, é importante observar que casos de deformidades em peixes ocorrem em ambientes naturais, independentemente de impactos antrópicos específicos.

Em relação aos metais pesados, ressalta-se que ao longo de toda a fase de pré-enchimento e, até o momento, da fase de operação, não foram observadas concentrações de elementos de elevada toxicidade na água superficial, como cádmio total, chumbo total, cobre total, cromo total, arsênio total e mercúrio total em não conformidade em relação à Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas doces de Classe 2, em quaisquer dos pontos monitorados na área do TVR no âmbito do Projeto de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água Superficial (PBA 11.4.1).

Por outro lado, o monitoramento do projeto evidenciou esporadicamente em algumas localidades do TVR concentrações de mercúrio no sedimento em não conformidade em relação à Resolução CONAMA nº 454/2012 para Nível 1 (limiar de 0,17 mg/kg, abaixo do qual há menor probabilidade de efeitos adversos à biota), porém, sempre inferior ao limiar para Nível 2 (0,486 mg/kg, acima do qual há maior probabilidade de efeitos adversos à biota). Tais não conformidades esporádicas em relação ao mercúrio no sedimento foram observadas tanto na fase de pré-enchimento, na qual a frequência de ocorrências foi maior, como na fase de operação, possivelmente resultantes de atividades garimpeiras ilegais de ouro na região, que são historicamente registradas.

Além disso, peixes e outros organismos sofrem biomagnificação de metais através da transferência desses elementos de um nível trófico inferior para um superior, os quais se acumulam progressivamente nos tecidos, podendo, assim, apresentar níveis suficientemente elevados que possam causar efeitos tóxicos aos organismos. Portanto, caso as deformidades dos peixes capturados na área do TVR tenham alguma relação com a ocorrência de mercúrio nos sedimentos, a causa está atrelada às atividades garimpeiras ilegais sabidamente existentes na região, e não especificamente ao empreendimento Belo Monte.

Ainda em relação a possíveis efeitos adversos da qualidade da água na ictiofauna no TVR, há relatos no Relatório do MATI de que houve aumento da temperatura da água após a formação dos reservatórios da UHE Belo Monte, sobretudo na margem esquerda do rio Xingu, na qual há menor fluxo de água devido à predominância de canais anastomosados, distintamente à margem direita, na qual há predominância da passagem do canal principal do rio e, conseqüentemente, maior fluxo de água. Ressalta-se que a aplicação de testes estatísticos não paramétricos comparativo utilizando-se os dados de temperatura da água obtidos pelo Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água Superficial, entre dezembro de 2011 e outubro de 2023, não verificaram alterações significativas ao nível de significância de 5% ao longo do tempo. Portanto, baseado nos dados de temperatura da água obtidos no âmbito do Projeto de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água Superficial, não se verificaram alterações significativas ao longo do TVR que possam ter causado estresse às comunidades biológicas nesse trecho do rio Xingu, incluindo a ictiofauna.

*Sobre Impactos nos tracajás (*Podocnemis unifilis*)*

As análises utilizadas pelo MATI não atenderam à premissa básica da independência estatística entre as populações (estatísticas) comparadas. Além disso, os resultados expressos de forma gráfica nas Figuras 16 a 18 (Relatório MATI) não mostram o padrão descrito no texto. Não há qualquer evidência de variação significativa de comprimento, massa corpórea e de sua relação nessas figuras. Mesmo que houvesse um padrão claro de variação, sua atribuição a qualquer fator não avaliado quantitativamente (como feito no texto) é especulação sem qualquer valor.

Os resultados apresentados para peso e comprimento separadamente por ano e por sexo, enquanto para o fator de condição adotou-se um tratamento diferente e agrupando os sexos, não está clara. Essas opções arbitrárias comprometem a consistência dos resultados apresentados no documento. Além disso, as Figuras 16 e 17 do Relatório não demonstram padrões claros de declínio em nenhuma das métricas analisadas.

Face ao exposto, as análises utilizadas não respondem à pergunta sobre o possível efeito da vazão no tamanho corpóreo dos tracajás, seus resultados não mostram qualquer padrão claro de variação, e sua interpretação é especulação sem qualquer evidência. Em casos de avaliação da variação temporal, é aconselhável testar o ajuste dos dados a modelos matemáticos, que permitam inferir sobre a possível tendência de variação dos dados em questão ao longo do tempo.

É importante destacar que os principais resultados do 23º RC do Programa de Conservação e Manejo de Quelônios demonstram o contínuo crescimento da nidificação os tracajás nas áreas de influência da UHE Belo Monte, desde o início de sua operação, em 2016. Este resultado geral é relevante, pois trata do monitoramento da população efetivamente reprodutiva de tais espécies e, portanto, de sua capacidade de crescimento populacional.

Para além dos ninhos, também houve incremento do número de fêmeas adultas. Assim, cumpre informar que, mediante o conjunto de dados obtidos, pode-se inferir que não há evidências de que a UHE Belo Monte tenha gerado impactos demográficos sobre os quelônios, uma vez que suas taxas reprodutivas vêm mostrando um crescimento positivo em escala local.

Por fim, verifica-se que os principais fatores geradores de impactos sobre as espécies na região, decorrem da predação antrópica dos ninhos, que não parece ter relação direta com o empreendimento. Ainda assim, as ações de educação ambiental e de manejo participativo realizadas surgem como aliadas ao processo de conservação, indicando que, não obstante ocorram impactos do empreendimento, sua presença pode culminar em resultados positivos de proteção da biodiversidade regional pelos recursos aplicados em tais ações.

Após 12 anos de monitoramento da região interferida pelo empreendimento é possível inferir que a principal interferência nas populações de quelônios é a caça de indivíduos adultos, incluindo fêmeas em nidificação, e a coleta predatória de seus ovos, mesmo considerando a interferência da UHE nos ambientes aquáticos.

Sendo assim, para mitigar tal pressão sobre as populações de quelônios, medidas de comando e controle devem ser realizadas, as quais são de responsabilidade do poder público e não estão sob a governança da Norte Energia.

Sobre o estado atual das florestas aluviais afetadas pela ausência de alagamento

O relatório apresenta diversas evidências quanto ao adensamento de plântulas no sub-bosque e ao aumento significativo da população de formigas cortadeiras nas florestas de igapó da Volta Grande do Xingu (VGX). Além disso, relata que "Dados coletados pelo MATI nas florestas de igapós próximas às piracemas evidenciam que, de novembro de 2022 a abril de 2023, das 401 observações de frutos caídos no chão da floresta, apenas 74 registros (18,5%) indicaram frutos caídos na água, ou seja, quando a floresta estava alagada".

Embora essas informações possuam potencial relevância para indicar mudanças na composição e fenologia das florestas densas inundáveis, os resultados, na forma atual, carecem de valor científico e técnico. Os autores deveriam esclarecer o delineamento amostral dessas observações, incluindo a localização dos eventos nas piracemas monitoradas. A probabilidade de um fruto cair ou não na água dependerá não apenas da presença de água, mas também da posição em relação à mesma. Portanto, qualquer afirmação necessita de um delineamento amostral capaz de respaldar essas evidências, além de comparação com outros estudos similares, para entender se as percentagens de sucesso são normais ou anormais. Além do mais, os monitoramentos realizados pela Norte Energia acompanham os processos fenológicos e também a distância da linha d'água das parcelas em monitoramento há mais de 10 anos. Assim, para que seja possível comparar tais resultados, seria importante obter mais informações e dados brutos do monitoramento relacionado às florestas aluviais em realização pelo MATI.

Atualmente, os dados do Projeto de Monitoramento das Florestas Aluviais, que é conduzido pela Norte Energia, indicam que os padrões de riqueza e estrutura florestal não sofreram alterações consideráveis com a implantação e operação da UHE Belo Monte e já apontam para tendência à estabilidade de mortalidade e recrutamento de indivíduos na área do TVR para as florestas aluviais. Para as formações pioneiras (Projeto de Monitoramento das Formações Pioneiras – PBA 13.1.2), os dados mostram que a riqueza funcional apresentou baixa variação ao longo do tempo, com leve aumento em 2022 devido à entrada de espécies com diferentes atributos funcionais, enquanto a dispersão funcional apresentou um aumento progressivo desde 2019, o que pode ser esperado para este tipo de ambiente.

Sobre as Mudanças na Vegetação Detectadas por Imagens de Satélite

Diante da análise NDVI apresentada no Relatório do MATI, observa-se que foram apresentadas somente imagens com bandas compostas, sem constar as cenas do satélite com a aplicação do índice supracitado e tão pouco os sensores utilizados. Adicionalmente, a falta de detalhes sobre a metodologia de correção atmosférica e radiométrica das imagens compromete a fundamentação técnica da abordagem, especialmente considerando a diversidade temporal das imagens, as distintas condições atmosféricas e inferências espectrais ao longo dos anos.

Os autores afirmam que um impacto não previsto se refere ao aumento de “pedrais e praias e a diminuição nas condições de saúde ou densidade da vegetação e até o gradual desaparecimento de ilhas de vegetação”. No entanto, tal declaração parece contradizer os resultados apresentados no Relatório, uma vez que não foram apresentados dados de matriz de transição de cobertura vegetal, além de não apresentar a correlação entre as vazões defluentes e a data do imageamento das imagens de satélite.

Reitera-se que somente as imagens e o NDVI não permitem respaldo técnico para tal afirmação, pois não são apresentados dados de correção atmosférica e/ou radiométrica, além de apontar uma suposta supressão de vegetação alagável, fato este que não corresponde a dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) por meio Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES), onde não são apontados dados de supressão de vegetação dentro da calha hidrológica do TVR.

No que diz respeito à alegação de um processo de supressão de vegetação alagável no TVR, destaca-se a ausência de imagens e dados quantitativos ao longo do relatório que sustentem tal afirmativa. As imagens apresentadas são provenientes de diferentes satélites, cada um com resoluções espaciais distintas, o que não oferece respaldo técnico que corrobore as informações apresentadas, além de ir em desencontro aos dados do PRODES, os quais não apontam supressão da vegetação nativa na calha hidrológica do TVR.

Ainda, na Figura 26 (Relatório MATI) são apresentadas imagens de vegetação seca remetendo diretamente à operação da UHE Belo Monte, não considerando as variáveis climáticas, as quais apontam o mês de setembro de 2023 como o mais quente registrado na história na América do Sul, conforme apontado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação (ver em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2023/10/influencia-da-mudanca-do-clima-foi-maior-do-que-el-nino-na-onda-de-calor-de-setembro-diz-estudo>). Desta forma, tal relação apresentada entre a vegetação não fotossintética e a operação de Belo Monte não possui respaldo técnico adequado.

Sobre Comunidade de macroinvertebrados aquáticos

A Norte Energia (NE) reconhece a importância do monitoramento dos macroinvertebrados aquáticos nos ambientes de corredeiras, considerando este componente biológico importante para a avaliação dos ecossistemas aquáticos. Sendo assim, a Companhia implementou a inclusão deste monitoramento a partir de julho de

2023, o qual está respaldado em um desenho amostral concebido para responder perguntas específicas que auxiliarão na gestão socioambiental do TVR.

Sobre Aves

Novamente, são destacadas as fragilidades já apontadas em outras seções do texto, especialmente no que diz respeito ao componente de aves. No caso específico da avifauna, os autores elaboram conclusões prematuras com base em uma única campanha realizada em agosto de 2023 e em apenas duas localidades. Essa amostragem não pode ser considerada representativa de um trecho de rio com mais de 100 km, pois os monitoramentos realizados no PBA que enfocam as aves aquáticas e semiaquáticas, que é realizado desde 2012, tem uma abrangência territorial do TVR bem representativa.

Sobre as conclusões

As conclusões do relatório em análise apontam que “O Hidrograma de Consenso, apresentado como seguro no âmbito do EIA, quanto a manutenção dos processos ecológicos da VGX, provoca degradação ambiental, colonização das florestas aluviais por espécies de plantas e animais estranhos a estes ambientes, morte da vegetação, ruptura dos ciclos anuais de interação entre ambientes aquáticos perenes (canais) e as áreas alagáveis sazonalmente, inviabilizando as piracemas, provocando mortalidade e deformidade de peixes, comprometendo o sucesso reprodutivo dos quelônios aquáticos, e arruinando a soberania alimentar e a cultura dos povos indígenas e tradicionais afetados”.

De fato, foram previstos impactos no EIA, posteriormente gerenciados por programas e projetos propostos no PBA, sendo que nunca se deixou de considerá-los no processo de licenciamento.

De outra parte, os resultados apresentados pelo MATI são frágeis e, na maioria dos casos, com baixa fundamentação científica, e baseado em coleta de dados pontuais e de somente um ciclo hidrológico, desconsiderando ainda os resultados dos programas e projetos do PBA que têm uma abrangência territorial muito maior, cujos aspectos associados aos impactos no TVR vêm sendo monitorados há mais de 10 anos com rigor técnico-científico adequado.

Muitas das conclusões expostas pelo MATI foram baseadas em metodologias obscuras que não foram detalhadas no corpo do documento, o que é incompatível com os princípios científicos e técnicos de replicação. A confiabilidade de resultados científicos é sustentada pela coleta sistemática e representativa de dados, o que permite uma análise abrangente e contextualizada, o que, com todo o respeito, não foi possível verificar no referido documento. A dependência de observações pontuais pode conduzir a generalizações imprudentes, subestimando a complexidade inerente dos fenômenos estudados.

Considerações sobre o relatório do MATI

Considerando o porte da UHE belo Monte, é razoável supor que o barramento cause alterações no ecossistema e em todos os seus componentes e isso foi devidamente

analisado e previsto no EIA, bem como tratado no PBA e ao longo do processo de licenciamento ambiental.

De fato, os impactos indicados no documento ora analisado foram previstos no EIA e, com base nas medidas mitigatórias e compensatórias ali delineadas, o empreendimento foi considerado viável e licenciado para sua construção e funcionamento.

Sobre o ANEXO 1 - Considerações sobre os Estudos Complementares relativos à quelônios e ictiofauna

Os resultados apresentados nos Estudos Complementares (ECs) são baseados em dados obtidos de forma clara, direta e objetiva, respeitando os métodos aplicados, e contemplando os objetivos propostos, os quais foram analisados e tiveram anuência do IBAMA. Esta pesquisa, desde sua concepção até a execução e apresentação dos resultados, utilizou métodos consolidados para estudos desta natureza, bem como análises estatísticas robustas e um delineamento amostral pertinente, com destaque para coleta de dados mensais ao longo de um ano.

Sendo assim, através dos resultados obtidos pelos ECs foi possível observar que as espécies-alvo analisadas continuam realizando seu ciclo vital integralmente, mesmo com as alterações ambientais tão marcantes na região. Ainda, os ECs identificaram os ambientes prioritários para a manutenção das características naturais relacionadas à ecologia trófica e reprodutiva das espécies analisadas.

Nesse sentido, é importante associar estes ambientes ao regime de vazão no TVR do rio Xingu. Por exemplo, os igapós, ambientes extremamente importantes para alimentação e reprodução de várias espécies de peixes, além de regularem a frutificação de árvores na mata ciliar, estão disponíveis e acessíveis apenas durante os períodos de águas mais altas. Ao passo que os remansos (também reconhecidos como áreas de forrageio e reprodução), embora presentes ao longo de todo o ciclo hidrológico, nos períodos de maior vazão contemplam áreas maiores e servem de abrigo para diversos organismos que buscam águas mais calmas, seja para se alimentar, para reproduzir ou proteção contra predadores.

Os ECs puderam retratar no ciclo hidrológico avaliado importantes padrões alimentares e reprodutivos das espécies analisadas, indicando a utilização dos diversos habitats ao longo do TVR.

Contrariando a afirmação realizada pelo documento de que: *“Tampouco foram apresentadas informações sobre as áreas efetivas de alimentação e reprodução ao longo do VGX em condições normais”*, os ECs apresentam ampla discussão e apontamentos de *habitats* preferenciais pelas espécies avaliadas em todo o TVR, identificando, inclusive, áreas de maiores atividades alimentares ao longo do ano, relacionando com as distintas vazões.

Como dito, os resultados obtidos através dos ECs revelaram que o TVR é importante como um todo para as atividades de alimentação e reprodução dos peixes, porém os setores São Pedro e Ilha da Fazenda/Ressaca se mostraram fundamentais para tais atividades, assim como para a regulação dos processos ecológicos da região – produção primária, fonte para dispersão de sementes, e manutenção da cadeia trófica dos consumidores. A maior quantidade de florestas aluviais nesses setores está

diretamente associada às atividades alimentares e reprodutivas. Os ECs tiveram como objetivo aprimorar o conhecimento dos impactos previstos para o TVR no EIA de 2009, aproveitando novas tecnologias e o efetivo início da fase de operação à plena carga da usina hidrelétrica, conforme solicitado pelo órgão licenciador. Dessa forma, entende-se que os ECs cumpriram integralmente com os objetivos elaborados, anuídos pelo IBAMA e conduzidos de forma técnica e isenta de influência e tendências de qualquer natureza.

Em relação ao componente quelônios, o desenho do estudo foi feito como um espelho do PBA, justamente para poder ser realizada comparação entre as fases do empreendimento. Todas as comparações possíveis foram realizadas e inseridas nos relatórios e respostas de Pareceres Técnicos, sempre de forma transparente. Com isso, pôde-se observar diferenças em números de ovos, por exemplo, que podem ou não estar relacionadas com a UHE Belo Monte. No entanto, determinar onexo causal de tais impactos nunca foi objetivo dos ECs, os quais demandariam diferentes abordagens que fogem ao escopo anuído pelo IBAMA.

Em relação aos profissionais envolvidos nos estudos no componente ictiofauna e quelônios dos ECs, foram contratados, de forma a executarem as pesquisas a fim de atender aos questionamentos do IBAMA, bem como ampliar o conhecimento. A equipe envolvida nos estudos desenvolveu os trabalhos de forma responsável, seguindo de forma impecável as metodologias propostas. Os profissionais que conduziram os estudos são reconhecidos em suas áreas, cientistas responsáveis e comprometidos com a ciência, independente de fatores políticos e contratuais. Todos os dados foram disponibilizados, demonstrando a transparência dos estudos e isenção de qualquer conflito de interesse no processo. Todo o processo foi acompanhado pelo IBAMA, quando das apresentações dos resultados preliminares, onde os rumos dos estudos também eram discutidos amplamente e de forma participativa.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hawkes, C., Harris, J., Gillespie, S. 2017. Urbanization and the nutrition transition. In Global Food Policy Report, 4: 34-41.

Ioannidis JPA (2005) Why Most Published Research Findings Are False. PLoS Med 2(8): e124. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124>.

Madaleno, F., 2017. Experimental floods: a new era for Spanish and Mediterranean rivers? *Environ. Sci. Policy* 75, 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.05.011>.

Melis, T.S. (Ed.), 2011. Effects of Three High-flow Experiments on the Colorado River Ecosystem Downstream From Glen Canyon Dam, Arizona. U.S. Geological Survey Circular, 1366.

Piperata, B.A.; Ivanova, S.A.; Da-Gloria, P.; Veiga, G.; Polsky, A., Spence, J.E. and Murrieta, R.S.S. 2011. Nutrition in transition: Dietary patterns of rural Amazonian women during a period of economic change. *Am. J. Hum. Biol.*, 23: 458-469. <https://doi.org/10.1002/ajhb.21147>.

Piperata BA. 2007. Nutritional status of Ribeirinhos in Brazil and the nutrition transition. *Am J Phys Anthropol* 133: 868–878.

Robinson, C. T. (2012, October). Long-term changes in community assembly, resistance, and resilience following experimental floods. *Ecological Applications*, 22(7), 1949–1961. <https://doi.org/10.1890/11-1042.1>.

Šimundić A-M. 2013. Bias in research. *Biochemia Medica* 2013;23(1):12–5.

Young SN. Bias in the research literature and conflict of interest: an issue for publishers, editors, reviewers and authors, and it is not just about the money. *J Psychiatry Neurosci*. 2009 Nov;34(6):412-7. PMID: 19949717; PMCID: PMC2783432.