



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA
FACULDADE DE GEOGRAFIA

MARCLEI GOMES DOS SANTOS

IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA VOLTA GRANDE DO XINGU: ANÁLISE
TEMPORAL DE 2015/2016 ATÉ O PRESENTE.

Orientadora: Prof.^a Dra Livânia Norberta de Oliveira

Altamira-Pará
2026

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA
FACULDADE DE GEOGRAFIA

IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA VOLTA GRANDE DO XINGU: ANÁLISE
TEMPORAL DE 2015/2016 ATÉ O PRESENTE.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Geografia do Campus Universitário de
Altamira da Universidade Federal do Pará, como
requisito para obtenção do Grau de Licenciatura
Plena em Geografia.

Orientadora: Prof.^a Dra Livânia Norberta de Oliveira

Altamira-Pará
2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da
Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G633i Gomes dos Santos, Marclei.
Impactos socioambientais na volta grande do xingu: análise temporal de
2015/2016 até o presente / Marclei Gomes dos Santos.
— 2026.
22 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Livanía Norberta
Trabalho de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pará, Campus
Universitário de Altamira, Faculdade de Geografia , Altamira, 2026.

1. Volta grande do xingu. 2. Belo monte . 3. Impactos socioambientais . 4.
Geodiversidade. I. Título.

CDD 011.098115

RESUMO

O presente artigo analisa os impactos socioambientais na Volta Grande do Xingu (VGX) durante o biênio 2015-2016, período que marca o início da operação da Usina Hidrelétrica (UHE) Belo Monte e o consequente desvio das águas para o canal de adução até o presente. A fundamentação teórica realizou-se a partir do levantamento sobre os conflitos por água na Amazônia e o histórico de grandes hidrelétricas, assim como, na caracterização geoambiental da região, marcada por uma estrutura geológica rígida que sustenta um sistema de canais anastomosados e pedrais singulares. A metodologia consistiu na análise de mapas temáticos com geologia, pedologia e vegetação, assim como conversas informais com moradores da VGX. Os resultados indicam que, entre 2015 e 2016, a imposição do Hidrograma de Consenso, rompeu com o pulso de inundação natural, afetando diretamente as florestas de igapó e a reprodução da ictiofauna nos pedrais. Conclui-se que a alteração da dinâmica hidrológica sobre o suporte pedológico e geomorfológico da VGX desencadeou um processo de vulnerabilidade socioambiental, resultando na insegurança alimentar de povos indígenas e comunidades ribeirinhas, além da desestruturação de seus territórios tradicionais.

Palavras Chave: Volta Grande do Xingu. Belo Monte. Impactos Socioambientais. Geodiversidade.

INTRODUÇÃO

Segundo Ferreira e Gomes (2023, p. 27815), "A Volta Grande do Xingu [...] possui grande relevância ambiental, social e econômica", destacando-se por abrigar populações que subsistem de seus recursos naturais". A construção da Usina Hidrelétrica (UHE) de Belo Monte, no Pará, provocou transformações profundas na Volta Grande do Xingu, trecho de aproximadamente 100 km do rio, em seu baixo curso. O modelo de operação da usina, conhecido como "fio d'água", desvia até 80% do volume de água para alimentar as turbinas, deixando o leito original do rio em um regime de "seca eterna" (MAGALHÃES; CUNHA, 2017).

Conforme apontado por Ferreira e Gomes (2023), a relevância da Volta Grande do Xingu ultrapassa a mera função geográfica. Sua importância manifesta-se no aspecto biológico, por ser um centro de endemismo; no aspecto social, por garantir a segurança alimentar de povos indígenas e ribeirinhos; e no aspecto ambiental, pelo papel crucial dos seus igapós no ciclo de vida amazônico."

Se por um lado Ferreira e Gomes (2023) identificam a VGX como um ponto estratégico para o desenvolvimento nacional, por outro, Castro (2012) alerta que essa estratégia consolida uma política de exploração que desconsidera as particularidades socioambientais da Amazônia, transformando a riqueza biológica em passivo ambiental.

Embora o discurso hegemônico apresente a construção de grandes hidrelétricas como condição essencial ao crescimento econômico do Brasil, as experiências de Tucuruí (PA), Samuel (RO) e Balbina (AM) revelam a severidade dos impactos negativos desses projetos na Amazônia. Como demonstra Fearnside (2001), tais empreendimentos refutam a ideia de energia "limpa" ou "sustentável", evidenciando passivos socioambientais críticos na maior floresta tropical do planeta.

"Os empreendimentos hidrelétricos inserem-se dentro do interesse coletivo de uma sociedade por elevar, através da oferta de energia, a qualidade de vida da população. No entanto, além dos benefícios energéticos devem ser considerados os efeitos prejudiciais do empreendimento" (BERMANN, 2002, p. 84).

O exame das transformações impostas por Belo Monte à Volta Grande do Xingu evidencia que os principais efeitos prejudiciais derivam da redução drástica da vazão, o que gera externalidades negativas como:

- **Deslocamento Compulsório:** A retirada forçada de famílias ribeirinhas e indígenas de seus territórios originais para áreas urbanas (reassentamentos), rompendo laços comunitários e culturais.
- **Perda da Segurança Alimentar:** A redução da vazão do rio mata os peixes e destrói as roças de vazante, obrigando as comunidades a dependerem de comida comprada na cidade.
- **Alteração do Ecossistema (Pulso de Inundação):** A usina impede que o rio encha naturalmente. Sem a cheia, as árvores do igapó morrem, e os peixes não encontram lugar para desovar.
- **Inviabilidade da Navegação:** O leito do rio torna-se um "cemitério de pedras", impedindo o transporte de pessoas e mercadorias entre as comunidades e a cidade.
- **Aumento da Violência e Doenças:** O inchaço populacional repentino em cidades como Altamira gerou colapso na saúde pública e um aumento drástico nos índices de criminalidade.

A construção do canal de derivação da UHE Belo Monte representou uma ruptura física e simbólica na Volta Grande do Xingu. Ao desviar o fluxo hídrico para a geração de energia, o empreendimento estabeleceu o Trecho de Vazão Reduzida, onde a ecologia dos igapós foi sacrificada. Sob a ótica socioambiental, essa alteração técnica não atinge apenas a biodiversidade, mas desarticula o modo de vida de comunidades que têm sua existência pautada no ritmo das águas, transformando um território de abundância em um cenário de escassez hídrica e insegurança alimentar (FERREIRA e GOMES, 2023).

A substituição do pulso natural do Xingu pelo chamado Hidrograma de Consenso, impôs às comunidades locais um regime de escassez desconhecido até então. Como demonstrado na comparação dos ciclos, a alteração da vazão não é apenas uma mudança técnica, mas uma agressão socioambiental que rompe o 'Tempo do Rio' — essencial para a manutenção dos igapós e da soberania alimentar — e impõe o 'Tempo da Usina', onde a sobrevivência biológica

e cultural da Volta Grande é secundarizada em prol da produção energética nacional (BERMANN, 2002; FERREIRA e GOMES, 2023).

Os grandes projetos na Amazônia como é o caso da UHE de Belo Monte causaram diversas alterações tanto no meio ambiente quanto no modo de viver das populações ribeirinhas que foram diretamente afetadas.

A volta grande do Xingu possui um valor cultural inestimável, com diversas comunidades indígenas e ribeirinhas que mantêm suas tradições e modos de vida. A luta por direitos territoriais e pela preservação do meio ambiente é uma constante, refletindo a importância da Volta Grande do Xingu não apenas para o Pará, mas para todo o Brasil, na busca por um desenvolvimento sustentável que respeite tanto a natureza quanto as pessoas que dela dependem.

De acordo com Sawakuchi (2021), a redução da vazão na Volta Grande do Xingu (VGX) prevista pelo projeto de Belo Monte é superior a qualquer evento histórico de seca extrema, atingindo níveis de até 80%. O autor destaca que, o Ibama condicionou a operação à vigilância constante da Norte Energia para possíveis revisões na alocação de água. A variação natural no nível do rio chega a 4 metros (m), com máximo entre março e abril, e mínimo entre julho e agosto, mas na zona de impacto de Belo Monte essa amplitude não passa de 1,6 m e o alagamento dos igapós chega com um atraso de no mínimo um mês, podendo chegar a quatro.

A navegação também foi prejudicada, sem passagem para as lanchas conhecidas como voadeiras. As rabetas – barcos pequenos com uma hélice pequena na ponta de uma haste longa, que pode ser ajustada para ficar rente à superfície – ainda podem ser usadas em certas situações, mas se torna cada vez mais comum o recurso às pequenas canoas movidas a remo.

Os pesquisadores defendem que a entrega de água para a Volta Grande, controlada pela barragem de Pimental, precisa seguir o ritmo natural para que os igapós alaguem no período de cheias, entre dezembro e fevereiro, durante a frutificação no igapó, e se manterem tempo suficiente para os ovos eclodirem e os jovens peixes se desenvolverem, processo que leva cerca de três meses para várias espécies. Por isso, a redução da água precisa ser gradual. (SAWAKUCHI, 2021, p. 22).

Sawakuchi (2024) alerta que o plano original de vazão da UHE Belo Monte é irrealista, pois pressupõe volumes de água inexistentes em certos meses. O pesquisador aponta que a necessidade de 700 m³/s para navegação e 300 m³/s para evitar a estagnação da água no

reservatório não é atingida em períodos de seca extrema, com os registrados da vazão média caindo para menos de 600 m³/s.

Nesse contexto, questiona-se nessa pesquisa, de que modo essas mudanças alteraram o modo de vida desses moradores? De que forma os moradores locais se adaptaram a essas mudanças ocorridas após a construção desse empreendimento? Quais são as mudanças socioambientais ocorridas nessa localidade.

Almeja-se nesse trabalho a possibilidade de proporcionar aos leitores conhecimento sobre as dificuldades enfrentadas pela população da Volta Grande do Xingu, principalmente na época da seca, período que é mais agravado pela baixa vazão de água.

O objetivo geral desta pesquisa consiste em analisar os impactos socioambientais decorrentes da operação da Usina Hidrelétrica (UHE) Belo Monte na região da Volta Grande do Xingu (VGX), investigando as transformações ocorridas na dinâmica ecossistêmica e no modo de vida das comunidades tradicionais após a implementação do desvio do fluxo hídrico entre os anos de 2015 e 2016 até o presente. A delimitação temporal justifica-se por compreender a transição crítica entre o barramento do Rio Xingu e o início da operação da UHE Belo Monte. Este biênio configura o momento de ruptura do pulso de inundação natural, permitindo observar as respostas imediatas dos sistemas biofísicos e a desestruturação preliminar das territorialidades tradicionais frente ao novo regime hídrico imposto.

Buscou-se ainda: caracterizar o quadro geoambiental da área de estudo, descrevendo as particularidades da geologia, hidrografia e biodiversidade da Volta Grande do Xingu que a tornam um ecossistema de alta vulnerabilidade. Bem como, avaliar os efeitos da ruptura do pulso de inundação natural sobre as florestas de igapó e a segurança alimentar das populações ribeirinhas e dos povos indígenas que habitam o Trecho de Vazão Reduzida (TVR).

REFERENCIAL TEÓRICO

Ao falar da construção de usinas hidrelétricas é inevitável falar do Brasil, um país que apresenta o maior potencial hidrelétrico do planeta (Giongo; Mendes & Santos, 2015). Nesse contexto, ganha destaque a Amazônia brasileira, que é uma região com grande potencial

hídrico a ser explorado. Diante desse cenário, vale ressaltar que o setor hidrelétrico provoca sérias consequências na flora e na fauna do país.

Sendo assim, fica claro que os custos ambientais em termos de perda de terras, alterações no regime hídrico, perturbação do habitat para espécies ribeirinhas, aprisionamento de sedimentos no reservatório e degradação da qualidade da água muitas vezes não são ponderados adequadamente em relação aos supostos benefícios (Ezcurra et al., 2019). Provavelmente resultará em uma grande minimização da diversidade de espécies e riqueza da mata ciliar aluvial.

Queiroz & Motta-Veiga (2012) demonstraram que estes empreendimentos geram inundações de áreas habitadas, principalmente pela construção dos reservatórios, afetando além dos recursos naturais e materiais, também os aspectos simbólicos, bem como induzindo o deslocamento populacional e gerando desordens socioeconômicas. O impacto da instalação das usinas hidrelétricas no desenvolvimento regional foi marcante, uma vez que o vínculo com território se encontra na base dos costumes e sustentos dos grupos sociais (Pitombeira Carvalho & Sieben, 2019).

As transformações geradas pelas hidrelétricas conduziram à necessidade de reestruturação das vivências dos habitantes, suas rotinas, tarefas e cultura adaptando-os a novos contextos (Galbiatti-Silveira, 2018). Os impactos na renda foram muito comuns, como a interferência na economia pesqueira (Oliveski; Siena, 2022), revelando como o sistema capitalista e ideais contemporâneos de progresso, acabam por prejudicar a realização de atividades econômicas tradicionais (Giongo; Mendes & Santos, 2015).

Neste âmbito, foi possível observar que a construção de usinas hidrelétricas impacta diretamente nos modos de vida dos povos atingidos. Uma vez que são retirados dos seus espaços originais, quilombolas, indígenas e ribeirinhos necessitam reestruturar suas vivências para manter suas rotinas, tarefas e cultura adaptando-as a novos contextos (Koifman, 2001; Galbiatti-Silveira, 2018).

De acordo com Pase et al. (2016), uma alternativa estratégica encontrada para tal problemática configura-se como um reassentamento das famílias afetadas pela instalação de hidrelétricas. Entretanto, o remanejamento populacional está intimamente ligado aos interesses das empresas, desconsiderando o direito ao território e fazendo da proposta um campo fértil para

relações de dominação sobre os povos, posto que o processo de alocação segue critérios ligados a questões políticas e econômicas que embasam os grandes projetos hidrelétricos (Moran, 2020).

A demanda de fluxos migratórios imposta pelos empreendimentos resulta na desintegração dos modos de vida dos povos, mas também afeta as práticas de subsistência, tais como agricultura, pesca, pecuária e extrativismo, totalmente vinculadas aos territórios e aos aspectos naturais, os quais são grandemente afetados pela exploração ecológica provocada pela instalação de hidrelétricas (Fainguelernt, 2020).

Por conseguinte, para Queiroz e Veiga (2012), a grande problemática está vinculada a dificuldade que os povos atingidos encontram em adaptar-se a nova reconfiguração forçada dos seus cotidianos, já que são submetidos a condições subalternas de existência, enfrentando dificuldades no acesso aos direitos e serviços básicos, como educação, saúde, fontes de renda, transporte, segurança, saneamento, cultura e outros. Diante disso, é notório que os impactos da implantação de barragens hidrelétricas geram graves desconfortos socioeconômicos, que repercutem no avanço regional e refletem no desenvolvimento nacional (Roquetti; Moretto & Pulice, 2017).

O Xingu é um rio de águas claras, cuja produtividade depende, em boa parte, dos materiais provenientes das florestas inundáveis em suas ilhas e encostas. Suas vazões mínimas e máximas já registradas foram de 444 m³/s e 30.129 m³/s (Isaac et al., 2008). Seu principal afluente no trecho da Volta Grande é o rio Bacajá, com um canal de pouca sinuosidade, uma carga de sedimentos, maior que a do rio Xingu e com características aparentes de um rio de águas brancas. Essas características promovem altas taxas de endemismos entre os peixes da região, além de grande dependência de muitos desses animais ao pulso hidrológico do rio.

O rio Xingu, é conhecido por suas cachoeiras, favorecendo uma difícil navegação, o que por muito tempo desafiou o avanço da colonização acima da região da Volta Grande do Xingu ou Volta Grande. A região do Médio rio Xingu atualmente é povoada por diferentes povos indígenas de troncos linguísticos como Tupi, Tupi-Guarani, Caribe e Jê, com indícios de ocupação de aproximadamente 3.000 anos até o presente, evidenciadas por estudos arqueológicos de cerâmicas Tupi e Karib (GARCIA, 2021).

A região de Belo Monte ou Volta Grande do Xingu, que compreende os municípios paraenses de Altamira, Anapu, Brasil Novo, Senador José Porfírio e Vitória do Xingu, tem sofrido profundas transformações em sua cobertura florestal original devido à ação antrópica intensificada pela rodovia Transamazônica (BR-230) e por projetos de colonização agrária, resultando na conversão de aproximadamente 60% de sua vegetação nativa em pastagens, agricultura familiar e culturas perenes como cacau e pimenta-do-reino; nesse cenário, as principais unidades de paisagem identificadas incluem florestas ombrófilas abertas ou densas, vegetação aluvial vinculada ao sistema hidrológico do rio Xingu e florestas secundárias, conhecidas como capoeiras, originadas do abandono de áreas anteriormente utilizadas para atividades agropecuárias (MPEG, 2002).

A construção da usina hidrelétrica de Belo Monte, iniciada em 2010, introduziu um modelo de geração por fio d'água que difere de outros grandes empreendimentos por evitar a formação de reservatórios extensos; no entanto, o complexo utiliza a barragem de Pimental para formar uma represa em Altamira, de onde a água é desviada por um canal artificial até uma represa intermediária e à casa de força principal na barragem de Belo Monte, resultando na transposição de parte do fluxo hídrico e afetando diretamente a Volta Grande do Xingu, onde comunidades ribeirinhas e três povos indígenas, ao longo de 130 km, agora enfrentam a redução da disponibilidade hídrica em função da demanda energética de centros urbanos do Sul do país (SAWAKUCHI, 2010 *apud* PESQUISA FAPESP, 2019)

A dinâmica de exploração na Amazônia evidencia que a apropriação dos recursos hídricos é indissociável dos conflitos sociais, onde povos originários e tradicionais são frequentemente invisibilizados e equiparados a populações rurais genéricas (TOZI, 2024). No caso da UHE Belo Monte, essa restrição de acesso à água rompe o fluxo ecossistêmico da Volta Grande do Xingu, transformando o território em um espaço de disputa, como pontua Acseirad (2004, p. 14), “o entendimento desses conflitos exige uma análise que contemple tanto a dimensão material quanto a simbólica dos recursos em disputa”.

Nos estudos de impactos ambientais (EIA), a presença dos povos originários é frequentemente tratada de maneira superficial, de modo que o componente indígena, muitas vezes, não aborda adequadamente as relações simbólicas e culturais que o rio Xingu representa para essas comunidades. Este curso d'água não deve ser compreendido meramente

como um recurso hídrico, mas sim como um elemento central na vida social, cultural e espiritual dos povos indígenas, cuja integridade é indissociável da reprodução de sua existência física e metafísica (MANZANO, 2015).

A construção do complexo hidrelétrico de Belo Monte se destacou como uma obra de inúmeros conflitos e discussões de ordem política, ambiental, econômica e social (Fearnside, 2001; Souza e Jacobi, 2014). Além de desestruturar a vida de centenas de comunidades que vivem no entorno do projeto, o empreendimento recebeu inúmeras críticas quanto à definição do que se refere ao seu real impacto, pois vários assuntos não foram aprofundados ou sequer estudados para inferir sua amplitude e dirimir as dúvidas sobre todos os temas abordados (Ferreira e Carvalho, 2020).

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza aplicada, com abordagem quanti-qualitativa e objetivos descritivo-analíticos. O procedimento metodológico está estruturado em três etapas principais:

Levantamento Bibliográfico e Documental: Nesta etapa, realizou-se a revisão de literatura sobre os conflitos por água na Amazônia e o histórico de grandes hidrelétricas, fundamentando-se em autores como Fearnside (2001), Acsehrad (2004) e Tozi (2024). Complementarmente, foram analisados documentos técnicos, incluindo o Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da UHE Belo Monte e os Relatórios de Monitoramento do Trecho de Vazão Reduzida (TVR), além de dossiês produzidos por órgãos como o Instituto Socioambiental (ISA) e a Comissão Pastoral da Terra (CPT).

Caracterização Geoambiental e Análise Espacial: Para a análise das mudanças na cobertura vegetal e uso da terra, utilizou-se o processamento de dados geoespaciais. O recorte temporal compreende o período de pré-operação e pós-operação (2015/2016 até o presente).

Hidrografia: A análise do fluxo hídrico baseou-se nos dados de vazão disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA) e pelo Sistema de Monitoramento de Belo Monte, comparando os níveis de cheia e vazante naturais com o Hidrograma de Consenso.

A etapa final consistiu na síntese das informações físicas e sociais, adquiridas por conversas informais com moradores da VGX no ano de 2025. Cruzaram-se os dados de

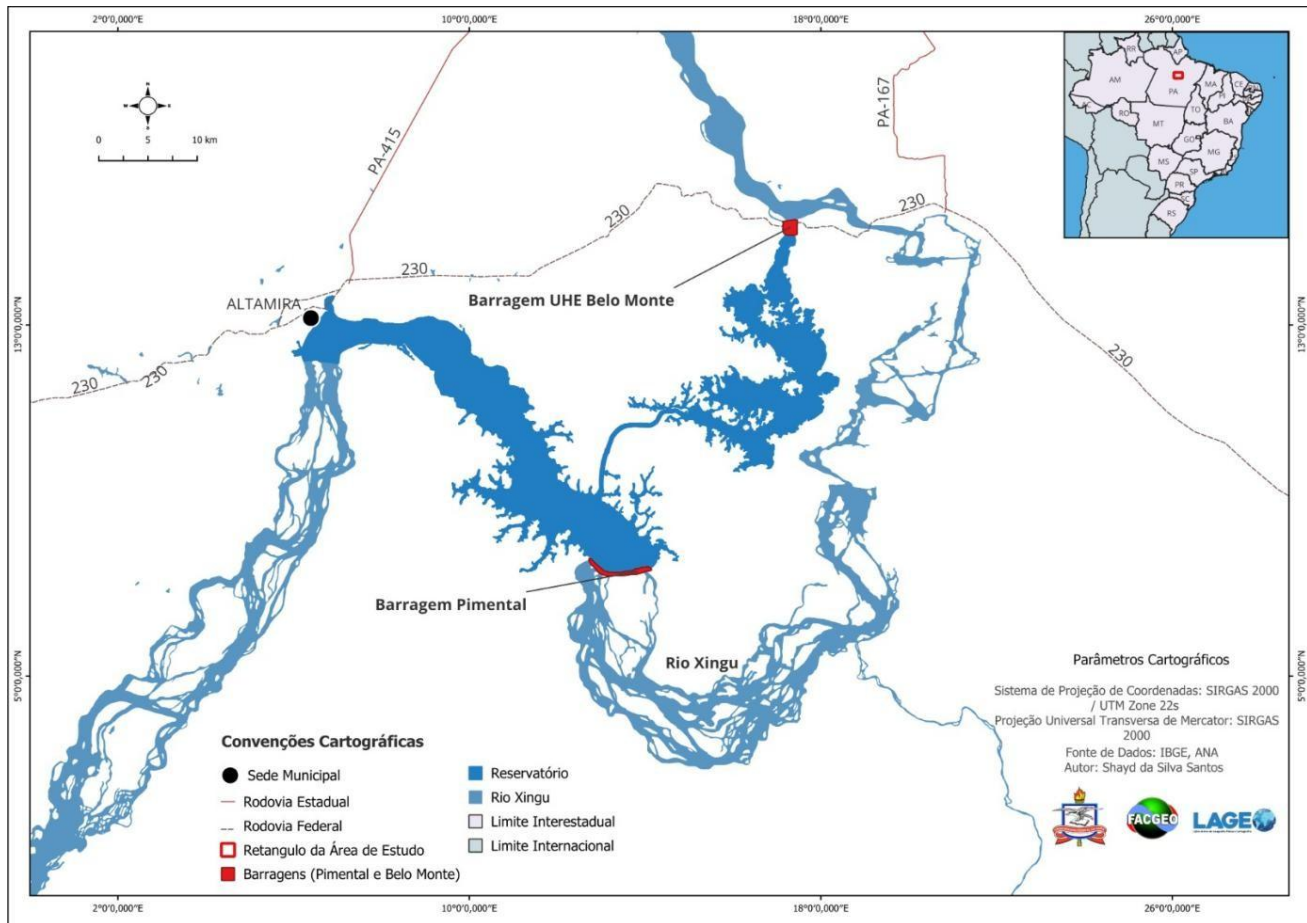
desmatamento e redução de vazão com a localização das Terras Indígenas (TI Paquiçamba e TI Arara da Volta Grande) e comunidades ribeirinhas. A análise buscou identificar a correlação entre a operação da usina e a alteração dos espaços de apropriação material e simbólica, citados por Acselrad (2004), focando na ruptura do fluxo ecossistêmico e na insegurança hídrica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Caracterização Geoambiental da Volta Grande do Xingu

A Volta Grande do Xingu (VGX) é um trecho de aproximadamente 130 km do rio Xingu, no Pará, caracterizado por uma complexidade geológica e ecológica única. A Volta Grande do Xingu (figura 01) é definida geograficamente como um Trecho de Vazão Reduzida (TVR), mas sua complexidade geoambiental é o que os geógrafos locais chamam de "geossistema singular". Segundo autores como Assis (2014) e Santos (2018), essa estrutura geológica rígida impede que o rio alargue sua calha, forçando-o a se espalhar em um intrincado labirinto de canais (anastomose).

Figura 01: Mapa de localização da Volta Grande do Xingu



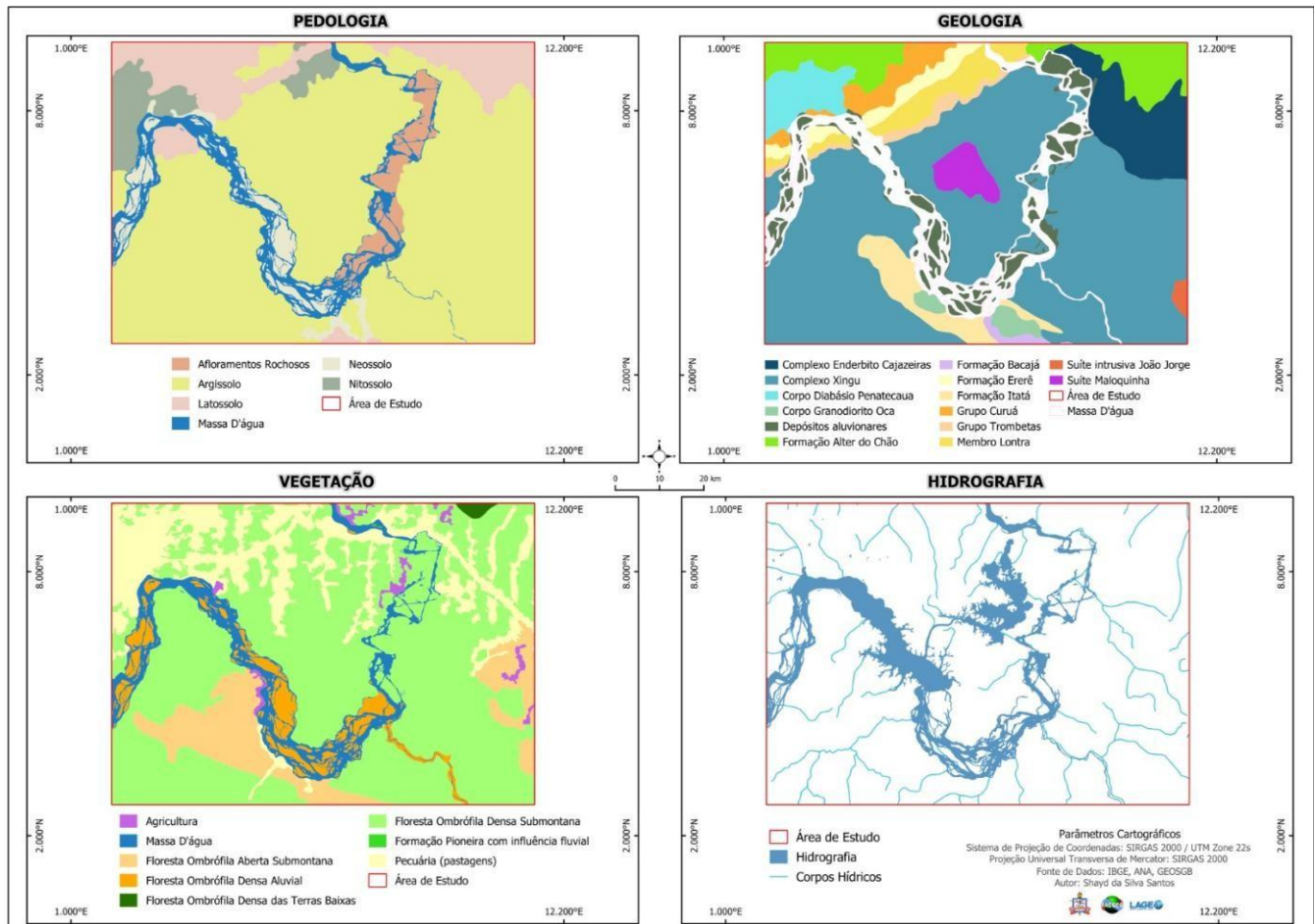
Fonte: LAGEO, 2025

A análise dos impactos socioambientais na Volta Grande do Xingu (VGX) após uma década do início da operação da UHE Belo Monte revela que o modelo de geração por ‘fio d’água’, embora projetado para mitigar grandes alagamentos, transferiu o ônus ambiental para a dinâmica hidrológica do trecho de vazão reduzida. A operação do complexo, iniciada entre 2015 e 2016, consolidou uma ruptura no pulso de inundação natural, essencial para a manutenção da biodiversidade e para o modo de vida das populações ribeirinhas e indígenas (MPEG, 2002; ZORZETTO, 2019).

A Volta Grande do Xingu (VGX) configura-se como um dos setores de maior complexidade geossistêmica da Bacia Amazônica. Este trecho, que se estende por aproximadamente 130 km entre os municípios de Altamira, Senador José Porfírio e Vitória do

Xingu, é definido por um mosaico de aspectos naturais onde a rigidez do substrato geológico e a dinâmica pulsante do rio estabelecem uma ecologia de exceção, observado na figura 02.

Figura 02: mosaico descrevendo a pedologia, geologia, vegetação e hidrografia da Volta Grande do Xingu



Fonte: LAGEO, 2025

Observa-se a predominância do embasamento cristalina no leito do rio na VGX, com a predominância do solo do tipo argissolo em suas margens. A caracterização pedológica da Volta Grande do Xingu, conforme discutido por Silva (2016), revela um mosaico de solos que, embora resistentes em termos estruturais, apresentam alta vulnerabilidade às alterações do regime hídrico. A interrupção do pulso de inundação, analisada sob a ótica da geografia física

por autores como Sawakuchi (2015), compromete a ciclagem de nutrientes nos solos aluviais, desestruturando a base biofísica que sustenta as florestas de igapó.

A pedologia da VGX conforme se observa na figura 2, é marcada por: Latossolos (Amarelos e Vermelho-Amarelos)-São os solos mais representativos das áreas de terra firme, os Argissolos que aparecem frequentemente em áreas de relevo mais movimentado (colinoso). Apresentando uma diferenciação nítida entre as camadas (horizontes), com acúmulo de argila em profundidade, o que pode dificultar a infiltração da água em chuvas intensas, os Neossolos que são solos "jovens", compostos basicamente por areia (quartzo), que são encontrados principalmente nas margens do rio e em depósitos sedimentares recentes e os afloramentos Rochosos (Litosolos), são a característica pedológica mais marcante da Volta Grande.

A Geologia (figura 2) mostra que o canal principal do rio (em branco no mapa geológico para destacar as margens) serpenteia por zonas de aluviões e corta formações como o Complexo Xingu. Essa resistência diferencial das rochas (rochas cristalinas e sedimentares) é o que explica a formação da Volta Grande, onde o rio é forçado a mudar de direção e enfrentar desníveis rochosos (pedrais).

A região apresenta uma geologia extremamente diversificada e complexa, caracterizada pelo contato entre unidades do embasamento cristalino e coberturas sedimentares. A Volta Grande é marcada por um trecho onde o rio Xingu corre sobre rochas resistentes, criando o cenário de corredeiras e desníveis topográficos.

Observa-se ainda na figura 2, que as principais formações são: Complexos Cristalinos (Craton Amazônico): Complexo Xingu: Representado por rochas muito antigas (Arqueano), geralmente gnaisses e migmatitos que formam a base da região. Complexo Enderbitto Cajazeiras: Indica a presença de rochas metamórficas de alto grau. Suítes Intrusivas (Rochas Ígneas): Presença de corpos como a Suíte Maloquinha e a Suíte Intrusiva João Jorge, que são intrusões graníticas. Corpo Diabásio Penatecaua: Indica eventos de magmatismo básico (soleiras e diques). Sequências Sedimentares (Bacia do Amazonas): Grupo Trombetas e Grupo Curuá: Representam sedimentos mais antigos (Paleozoico). Formação Alter do Chão: Uma das mais extensas, composta por arenitos e argilitos (Cretáceo). Formação: Ererê, Itatã e Lontra.

Observa-se ainda na figura 2, que da região da Volta Grande do Xingu apresenta uma transição complexa de fitofisionomias, predominantemente florestais, que acompanham as variações do relevo e do regime de inundação do rio. Os principais Tipologias Vegetais da VGX são: Floresta Ombrófila Densa Submontana, É a classe mais extensa no mapa. Localiza-se em áreas de encostas e platôs com altitudes entre 100 e 600 metros. Caracteriza-se por um dossel fechado com árvores que podem atingir de 30 a 50 metros de altura. Floresta Ombrófila Densa Aluvial, acompanha as margens e ilhas do Rio Xingu. São florestas adaptadas a solos inundáveis (igapós e várzeas), apresentando espécies como o Açaí e o Tucum-jauari. Floresta Ombrófila Aberta Submontana, ocorre em áreas de transição onde o dossel é menos contínuo, muitas vezes associada à presença de palmeiras ou cipós. Formação Pioneira com Influência Fluvial, refere-se a comunidades vegetais de ocupação recente em bancos de areia e áreas de deposição sedimentar, sendo extremamente dinâmicas conforme as cheias do rio. Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas: Presente em manchas menores, situa-se em terrenos planos de baixa altitude que não sofrem influência direta das cheias sazonais.

A intervenção humana na paisagem original é observada através da Agricultura, Pecuária (pastagens), refletindo o avanço do desmatamento para a criação de gado em áreas que anteriormente eram florestais.

A Hidrografia se destaca pela rede de drenagem e a conformação do leito do rio, que é fundamental para entender a dinâmica da região: Trecho de Vazão Reduzida (TVR): A "volta" que dá nome à região é um trecho de aproximadamente 130 a 160 km, onde o rio contorna o embasamento rochoso. Atualmente, este trecho recebe uma vazão controlada devido à transposição das águas para as turbinas da UHE Belo Monte.

A hidrografia deste trecho é marcada por um forte controle geológico com desnível Topográfico do rio que enfrenta um desnível de cerca de 85 metros ao longo de sua extensão na Volta Grande, o que gera as famosas corredeiras e cachoeiras.

A compreensão dos impactos na Volta Grande do Xingu exige uma análise comparativa entre os estados de pré e pós-operacionalidade do complexo hidrelétrico. Historicamente, a região era regida pelo pulso de inundação natural, onde a alternância entre cheias e vazantes determinava o ritmo da vida biológica e das práticas culturais. Com o início da operação da

UHE Belo Monte e o consequente desvio das águas para o canal de derivação, instaurou-se um novo regime hídrico controlado artificialmente, cujas consequências socioambientais são sistematiza no quadro 0.

Quadro 01: Comparação dos Ciclos Socioambientais na Volta Grande do Xingu

Dimensão	O "Tempo do Rio" (Antes de Belo Monte)	O "Tempo da Usina" (Vazão Controlada / TVR)
Dinâmica Hídrica	Pulso Natural: Cheias e secas sazonais previsíveis regidas pelo clima amazônico.	Hidrograma de Consenso: Vazão decidida artificialmente conforme a demanda energética.
Ecologia do Igapó	Florestas inundadas por meses; dispersão de sementes e alimentação de peixes.	Seca Permanente: Igapós não inundam; morte de árvores e interrupção da cadeia alimentar.
Reprodução Aquática	Piracemas garantidas; peixes encontram berçários naturais nos pedrais.	Ciclos Interrompidos: Peixes ficam presos em poças ou não encontram nível d'água para desova.
Segurança Alimentar	Abundância de proteína animal (peixe e quelônios) de forma gratuita e acessível.	Dependência Externa: Escassez de pesca; compra de alimentos processados na cidade.
Navegação	Hidrovia livre; deslocamento entre comunidades e cidade durante todo o ano.	Isolamento Geográfico: Pedrais expostos tornam o rio intransitável para pequenos barcos.
Identidade Cultural	Vida pautada nos fenômenos naturais (Tempo da Natureza).	Desterritorialização: Vida pautada em decisões técnicas da Norte Energia (Tempo do Capital).

Fonte: Organizado pelo autor, 2025

A análise da dinâmica espaço-temporal na Volta Grande do Xingu, entre os anos de 2015 e 2016 (Quadro 02), revela uma transformação profunda na fisionomia da paisagem, impulsionada pela sinergia entre grandes obras de infraestrutura e a expansão da fronteira agropecuária. O ano de 2015 marca o divisor de águas cronológico: com o fechamento do leito original do rio na barragem de Pimental, a região passou de um ecossistema de fluxo livre para um território sob estresse hídrico controlado.

Quadro 02: Análise da Temporalidade e Uso da Terra

Período	Dinâmica de Uso e Cobertura	Impacto Socioambiental Relacionado
Pré-2015	Predomínio de Floresta e Agricultura Familiar/Pastagens em expansão.	Expectativa e pressão fundiária pela obra.
2015-2016	Fechamento do leito (Pimental) e início da operação.	Ruptura Hídrica: Secagem dos pedrais e morte de igapós.
Pós-2016 (Atual)	Expansão de áreas degradadas e pressão de garimpo/grilagem.	Conflito Territorial: Perda da segurança alimentar e êxodo rural/indígena.

Fonte: Autor, 2026

A temporalidade 2015-2016 demonstra que o impacto de Belo Monte não se limitou à área de inundação do reservatório, mas estendeu-se por um vasto território de influência. A estabilização da operação da usina não significou a dos impactos; pelo contrário, o monitoramento decenal revela uma degradação cumulativa, onde a perda da conectividade hídrica atua como o principal catalisador da desestruturação do sistema socioambiental da região.

Conforme a figura 3, na Volta Grande do Xingu precisamente no trecho conhecido como Furo Seco, observam-se os impactos diretos da construção da barragem de Pimental. Historicamente, esta localidade era caracterizada por um pulso de inundação vigoroso durante o período chuvoso, condição hidrológica que sustentava a conectividade entre os canais e garantia a abundância da biodiversidade ictiológica, fundamental para a subsistência e a economia pesqueira regional. Entretanto, após a consolidação do empreendimento, o curso original da água foi desviado para o canal de derivação, instaurando um cenário de estresse hídrico severo. Esta alteração antrópica no fluxo ecossistêmico resultou na fragmentação dos habitats, modificando a composição da biodiversidade local e culminando na mortalidade de espécies aquáticas e na degradação dos estoques pesqueiros devido à perda das áreas de desova e alimentação nos pedrais e igapós.

Figura 3- área na Volta Grande do Xingu afetada pela instalação da UHE Belo Monte



Fonte: Vanilda Juruna, 2025

A instalação do empreendimento hidrelétrico desencadeou transformações profundas na dinâmica socioambiental das comunidades situadas a jusante, área que concentra os impactos mais severos da alteração do regime fluvial. A transição para a fase operacional da usina impôs uma ruptura drástica nos sistemas de subsistência locais, historicamente baseados na pesca artesanal, na caça e na agricultura familiar, com ênfase no cultivo e processamento da mandioca.

A escassez hídrica e a restrição ao acesso direto ao rio Xingu constituem os fatores determinantes para o atual estado de vulnerabilidade socioeconômica na região. A operação da UHE Belo Monte suprimiu a previsibilidade da sazonalidade hídrica, anulando a alternância natural entre os períodos de cheia e vazante. Na prática, o território passou a vivenciar um estado de seca perene, onde o pulso de inundação, motor ecológico da floresta foi substituído por uma vazão reduzida artificialmente.

Como consequência direta dessa alteração hidrológica, observa-se o colapso do fenômeno da piracema. A ausência de volume de água suficiente para a conexão entre o canal principal e as áreas de desova inviabiliza a reprodução e a permanência de espécies nativas, como o pacu, a pescada e o tucunaré. Esse cenário compromete não apenas a soberania

alimentar das populações locais, mas também desestrutura a economia de base pesqueira, uma vez que a comercialização dos estoques naturais, fundamental para a composição da renda familiar, tornou-se inviável diante do declínio biológico da fauna ictiológica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise integrada das variáveis geoambientais da Volta Grande do Xingu revela que a singularidade deste território reside na íntima dependência entre o suporte físico e os ciclos biológicos. A presença de rochas resistentes do Complexo Xingu e de suítes intrusivas condiciona um canal anastomosado único, onde o fluxo hídrico é distribuído por uma rede complexa de pedrais e fendas. É essa arquitetura rochosa que sustenta a Floresta Ombrófila Densa Aluvial e as Formações Pioneiras, ecossistemas que dependem diretamente da pulsação sazonal do rio para sua manutenção e reprodução.

No entanto, o cenário observado no biênio 2015/2016 marca a transição de um sistema natural para um sistema tecnicamente controlado. A implementação das Barragens de Pimental e Belo Monte, institucionalizou o desvio de grande parte do volume hídrico para o reservatório intermediário, submetendo a Volta Grande do Xingu ao chamado "Hidrograma de Consenso". Este estudo confirma que tal modelo de operação ignora a complexidade pedológica e botânica local, uma vez que a redução da vazão impede a inundação dos solos de várzea e igapós, comprometendo a biodiversidade e a segurança alimentar das comunidades que ali subsistem.

As externalidades negativas de Belo Monte na Volta Grande transcendem a mera alteração da paisagem; elas configuram uma ruptura na indissociabilidade entre geodiversidade e biodiversidade. A "seca eterna" imposta ao trecho de vazão reduzida desarticula modos de vida ancestrais e impõe um novo arranjo espacial onde a prioridade técnica da geração de energia atropela a integridade ecológica. Portanto, faz-se urgente a revisão dos parâmetros operacionais da usina, sob pena de perda irreversível de um dos patrimônios geoambientais mais complexos e vitais da Amazônia brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, Henri (Org.). *Conflitos ambientais no Brasil*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.

ALVAREZ, Johnny; PASSOS, Eduardo. Cartografar é habitar um território existencial. In: PASSOS, Eduardo; KASTRUP, Virgínia; ESCÓSSIA, Liliana de (Org.). *Pistas do método da cartografia: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade*. Porto Alegre: Sulina, 2015, p. 131-149.

ARROYO, Miguel G. *Currículo, território em disputa*. Petrópolis: Vozes, 2011.

ASSIS, William Santos de. **Territórios em conflito na Transamazônica:** caminhos e descaminhos do desenvolvimento. 2014. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.

BERMANN, Célio. *Energia no Brasil: para quê? para quem?* São Paulo: Editora Livraria da Física, 2002.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação qualitativa em educação*. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

CASTRO, Edna. Expansão da fronteira, megaprojetos de infraestrutura e integração regional na Amazônia. **Caderno CRH**, Salvador, v. 25, n. 64, p. 45-59, 2012.

CHIZZOTTI, Antonio. *Pesquisa Qualitativa em Ciências Humanas e Sociais*. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

FEARNSIDE, Philip M. Environmental impacts of Brazil's Tucuruí Dam: unlearned lessons for hydroelectric development in Amazonia. *Environmental Management*, v. 27, n. 3, p. 377-396, 2001.

FERREIRA, E. de C.; GOMES, E. da S. Impactos socioambientais na Volta Grande do Xingu: uma análise das mudanças após a construção da UHE de Belo Monte. *Revista Contemporânea*, v. 3, n. 12, p. 27814-27833, 2023.

FERREIRA, Lindomayara França; CARVALHO, Cynthia Xavier de. *Hidrelétricas na Amazônia: uma discussão dos impactos de Belo Monte à luz do licenciamento ambiental*. [S.l.: s.n.], [ano]. (Ajustar conforme o tipo de documento: artigo ou anais).

FLICK, Uwe. *Introdução à Pesquisa Qualitativa*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

HAESBAERT, Rodolfo. *O mito da desterritorialização*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). *Dossiê Belo Monte: Não há condições para a renovação da licença de operação*. Altamira: ISA, 2022.

MANZANO, Thais Tartalha do Nascimento. *Belo Monte: contradições de um projeto de desenvolvimento e os impactos sobre os povos indígenas*. 2015. 248 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

MAPBIOMAS. *Estatísticas de Cobertura e Uso da Terra: Municípios de Altamira e Vitória do Xingu*. Disponível em: <https://mapbiomas.org>. Acesso em: 16 de nov.2025.

SANTOS, Sonia Magalhães. A expulsão de ribeirinhos em Belo Monte e a violação de direitos. In: MAGALHÃES, Sônia; CUNHA, Manuela (org.). **A expulsão de ribeirinhos em Belo Monte**: relatório da SBPC. São Paulo: SBPC, 2017. p. 235-262.

SAWAKUCHI, André Oliveira *et al.* The Volta Grande do Xingu: a unique fluvial landscape under threat. In: **The Xingu Basin**: fragile landscapes and cultures. [S. l.]: Springer, 2015. p. 15-32.

SAWAKUCHI, A. O. et al. *A Volta Grande do Xingu e os impactos da UHE Belo Monte*. Relatório Técnico de Monitoramento Hidrossedimentológico. São Paulo: USP, 2021.

SAWAKUCHI, A. O. *O colapso hídrico da Volta Grande do Xingu frente às mudanças climáticas*. Relatório de Análise Técnica / Nota Técnica USP. São Paulo: 2024.

SILVA, Raimundo Nonato Pereira da. Dinâmicas territoriais e os grandes projetos na Amazônia: o caso da UHE Belo Monte em Altamira-PA. **Revista IDEAS**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 115-135, 2016.

SOUZA, A.; JACOBI, P. Expansão da matriz hidrelétrica no Brasil: um desafio de governança. *Cadernos Adenauer*, v. 15, n. 3, 2014.

TOZI, Shirley Capela; SOUZA, Abimael Nonato de; DUARTE, Maria Scarlatt Serra. Conflitos por água na Amazônia Legal: um estudo com base nos relatórios da Comissão Pastoral da Terra (CPT) – 2020 a 2022. In: *Anais do IV Congresso Brasileiro de Geografia Política, Geopolítica e Gestão do Território (CONGEO)*. [S.l.]: Even3, 2024. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/ivcongeo/669840>. Acesso em: 07 dez. 2025.

ZORZETTO, Ricardo. O novo Xingu: Usina de Belo Monte altera ecossistema e modo de vida de populações locais. *Revista Pesquisa FAPESP*, São Paulo, ed. 279, maio 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/o-novo-xingu/>. Acesso em: 02 dez. 2025.