



MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL

NOTA TÉCNICA 02/2025/GABPRM1-TSCS

REFERÊNCIA	ACP nº 1000963-77.2025.4.01.3903
UNIDADE SOLICITANTE	Procuradoria da República no Município de Altamira-PA
PROCURADOR SOLICITANTE	Thaís Santi Cardoso da Silva
EMENTA	Ação Civil Pública nº. 1000963-77.2025.4.01.3903, a empresa Norte Energia requer a suspensão dos efeitos do Ofício n.44/2025/COHID/CGTEF/DILIC, por meio do qual a Diretora de Licenciamento Ambiental do IBAMA, determinou que a Norte Energia mantenha o nível da água atual no TVR até o final do período de defeso e, além disso, evite o rebaixamento abrupto da vazão após esse período de forma a impedir novos danos socioambientais.
TEMÁTICA	Populações Indígenas e Comunidades Tradicionais / Meio Ambiente

I- INTRODUÇÃO

Em atendimento à demanda da Procuradora da República Thaís Santi Cardoso da Silva (despacho PRM-ATM-PA-00001805/2025), do Ministério Público Federal (MPF) em Altamira, esta nota apresenta uma análise técnica do risco de dano ambiental a ecossistema já fragilizado, considerando o cenário atual e as razões técnicas que justificaram a recomendação de manutenção da vazão atual da Volta Grande do Xingu pelo licenciador, bem como avaliação do período necessário para efetiva garantia da reprodução deflagrada.

II- HISTÓRICO

Em 28 de janeiro de 2025, a concessionária Norte Energia encaminhou a **CE 003/2025** ao órgão licenciador informado que, devido à queda das torres, foram praticadas

vazões defluentes para o Trecho de Vazão Reduzida maiores do que as autorizadas na Outorga nº. 1522/2024 (artigo 5º, §6º, 8º e 9º), emitida pela Agência Nacional de Águas (ANA), e consequentemente no Hidrograma de Belo Monte, estabelecido no âmbito do licenciamento ambiental do empreendimento.

Em 14 de janeiro de 2025, mediante o **Ofício nº 44/2025/Cohid/CGTef/Dilic**, o IBAMA determinou que a Norte Energia mantenha o nível da água atual no TVR até o final do período de defeso;

Em 17 de fevereiro de 2025, a concessionária Norte Energia ajuizou a **Ação Civil Pública nº 1000963-77.2025.4.01.3903**, requerendo a suspensão dos efeitos do Ofício n. 44/2025/COHID/CGTEF/DILIC, do IBAMA, ou qualquer ato que venha a sucedê-lo”.

III- ANÁLISE

Conforme já detalhado na **NOTA TÉCNICA 01/2025/GABPRM1-TSCS**, na noite de 22/01/2025 ocorreu a queda de torres na Linha de Transmissão Xingu – Terminal Rio, provocando o desligamento de quatro unidades geradoras da UHE Belo Monte e aumento rápido de nível no TVR, desrespeitando a outorga.

Em 14/02/2025 a empresa Norte Energia compartilhou, via aplicativo de mensagem Whatsapp, um informativo comunicando que o nível do rio Xingu iria baixar, acompanhando o retorno da disponibilidade da linha de transmissão (Fig. 1).



Figura 1. Informativo encaminhado aos moradores do Trecho de Vazão Reduzida da UHE Belo Monte, em 14 de fevereiro de 2025.

No mesmo dia, o IBAMA encaminhou o **Ofício nº 44/2025/Cohid/CGTef/Dilic**, determinando que a empresa Norte Energia mantenha o nível da água atual no TVR até o

final do período de defeso, bem como evite o rebaixamento abrupto da vazão após esse período, de forma a mitigar prejuízos na pesca decorrentes de ciclos reprodutivos impactados nos anos anteriores e impedir novos danos socioambientais.

Em resposta, a empresa Norte Energia através de ofício **CE 007/2025**, afirma que a perda do bipolo da Linha de Transmissão Xingu - Terminal Rio, no dia 22/01/2025, resultou em aumento da vazão no TVR no dia 24/01/2025, dois dias depois, o “que possibilitou alertar a população ribeirinha por meio de avisos”. Ressaltamos que, como consta na NOTA TÉCNICA 01/2025/GABPRM1-TSCS, a comunicação ocorreu apenas no dia 24/01/2025, através de boletim para as comunidades às 15h, horário que a vazão já estava em rápido incremento e já haviam ocorrido desrespeitos à Outorga n. 1522/2024, precisamente o artigo 5º, parágrafo 9º, como já descrito na referida nota técnica.

A CE 007/2025, em seu parágrafo 5º, afirma que após a subida da vazão até atingir a vazão necessária para o controle dos níveis do reservatório, a vazão “foi e está sendo mantida” e que não se caracteriza como “oscilação” nem provocou fenômenos que prejudiquem o ambiente. Ressaltamos acerca desse aspecto que mesmo após extrapolar a taxa de variação da defluência horária de 100 m³/s/h (Outorga n.1522/2024, art. 5º, parág. 9º) durante a rápida elevação do nível no TVR nos dias 24 e 25/01/2025, houve novamente um desrespeito ao limite da taxa de variação de defluência horária do nível no dia 26/01/2025, porém após reversão e, portanto, com um rápido rebaixamento do nível do rio, configurando oscilações com altas taxas de variação comprovadas pelo indicador HP1, que ocasionou efeitos imediatos detrimenais ao ciclo de reprodução dos peixes registrados *in loco*. Esse rebaixamento do nível de 24 cm entre 0h e 18h no dia 26/01/2025 provocou a morte de ovos e embriões na piracema do Barracão, como documentado por registro fotográfico e em vídeo e constam descritos na NOTA TÉCNICA 01/2025/GABPRM1-TSCS.

Assim, são necessários esclarecimentos sobre dois eixos de discussão, o primeiro relacionado a inconsistências no Hidrograma de Consenso, enquanto acordo estabelecido no processo de licenciamento ambiental baseado em valores mínimos médios mensais de vazão para o TVR, e um segundo eixo relacionado à outorga de direito de uso de recurso hídrico, que visa assegurar o controle quantitativo e qualitativo e garantir direitos de acesso à água, como preconiza a Política Nacional de Recursos Hídricos. É importante ressaltar que cada eixo de discussão envolve diferentes marcos legais e competências, que são complementares em relação a regulação do uso dos recursos hídricos e garantia da vida no

TVR e que devem ser analisados de forma a não ocorrer confusões sobre o objetivo e papel de cada um.

O Hidrograma de Consenso B, atualmente em curso, tem efeito deletério sobre o ecossistema do TVR. Enquanto um esquema hidrológico de valores mínimos de vazão média mensal, o estabelecimento do Hidrograma de Consenso, por si só, não tem como garantir o que é preconizado no EIA de reproduzir o pulso sazonal natural do rio Xingu. O critério de média mínima em uma escala mensal permite uma operação que de longe se assemelha ao pulso sazonal natural, com oscilações (também chamadas de reversões de vazão) (Utsunomiya *et al.*, 2024¹) e alterações de ciclos de aumento e descida de nível d'água que deflagram diferentes efeitos no ecossistema local, como armadilha de peixes (Zuanon *et al.*, 2019²) e os diversos casos de ovas secas em piracemas³. Na Figura 2, é possível observar a maior ocorrência dessas reversões que passam também a ocorrer de forma mais brusca, em relação aos fenômenos chamados de repiquetes que ocorriam no pulso natural do rio, sobretudo nos períodos de enchente e cheia (entre novembro e maio).

¹ UTSUNOMIYA, R. et al. Dewatering the Xingu River: hydrological alterations and biocultural connections among the Arara Indigenous People in the Volta Grande region, Brazilian Amazon. *Regional Environmental Change*, [s. l.], v. 24, n. 2, 2024.

² Zuanon J, Sawakuchi A, Camargo M, Wahnfried I, Sousa L, et al. (2019) Condições para a manutenção da dinâmica sazonal de inundação, a conservação do ecossistema aquático e manutenção dos modos de vida dos povos da volta grande do Xingu. *Papers do NAEA*, 28(2): 20-62

³ <https://sumauma.com/o-dia-em-que-os-yudja-encontraram-um-bercario-de-peixes-transformado-em-tumulo-por-belo-monte/>

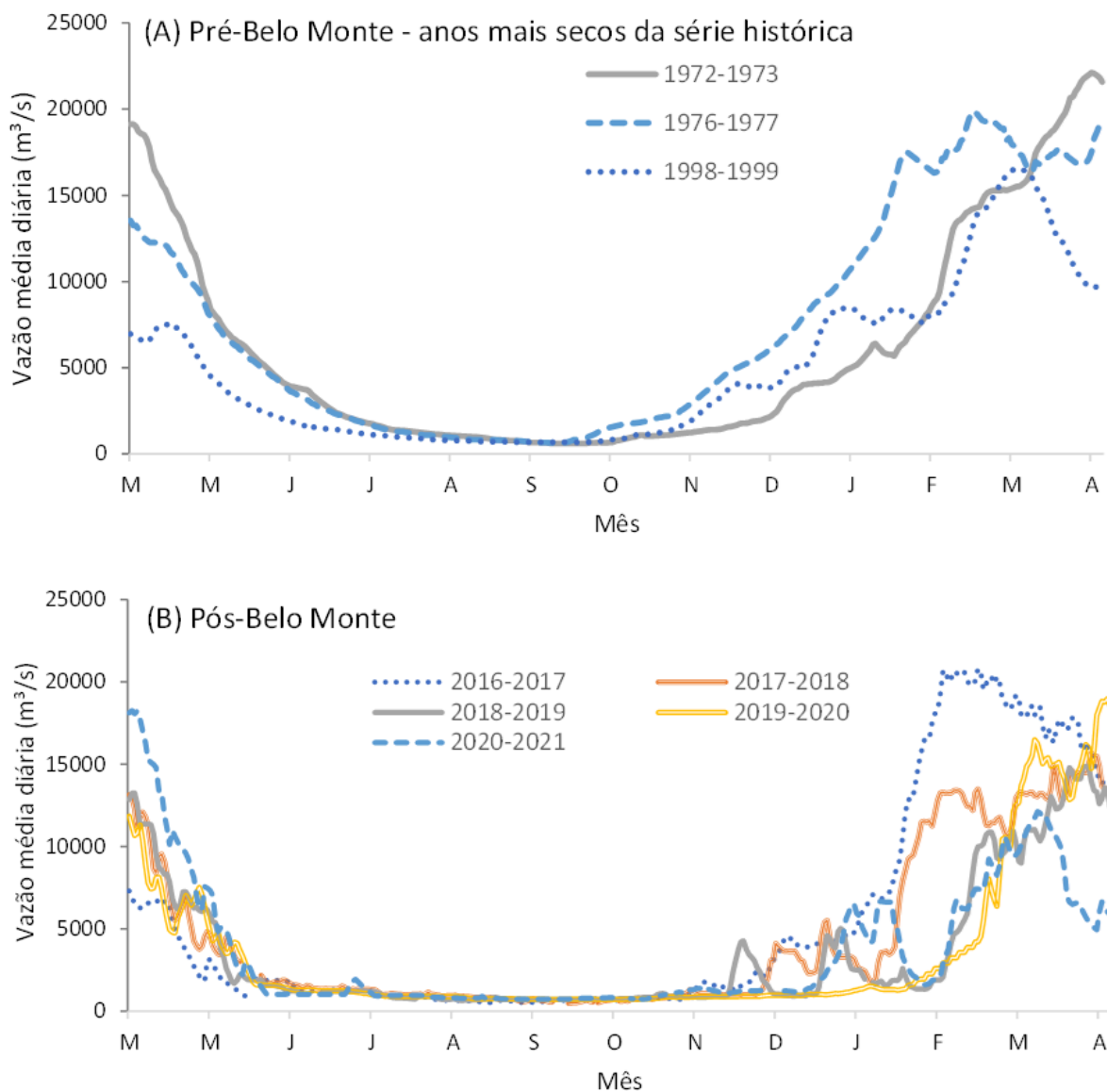


Figura 2. Comparação do pulso do rio Xingu pré- e pós-Belo Monte (maio a abril). (A) Comparação dos 3 ciclos hidrológicos mais secos da série histórica (estação Altamira); (B) Pulso do rio no trecho de vazão reduzida pós-Belo Monte (estação Mangueiras). Fonte: Utsunomiya et al. (2024).

Outorga n.1522/2024, operações excepcionais e riscos à integridade física e ao ecossistema local

A partir dessas considerações, nota-se que além destes pontos relacionados às inconsistências do HC, a Outorga cumpre papel imprescindível para a regulação da operação de forma a evitar variações bruscas como ocorreu em janeiro de 2025.

Na decisão 1000963-77.2025.4.01.3903 da Vara Federal Cível e Criminal da SSJ de Altamira-PA, há inconsistências importantes a serem ressaltadas. O artigo 5o., parágrafo 9 da

Outorga n.1522/2024 define valor máximo de taxa de variação de defluência horária de Pimental, ou seja, o limite para acréscimo ou decréscimo da vazão liberada para o TVR. Porém a decisão determina a manutenção da “taxa de defluência fixada” como consta na Outorga, ou seja, há uma incongruência entre “variação da taxa de defluência”, medida em $\text{m}^3/\text{s}/\text{h}$, e “taxa de defluência”, em m^3/s . Não há uma clareza sobre a decisão que, ao pé da letra, exige que a taxa de variação seja de $100 \text{ m}^3/\text{s}$, valor de defluência que, além de ser baixo, não deve ser fixado pois depende da vazão afluente em Pimental que vem aumentando significativamente nesse período. Ao interpretar que a decisão quer estabelecer que a variação da taxa de defluência seja fixada de $100 \text{ m}^3/\text{s}/\text{h}$, valor estabelecido como limite pela Outorga, ainda assim tal decisão não tem um sentido prático, visto que tal parâmetro é um limite estipulado pela Outorga a fim de evitar lançamentos bruscos.

Não cumprimento da Outorga e órgãos competentes

Retomamos sobre a Outorga de direitos de uso de recursos hídricos, enquanto instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH, Lei n.9433/1997). Esta tem como objetivos “assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água”. Na PNRH, o artigo 15 discorre sobre suspensões da outorga nas seguintes circunstâncias: não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga (§ 1); “necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas” (§ 3); e necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental (§4). Já o artigo 49 discorre sobre infrações e penalidades, como o §4 que refere a “utilizar-se dos recursos hídricos ou executar obras ou serviços relacionados com os mesmos em desacordo com as condições estabelecidas na outorga”. A partir desses pressupostos legais, fica evidente que há necessidade de atuação da Agência Nacional das Águas para aplicação das devidas sanções relacionadas às violações da outorga que ocorreu em janeiro de 2025. Assim, o argumento da Norte Energia S.A. de “ofensa a outorga n.1522/2024”, no âmbito do pedido de antecipação dos efeitos da tutela (datado de 17/02/2025), apresenta uma evidente contradição, visto que foram comprovados os descumprimentos da Outorga n.1522 na NOTA TÉCNICA 01/2025/GABPRM1-TSCS por parte do empreendedor que ofendeu as regras estabelecidas pela Outorga.

Além disso, cabe a Diretoria de Proteção Ambiental do IBAMA (DIPRO) “coordena, controla e executa as ações federais referentes à fiscalização e às emergências ambientais” portanto tem atuação frente a ocorrência de janeiro de 2025 e, também compete ao IBAMA e suas diretorias se posicionar frente ao ocorrido e tomar devidas ações em casos de impactos socioambientais que ocorreram no TVR. Assim, não há um “vício de competência e procedimento”, pois cada órgão federal tem suas responsabilidades e deverão se posicionar como preconiza os marcos legais que regulamentam suas atividades, e é de extrema importância a aplicação de sanções no caso desses descumprimentos para coibir futuras reincidências.

O projeto de engenharia de Belo Monte e a ausência de dispositivos de segurança para evitar lançamentos bruscos

Neste tópico nos debruçamos sobre como o projeto de engenharia da UHE Belo Monte sofreu alterações e como foram suprimidos dispositivos que poderiam atuar em casos de emergência e evitar lançamentos bruscos e riscos às comunidades locais.

Em 2011 ocorreram algumas mudanças no projeto de engenharia, apresentados junto ao Plano Básico Ambiental (PBA). Os vertedouros foram projetados para uma capacidade de vazão de 62.000 m³/s que no projeto original era dividido em dois: Vertedouro principal (na barragem de Pimental) – 47.400m³/s e Vertedouro complementar no sítio Bela Vista – 14.600m³/s, este que se localizaria no Reservatório intermediário (Figura 3, destacado em vermelho) e, portanto, verteria água no trecho encachoeirado à jusante da cachoeira do Jericoá. O Vertedouro complementar é apresentado no EIA com vantagens, dentre elas:

[...] para o caso de uma interrupção brusca na geração da usina principal, o Vertedouro Complementar poderá ser empregado para escoar a vazão em trânsito pelos canais, evitando o lançamento brusco de vazões no Vertedouro Principal, que apresentaria maiores complicadores de ordem ambiental. (LEME, 2009, p.64⁴)

⁴ LEME. Apresentação, Caracterização do empreendedor e do empreendimento. Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte. v.1, 2009. Disponível em: <<http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidreletricas/Belo%20Monte/EIA/Volume%2001%20-%20Caracteriza%e7%e3o%20do%20Empreendimento/TEXT0/EIA%20-%20Cap%edtulo%201,2,3%20e%204.pdf>> . Acesso em: 24 abr. 2018.

Na mudança de projeto proposta em 2011 (LEME, 2011)⁵ o Vertedouro complementar é eliminado, pois o Vertedouro principal no sítio Pimental foi ampliado para comportar a vazão de 62000 m³/s. No documento que apresenta as alterações não há mais nenhuma menção sobre a questão de segurança em relação a lançamentos bruscos que o projeto anterior evitaria e que poderia oferecer riscos às comunidades à jusante, e não é proposta nenhuma alternativa para evitá-los.

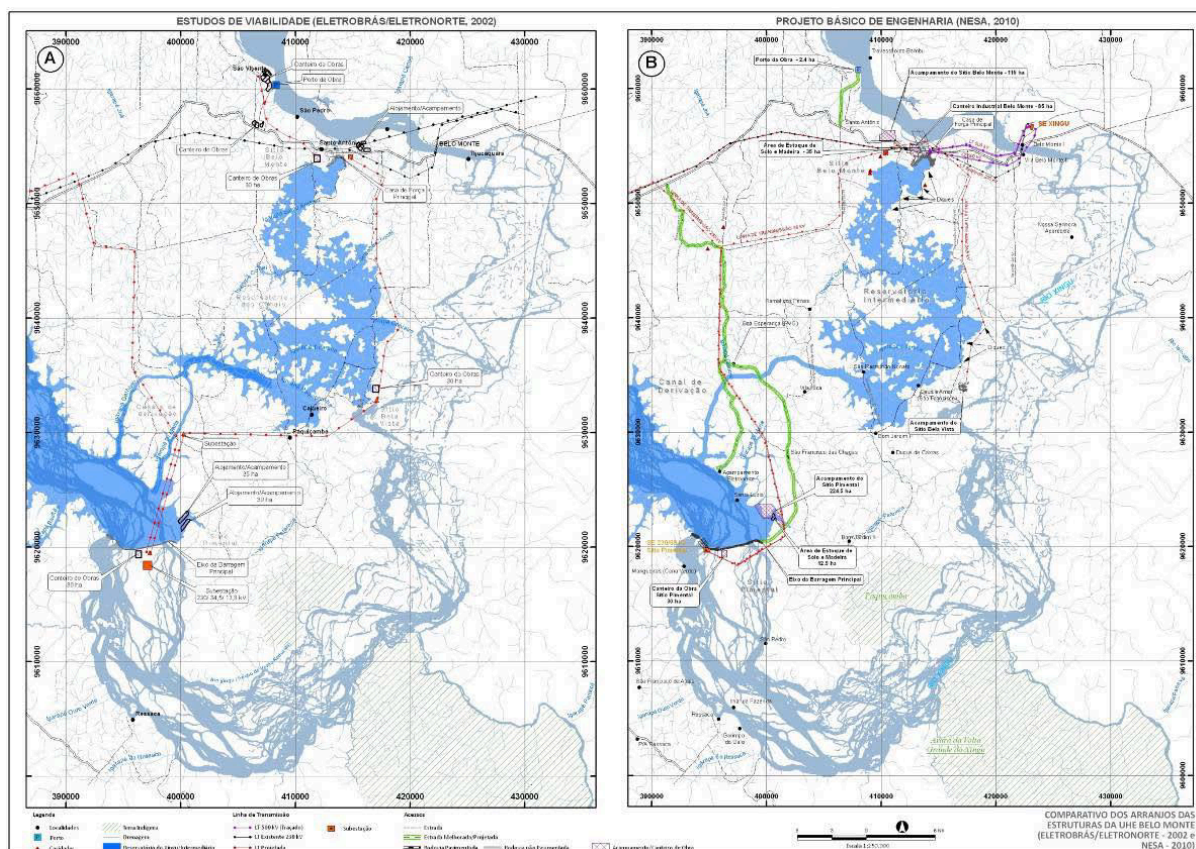


Figura 3. Mudança de projeto do Vertedouro da Usina Hidrelétrica de Belo Monte em 2011. Fonte LEME (2009).

Essa alteração que ocorreu em 2011 demonstra como as ações relacionadas à previsão de riscos socioambientais no TVR é negligenciada e foi descartada do projeto de engenharia que priorizou apenas alternativas que eram convenientes para o empreendimento sem considerar salvaguardas socioambientais. Como consequência, atualmente todos os vertedouros estão na barragem de Pimental e não há alternativas no projeto de engenharia para evitar lançamentos bruscos no TVR em casos de ocorrências como a que ocorreu em 2025, demonstrando um descaso a tais situações que proporciona graves riscos à integridade física dos moradores do TVR, além de ocasionar perdas materiais e efeitos deletérios no ecossistema.

⁵ LEME. Projeto Básico Ambiental: Caracterização do empreendimento. Altamira: Leme/Cnec/Worley Parsons, 2011, 81 pgs.

Ações emergenciais frente a ocorrência excepcional

Como já descrito na Nota Técnica 01/2025/GABPRM1-TSCS, com o desligamento de quatro unidades geradoras da UHE Belo Monte no dia 22/01/2025, as vazões defluentes aplicadas no TVR a partir do dia 24 de janeiro de 2025 passaram por rápidos incrementos, violando a Outorga n.1522/2024, art. 5º, parágrafos 9º e 10º. Após a ocorrência, a vazão liberada para o TVR medida na estação Mangueiras (Código: 18865003), alcança atualmente a média mensal de 7069,9 m³/s entre os dias 1 e 26 de fevereiro de 2025 (com a última medição de vazão média diária de 9653,4 m³/s no dia 26/02/2025).

Assim, a vazão atualmente liberada no meio do mês de fevereiro já atinge nível necessário para o alagamento das piracemas localizadas em áreas mais baixas, possibilitando o início do processo reprodutivo dos peixes, que se encontram protegidos pela Portaria nº48, de 05 de novembro de 2007/IBAMA. Porém, vazões médias mínimas estabelecidas no Hidrograma de Consenso B para o atual e os próximos meses de enchente e cheia correspondem a: 1600 m³/s (fevereiro), 4000 m³/s (março) e 8000 m³/s (abril).

Dessa forma, sobretudo para o mês de março, os 4000 m³/s médios mensais (comparados aos atuais 9653,4 m³/s) abre uma margem para o empreendedor deplecionar o nível de forma abrupta, mesmo que este o faça cumprindo os critérios estabelecidos na Outorga n.1522/2024. Portanto, **devido a uma ocorrência excepcional, reiteramos a necessidade de medidas também excepcionais para evitar uma escalada na degradação ambiental do TVR**, visto que uma possível redução do nível d'água no TVR acarretará em sérias consequências para a fauna aquática que já vem sendo impactada desde o início da operação da UHE Belo Monte.

Tal ocorrência traz à tona a inexistência de um olhar de gerenciamento de riscos, que possui regulamentações internacionais como a Norma ISO 31000 sobre Processo de Gestão de Riscos. Assim, embora tal ocorrência teve origem na linha de transmissão, portanto fora das competências da Norte Energia S.A., isto automaticamente refletiu um alto risco às comunidades do TVR e, portanto, deve ser considerada em uma análise de riscos e ações para prevenção destes, considerando que há falhas desde a comunicação de tais emergências.

Assim, são necessárias reformulações também na Outorga n.1522/2024, esta que já teve critérios incorporados a partir de evento similares que ocorreram anteriormente, como a liberação rápida de vazão defluente em Pimental que ocorreu em 2016. As reversões de vazão aumentaram 287% no TVR após a operação da UHE Belo Monte (período 2016-2021, com base nas vazões médias diárias) (Utsunomiya et al., 2024).

Considerando a importância do período de piracemas e a regulação do pulso para evitar reversões nesse período, apresentamos uma recomendação preliminar para a Outorga para futuros casos similares: **devido ao período de defeso estabelecido pela Portaria nº48/2007 e a importância da estabilidade dos alagamentos para a piracema entre novembro e março, não poderá haver deplecionamento da vazão defluente de Pimental nesse período, com exceção nos casos que a vazão defluente diminua por conta dos repiques naturais do rio Xingu.** Reiteramos a importância de análises mais profundas para aprimorar esta recomendação é elaborar outras que atentem a regular a operação da hidrelétrica de forma a atentar importantes processos ecológicos que ocorrem durante o ciclo do pulso anual do rio, além de observar outros fatores como fenômenos climáticos, riscos a navegação, entre outros que são descritos por Utsunomiya et al. (2024).

Retórica das termelétricas, Mecanismo de realocação de energia e alternativas de produção energética

Na CE 007/2025, há uma menção acerca da decisão da Corte Especial do Tribunal Regional Federal da 1ª Região nos autos da SLS n. 1024046-36.2021.4.01.0000 de suspensão da liminar que determinava a não aplicação do Hidrograma B. Para isso, há uma alegação que esta liminar iria impor uma substituição de “energia limpa e renovável” da UHE Belo Monte por outras fontes “que emitiriam 4,6 MILHÕES de toneladas de CO₂ (gás de efeito estufa) por ano” via acionamento de termelétricas. A menção a tal argumento com a suposta alocação direta da energia de fonte hidrelétrica para termelétrica, sem especificar o tipo de termelétrica, é uma retórica que não cabe ao empreendedor, pois é o Operador Nacional do Sistema o responsável pela coordenação e controle da operação da geração de energia elétrica do SIN. É importante ressaltar que existem regras do Mecanismo de Realocação de Energia, que serve para equilibrar a produção energética do país, possibilitando realocar a energia para usinas que produzirem mais que o necessário.

Tal disponibilidade de energia também é variável a cada ano, e no caso de hidrelétricas, também tem fortes influências de fenômenos climáticos como El Niño e La Niña. O Operador Nacional do Sistema Elétrico disponibiliza dados de histórico de operação referentes à disponibilidade de energia armazenada em diferentes subsistemas, a Energia Natural Afluyente (ENA)⁶, que é definida como:

“A Energia Natural Afluyente (ENA) Bruta representa a energia produzível pela usina e é calculada pelo produto das vazões naturais

⁶ https://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/energia_afluyente_subsistema.aspx

aos reservatórios com as produtividades a 65% dos volumes úteis. A ENA Armazenável considera as vazões naturais descontadas das vazões vertidas nos reservatórios.”⁷

Assim, a ENA possibilita compreender a disponibilidade de energia possível de ser produzida em cada subsistema, a partir do armazenamento de reservatórios de hidrelétricas. No caso do subsistema Sudeste/Centro-Oeste, este é o que possui maior ENA, devido à maior quantidade de hidrelétricas com reservatório de armazenamento nessas regiões, como pode ser visto na Figura 4. Também é possível notar uma situação mais confortável da ENA no subsistema Sudeste/Centro-Oeste neste ano de 2025, em relação ao ano passado.

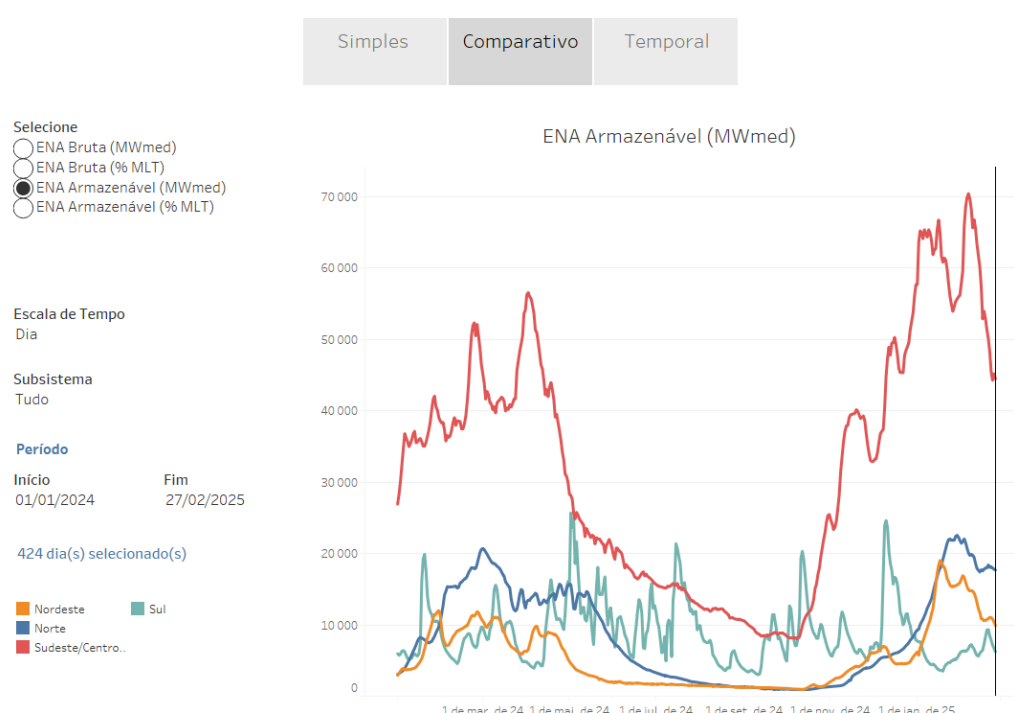


Figura 4. Comparativo de Energia Natural Afluentes (ENA) Armazenável (MW médio) por subsistema no período entre 01/01/2024 e 27/02/2025, com medições diárias. Fonte: ONS

Na CE 007/2025, parágrafo 8, a Norte Energia afirma que o cumprimento do OFÍCIO Nº 44/2025/COHID/CGTEF/DILIC de manter o nível no TVR até o final do período do defeso levaria a uma perda da energia para o Sistema Interligado Nacional (SIN) de aproximadamente 2400 MW méd e que isso iria “prejudicar a recuperação dos reservatórios das usinas do SIN”. Porém, o empreendedor não apresenta as metodologias utilizadas para tal cálculo e desconsidera o contexto atual e previsões para 2025 em relação ao clima e a pluviosidade.

7

[https://dados.ons.org.br/dataset/ena-diario-por-subsistema#:~:text=A%20Energia%20Natural%20Afluentes%20\(ENA,das%20vaz%C3%B5es%20vertidas%20nos%20reservat%C3%B3rios.](https://dados.ons.org.br/dataset/ena-diario-por-subsistema#:~:text=A%20Energia%20Natural%20Afluentes%20(ENA,das%20vaz%C3%B5es%20vertidas%20nos%20reservat%C3%B3rios.)

A partir de dados da vazão afluente em Pimental desde novembro de 2019 (quando foi finalizada a capacidade instalada da Casa de Força de Belo Monte), podemos observar a comparação dos diferentes anos (considerando o pulso sazonal do rio iniciando em novembro e finalizando em outubro) na Figura 5.

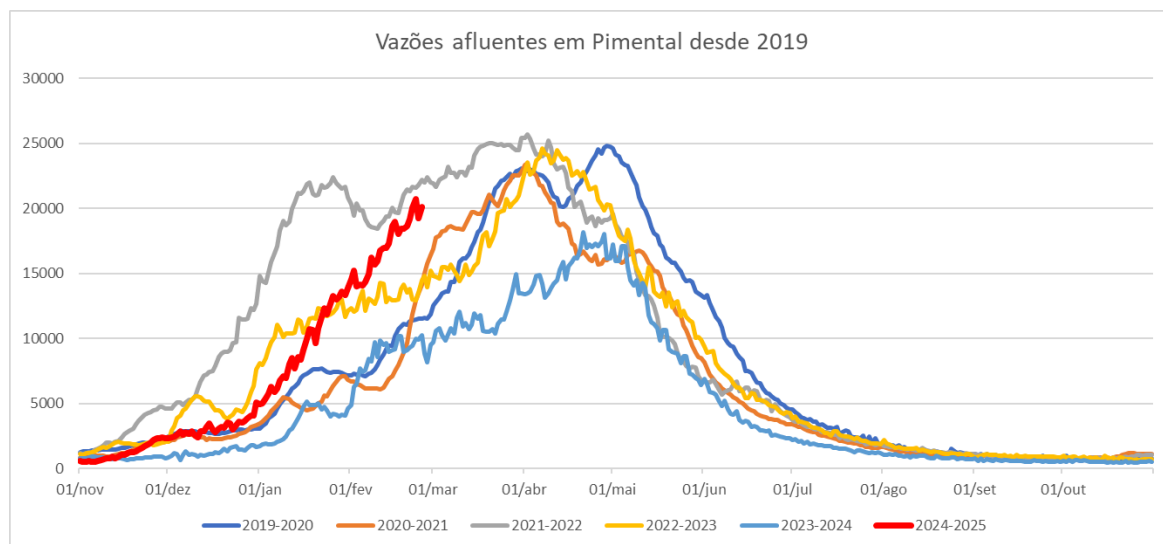


Figura 5. Vazões afluentes na barragem de Pimental de 01/11/2019 a 26/02/2025 separadas por ciclo anual (novembro a outubro). Fonte: ONS, elaboração própria.

Na Figura 5 fica evidente que o ciclo atual desde novembro de 2024 se apresenta como um ano mais úmido, com uma situação mais confortável em fevereiro, quando comparadas aos últimos dois anos que tiveram influência de forte El Niño, e a vazão afluente atual está mais semelhante ao ciclo 2021-2022. Dados da Administração Oceânica e Atmosférica Nacional dos Estados Unidos (NOAA)⁸ demonstram indicadores sobre os efeitos El Niño e La Niña, considerados fortes quando são maiores que 0,5, e menores que -0,5, respectivamente. Assim, em 2022 houve influência forte da La Niña, com maior pluviosidade levando a uma elevação na hidrografia dos rios do sul da Amazônia para esse período.

Assim, o presente ciclo apresenta uma perspectiva mais favorável em relação aos últimos anos, com exceção de 2022 (Tabela 1). A vazão afluente em Pimental atual também é favorável a geração de energia mesmo seguindo o cumprimento do Ofício nº 44/2025/Cohid/CGTef/Dilic de não rebaixar o nível atual e há grandes chances de a vazão atingir nos próximos meses vazão que supriria a manutenção da vazão do TVR de 8500 m³/s e o acionamento de todas as turbinas de Belo Monte (13950 m³/s).

Outro fator importante a considerar é que tal situação também implicará em uma maior disponibilidade de chuvas para a região central e do sudeste brasileiro, onde se concentram a maior parte das usinas hidrelétricas de reservatório de armazenamento e isso refletirá em uma situação mais confortável para a ENA, que provavelmente poderá suprir a demanda energética no período de estiagem entre julho e novembro.

⁸ https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php

Tabela 1. Comparação da vazão afluente em Pimental no dia 25 de fevereiro entre os anos 2020-2025.

Ano	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Vazão no dia 25/fev (m ³ /s)	11485	14111	22180	14440	10274	20105

Dessa forma, a argumentação em relação à quantidade de energia que seria perdida para o SIN desconsidera os fatores apresentados. E cabe a ONS realizar tais realocações de energia de forma coordenada, de forma a diminuir possíveis prejuízos aos níveis de reservatórios do SIN. Assim, o cenário atual aponta para uma possibilidade de conciliar a demanda energética brasileira e a sustentabilidade da sociobiodiversidade no TVR.

Acerca da argumentação relacionada ao acionamento de termelétricas, cabe ressaltar que a emissão de gases de efeito estufa é uma componente importante, mas não exclusiva, na avaliação do impacto ambiental de uma fonte de energia. A referida emissão de 4,6 MILHÕES de toneladas de dióxido de carbono (CO₂), citada pela empresa Norte Energia, representa apenas 0,2% das emissões brutas anuais de CO₂ equivalente (CO₂e, soma dos principais gases de efeito estufa) no Brasil^{9,10} e 0,0083% das emissões globais no ano de 2023. Para efeitos de comparação, o próprio reservatório da UHE Belo Monte emite entre 0,6 e 2,2 milhões de toneladas de CO₂e anualmente¹¹. Desta forma, emissões anuais da ordem de 4,6 milhões de toneladas de CO₂ não justificam os impactos que serão ocasionados nos ecossistemas do TVR. Também, destaca-se que os procedimentos e referências utilizados para o cálculo das emissões relatadas não foram informados. Salienta-se que há grande variação das emissões de usinas térmicas a gás natural, óleo combustível e carvão, assim como de reservatórios de hidrelétricas construídas em rios tropicais, como a UHE Belo Monte.

Processos ecológicos após evento extraordinário no TVR

Salientamos, ainda, que os critérios definidos na Outorga n. 1522/2024 não foram elaborados considerando o cenário excepcional estabelecido pela operação extraordinária nas últimas semanas e que acarretou no alagamento de áreas baixas, possibilitando o início do processo reprodutivo dos peixes. Desta forma, ainda que se respeite os atuais critérios de

⁹ SEEG – Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa, Observatório do Clima, acessado em 16/02/2024 – seeg.eco.br”. Data da última atualização: 08/11/2024 (V12).

¹⁰ Jones, MW, Peters, GP, Gasser, T., Andrew, RM, Schwingshackl, C., Gütschow, J., Houghton, RA, Friedlingstein, P., Pongratz, J., & Le Quéré, C. (2024). Contribuições nacionais para as mudanças climáticas devido às emissões históricas de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso [Conjunto de dados]. Em Dados científicos (2024.2, Vol. 10, Número 155). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14054503>

¹¹ Bertassoli, DJ, Jr., Sawakuchi, HO, de Araújo, KR, de Camargo, MGP, Alem, VAT, Pereira, TS, Krusche, AV, Bastviken, D., Richey, JE, & Sawakuchi, AO (2021). Quão verde pode ser a energia hidrelétrica da Amazônia? Emissão líquida de carbono da maior usina hidrelétrica da Amazônia. *Science Advances*, 7 (26), eabe1470. <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abe1470>

operação da Outorga, notadamente os que constam no artigo 5º (como a variação horária máxima de 100 m³/s/h do parágrafo 9º), a vazão atualmente praticada está bem acima da vazão mínima mensal dos meses de fevereiro e março do Hidrograma B.

Atualmente, após 33 dias do início do aumento do nível do rio no TVR, com um incremento de 243 cm do nível do rio (cota linimétrica 333 cm em 24/01/2025 para 576 cm em 26/02/2025), a proporção de áreas alagadas e início de reprodução tem uma escala ainda maior, além de o tempo transcorrido permitir um avanço no desenvolvimento das ovas e embriões de peixes. Assim, um deplecionamento abrupto e dessa magnitude antes do início da vazante natural do rio Xingu comprometerá o desenvolvimento embrionário das milhares de ovas já depositadas, gerando mais um efeito deletério na reprodução de peixes da região, na pesca, e na soberania e segurança alimentar das populações humanas na Volta Grande do Xingu, afetando diretamente duas Terras Indígenas.

A piracema é o processo ecológico capaz de garantir que os peixes potamódromos gerem alevinos que irão se desenvolver até a vida adulta. Os peixes migradores constituem um grupo muito complexo e frágil devido à heterogeneidade de ambientes associados aos seus ciclos de vida. A Volta Grande do Xingu caracteriza-se historicamente pela alta diversidade de habitats e peixes, que é considerada um hotspot de biodiversidade e endemismo¹². Historicamente as populações humanas têm contado com os peixes que chegam na fase adulta para garantir a soberania alimentar da comunidade e geração de renda.

Decorrente do episódio da queda das torres, houve a necessidade por parte do empreendedor de liberação de água e aumento do nível d'água nos ecossistemas complexos no TVR. Isto propiciou aumento da conectividade longitudinal e lateral dos ambientes aquáticos e de inundação sazonal (sarobais e igapós) na Volta Grande do Xingu. O aumento da vazão no TVR desencadeou uma resposta biológica imediata, dado o período propício para reprodução, com deslocamento de diferentes espécies de peixes rio acima ou rio abaixo para completar seu ciclo de vida, ao menos nas áreas de piracema baixa, como por exemplo, o que foi documentado pela desova e embriões que iniciaram desenvolvimento na piracema da ilha do Barracão, margem esquerda do rio Xingu, Terra Indígena Paquichamba.

Assim, a liberação de água no TVR pela Norte Energia disparou os sinais hidrológicos e ecológicos para migração dos peixes para reprodução, abrigo, alimentação e desenvolvimento inicial dos alevinos - processo que demanda que se mimetize a duração do alagamento natural. Em contraste, a diminuição da vazão intensifica a perda de conectividade dos ambientes aquáticos, ocasionando alterações drásticas na abundância e diversidade de peixes, com ruptura do equilíbrio longitudinal e lateral dos rios.

¹² Fitzgerald, Daniel B.; Perez, Mark H. Sabaj; Sousa, Leandro M.; Gonçalves, Alany P.; PY-Daniel, Lucia Rapp; Lujan, Nathan K.; Zuanon, Jansen; Winemiller, Kirk O.; Lundberg, John G. Diversity and community structure of rapids-dwelling fishes of the Xingu River: Implications for conservation amid large-scale hydroelectric development. *Biological Conservation*, v. 222, p. 104–112, 2018.

A influência do pulso de inundação sobre as populações de peixes já foi testada por meio da avaliação do efeito do habitat no tamanho da população de curimatá (*Prochilodus nigricans*), espécie de estudo na Amazônia central. O estudo verificou relação de dependência entre a densidade da população e a disponibilidade do seu habitat de alimentação¹³.

Estudos recentes realizados por Ribeiro (2022)¹⁴ sobre a variação espaço-temporal do ictiopâncton na região da UHE Belo Monte demonstram que as atividades reprodutivas dos peixes estiveram fortemente ligadas ao nível do rio. Em particular, as espécies de Prochilodontidae encontradas no rio Xingu são todas migradoras, *Prochilodus nigricans* Spix & Agassiz 1829 (curimatá) e *Semaprochilodus brama* Valenciennes 1850 (aridua). Este grupo de peixes apresenta forte sazonalidade reprodutiva^{15,16}, demonstrando a necessidade de trechos de rio ininterruptos para reprodução ótima. Outro estudo também demonstra redução na ocorrência de pacus após início da operação da UHE Belo Monte devido a uma redução geral nos habitats de florestas inundadas¹⁷. Ribeiro (2022) verificou e recomendou ao final de seu estudo:

“...encontramos uma dessincronia de período reprodutivo entre os setores e uma reprodução mais parcelada nos setores Reservatório Principal e TVR, o que pode ter consequências deletérias a longo prazo”;

“Que a operação de Belo Monte mimetize o regime natural de vazões nos setores Reservatório Principal e TVR (Volta Grande do Xingu), com sua variabilidade sazonal, tamanho, frequência e duração, para reduzir a assincronia entre os setores e permitir o acesso dos peixes às áreas de berçário e alimentação.” (Ribeiro, 2022, p.33)

Portanto, ao reduzir o nível d’água no TVR na bacia do Xingu neste momento em que os processos ecológicos já foram desencadeados em consequência da ação da Norte Energia, estará se optando pela interrupção do ciclo de vida dos peixes e demais espécies aquáticas e das florestas inundáveis, com consequências diretas para a soberania e

¹³https://www.researchgate.net/publication/325740821_Response_of_Prochilodus_nigricans_to_flood_pulse_variation_in_the_central_Amazon#pfe

¹⁴Ribeiro, A. V. V. 2022. Variação espaço-temporal do ictiopâncton na área de Influência da Usina Hidroelétrica (UHE) Belo Monte, Amazônia Brasileira. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação (PPGBC-UFPA Altamira), Universidade Federal do Pará, 44p.

¹⁵ Zacardi, D. M., & Ponte, S. C. S. 2016. Padrões de Distribuição e Ocorrência do Ictiopâncton no Médio Rio Xingu, Bacia Amazônica, Brasil. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, 9(4), 949. <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2016v9n4p949-972>

¹⁶ Magalhães Lopes, J., Alves, C. B. M., Peressin, A., & Pompeu, P. S. 2018. Influence of rainfall, hydrological fluctuations, and lunar phase on spawning migration timing of the Neotropical fish *Prochilodus costatus*. Hydrobiologia, 818(1), 145–161. <https://doi.org/10.1007/s10750018-3601-4>.

¹⁷Keppeler, F. W., Andrade, M. C., Trindade, P. A. A., Sousa, L. M., Arantes, C. C., Winemiller, K. O., ..., Giarrizzo, T. 2022. Early impacts of the largest Amazonian hydropower project on fish communities. Science of The Total Environment, 838(June), 155951. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155951>.

segurança alimentar das comunidades ribeirinhas e indígenas – ainda mais considerando que o SIN possui energia superavitária gerenciável no subsistema SE-CO.

Neste contexto excepcional, destaca-se a responsabilidade da empresa na mitigação das ameaças aos peixes migratórios e à biota aquática para garantir água e áreas livres para as piracemas, para a reprodução dos peixes e para manutenção da vida na Volta Grande do Xingu.

IV. RECOMENDAÇÕES

Assim, ressaltamos que o cumprimento do OFÍCIO Nº 44/2025/COHID/CGTEF/DILIC é possível de ser realizado frente à disponibilidade de fontes alternativas do SIN. Ressaltamos que é uma situação excepcional devido ao evento relacionado à interrupção na Linha de Transmissão, e, portanto, não se configuram redefinições de regimes de vazões do TVR de forma “unilateral e súbita” e sim uma demanda de ações imediatas necessárias que visam evitar maiores danos socioambientais cumulativamente aos já ocasionados.

Além disso, os dados sobre emissões de gases de efeito estufa apresentados pela Norte Energia (4,6 MILHÕES de toneladas de CO₂ por ano) correspondem a apenas 0,2% das emissões brasileiras anuais e não justificam as perdas dos ecossistemas aquáticos que podem ser evitadas pela alteração excepcional no hidrograma com duração de apenas 2 meses e meio.

Por fim, corroboramos a preocupação do órgão ambiental com o impacto imensurável que a descida abrupta do nível da água e o rebaixamento do nível pode continuar causando nas áreas de reprodução da ictiofauna na região da Volta Grande, e que podem gerar reflexos negativos de médio prazo (nos próximos três anos ou mais) na pesca e na segurança e soberania alimentar das populações tradicionais da Volta Grande do Xingu. Assim, **recomendamos que a operadora mantenha o nível atual, sem reduções abruptas, respeitando o período de desova protegido pela Portaria nº48, de 05 de novembro de 2007/IBAMA (15/11/2024 a 15/03/2025) e o desenvolvimento embrionário e larval dos ovos depositados. Esta condição é essencial para manutenção da conectividade hidrológica mínima para que as formas juvenis alcancem o canal principal e jovens adultos se alimentem para se preparar e resistir aos próximos regimes de vazão já impactados no TVR.**

É a nota.

ANDRÉ OLIVEIRA SAWAKUCHI

Professor Titular - Instituto de Geociências - Universidade de São Paulo

CAMILA RIBAS

Pesquisadora - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

CRISTIANE COSTA CARNEIRO

Assessora Nível IV - Ministério Público Federal

DAILSON JOSÉ BERTASSOLI JUNIOR

Professor Doutor - Instituto de Geociências - Universidade de São Paulo

GUILHERME DE SOUSA LOBO

Doutor em Ambiente e Sociedade – Universidade Estadual de Campinas

INGO D. WAHNFRIED

Professor Associado - Universidade Federal do Amazonas

JANICE MURIEL CUNHA

Professora Associada - Universidade Federal do Pará

JANSEN ZUANON

Professor aposentado - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

RENATA UTSUNOMIYA

Doutora em Ciência Ambiental - Universidade de São Paulo



MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL

Assinatura/Certificação do documento **PRM-ATM-PA-00001892/2025 NOTA TÉCNICA nº 2-2025**

Signatário(a): **CRISTIANE COSTA CARNEIRO**

Data e Hora: **27/02/2025 15:59:23**

Assinado com login e senha

Signatário(a): **RENATA UTSUNOMIYA**

Data e Hora: **27/02/2025 16:05:11**

Assinado com login e senha

Signatário(a): **ANDRE OLIVEIRA SAWAKUCHI**

Data e Hora: **27/02/2025 16:06:21**

Assinado com login e senha

Signatário(a): **CAMILA CHEREM RIBAS**

Data e Hora: **27/02/2025 16:15:41**

Assinado com login e senha

Signatário(a): **INGO DANIEL WAHNFRIED**

Data e Hora: **27/02/2025 16:18:36**

Assinado com login e senha

Signatário(a): **DAILSON JOSE BERTASSOLI JUNIOR**

Data e Hora: **27/02/2025 16:20:00**

Assinado com login e senha

Signatário(a): **JANICE MURIEL FERNANDES LIMA DA CUNHA**

Data e Hora: **27/02/2025 16:26:33**

Assinado com login e senha

Signatário(a): **JANSEN ALFREDO SAMPAIO ZUANON**

Data e Hora: **27/02/2025 17:34:11**

Assinado com login e senha

Acesse <http://www.transparencia.mpf.mp.br/validacaodocumento>. Chave 027d67b1.546ccbb1.d7fb39f0.e5cb3282