



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO

BEATRIZ DA SILVA MARTINS

**Consequências da construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte para o
saneamento básico na cidade de Altamira**

ALTAMIRA - PA

2024

BEATRIZ DA SILVA MARTINS

Consequências da construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte para o saneamento básico na cidade de Altamira

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação (PPGBC), da Universidade Federal do Pará, na área de concentração: Ecologia e na linha de pesquisa: Sociedade e Ambiente, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Conservação.

Orientador: Prof. Dr. Miquéias Freitas Calvi

Coorientador: Prof. Dr. Igor Cavallini Johansen

ALTAMIRA - PA

2024

BEATRIZ DA SILVA MARTINS

Consequências da construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte para o saneamento básico na cidade de Altamira

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação (PPGBC) da Universidade Federal do Pará, na área de concentração: Ecologia e na linha de pesquisa: Sociedade e Ambiente como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Conservação.

Orientador: Prof. Dr. Miquéias Freitas Calvi

Coorientador: Prof. Dr. Igor Cavallini Johansen

Data da defesa: 27 de fevereiro de 2024.

Banca examinadora

Profa. Dra. Tatiana Pereira da Silva (Universidade Federal do Pará)

Profa. Dra. Márcia Grisotti (Universidade Federal de Santa Catarina)

Prof. Dr. José Queiroz de Miranda Neto (Universidade Federal do Pará)

Dedico esta dissertação ao meu querido
tio, João Lopes Ferreira (*in memoriam*),
cuja presença foi essencial na minha vida

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal do Pará – Campus Altamira e ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação (PPGBC), por toda experiência vivenciada durante este período e os conhecimentos adquiridos.

Aos meus orientadores Prof. Dr. Miquéias Calvi e Prof. Dr. Igor Johansen, pelo convite a colaborar com o projeto de pesquisa realizado em Altamira, pelas orientações, conversas, dicas e compartilhamento de conhecimentos.

Às agências de fomento, pelo apoio financeiro para a realização da pesquisa e a manutenção dos meus estudos durante os anos de mestrado:

- O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES (Processo 88887.675826/2022-00);
- Parte dos dados utilizados neste trabalho são provenientes do Projeto São Paulo Excellence Chair (SPEC), financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP (Processo 2019/17113-9).

Aos meus pais, Maria Aquina e Dinaldo, pelo apoio em cada etapa da minha vida.

A Profa. Dra. Bruna Thomazini, pelas conversas, os ensinamentos e contribuições neste trabalho.

A Arien Hiusaki, pela confecção do mapa da área de estudo e parceria na reta final do mestrado.

Aos colegas do Laboratório de Socioeconomia Rural da Faculdade de Engenharia Florestal, em especial à Thais Santos, pela receptividade e apoio.

A todos/as/es, meu muito obrigada.

RESUMO

A implantação da Usina Hidrelétrica de Belo Monte foi atrelada a compensações e a condicionantes sociais e ambientais, sendo a universalização do saneamento básico na cidade de Altamira, no estado do Pará, o destaque no presente estudo. A cidade teve seu espaço físico, social, cultural e ambiental modificados em função da implantação desse empreendimento. O objetivo desta pesquisa foi investigar e descrever a expansão dos serviços de saneamento básico – isto é, abastecimento de água, coleta e tratamento do esgoto doméstico e de resíduos sólidos – da cidade de Altamira, entre os anos de 2010 e 2022. Utilizaram-se para as análises dados secundários sobre o saneamento básico obtidos a partir do Censo Demográfico de 2010 e dados primários coletados em um *survey* aplicado em 500 domicílios da cidade de Altamira, no ano de 2022. Além disso, foi realizada análise documental do Projeto Básico Ambiental da Usina Hidrelétrica de Belo Monte e do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Altamira. Foi realizada, ainda, uma revisão de literatura relacionada à problemática. Apesar das melhorias expressivas e os resultados positivos sobre o ambiente e a saúde pública, observou-se que a condicionante de universalização dos serviços de saneamento básico na cidade de Altamira não foi alcançada. A governança desses serviços encontrou obstáculos entre a municipalidade e o empreendedor de Belo Monte, no contexto da implantação, ampliação e repasses dos serviços. No que diz respeito às problemáticas associadas à governança, destaca-se a discussão sobre a responsabilidade de quem executaria as ligações intradomiciliares de água e esgoto, o histórico descontentamento da população com os serviços de abastecimento de água, a resistência dos moradores em aceitar as ligações intradomiciliares de água e esgoto e as falhas no planejamento do projeto executivo. Essas implicações afetaram, substancialmente, a capacidade de ampliação e a qualidade desses serviços básicos à população da cidade de Altamira.

Palavras-chaves: Condicionante socioambiental; Governança; Usinas hidrelétricas; ODS 6; Universalização do saneamento

ABSTRACT

The implementation of the Belo Monte Hydroelectric Power Plant was tied to compensation and social and environmental conditions, with the universalization of basic sanitation in the city of Altamira, in the state of Pará, being the highlight of this study. The city's physical, social, cultural and environmental space has changed as a result of the implementation of this project. The aim of this research was to investigate and describe the expansion of basic sanitation services – that is, water supply, collection and treatment of domestic sewage, and solid waste – in the city of Altamira between 2010 and 2022. The analyses used secondary data on basic sanitation obtained from the 2010 Demographic Census and primary data collected in a survey applied to 500 households in the city of Altamira in 2022. A documentation analysis was also carried out of the Basic Environmental Project for the Belo Monte Hydroelectric Power Plant and the Altamira Integrated Municipal Basic Sanitation Plan. A review of the literature related to the problem was also carried out. Despite the significant improvements and positive results for the environment and public health, it was observed that the condition of universalization of basic sanitation services in the city of Altamira was not achieved. The governance of these services has encountered obstacles between the municipality and the Belo Monte developer, in the context of the implementation, expansion and transfer of services. With regard to the problems associated with governance, we would highlight the discussion about who would be responsible for carrying out the intra-household water and sewage connections, the population's historical dissatisfaction with the water supply services, the residents' resistance to accepting the intra-household water and sewage connections and the flaws in the planning of the executive project. These implications substantially affected the capacity to expand and the quality of these basic services to the population of the city of Altamira.

Keywords: Socio-environmental conditionality; Governance; Hydroelectric plants; SDG 6; Universalization of sanitation

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização dos setores censitários onde foram aplicados os questionários do survey realizado na cidade de Altamira, em julho de 2022.	6
Figura 2 - Reservatórios de distribuição de água no RUC Água Azul.	13
Figura 3 - Manobra de abastecimento de água de um caminhão-pipa na cidade de Altamira em 2023 (A); Abastecimento de água de uma casa por caminhão-pipa no bairro Paixão de Cristo na cidade de Altamira em 2023 (B).	14
Figura 4 - Antigo lixão à céu aberto de Altamira, localizado às margens da Rodovia Transamazônica.	16
Figura 5 - Aterro sanitário de Altamira localizado na Estrada Vicinal Cipó Ambé, em 2024.	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cobertura do saneamento básico na cidade de Altamira, Pará, 2010/2022.	10
Tabela 2 - Detalhamento do abastecimento de água nos domicílios dos setores censitários dos RUC e demais bairros.	11
Tabela 3 - Destinação do esgoto sanitário dos domicílios dos setores censitários dos RUC e demais bairros.	15
Tabela 4 - Frequência da coleta pública dos resíduos sólidos dos domicílios dos setores censitários dos RUCs e demais bairros.	17

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Detalhamento da situação do abastecimento de água por bairros na cidade de Altamira em 2022.	12
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BR	Rodovia Federal
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CESBE	CESBE S.A. Engenharia e Empreendimentos
CESFGV	Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas
COSANPA	Companhia de Saneamento do Pará
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA	Instituto de Colonização e Reforma Agrária
MPPA	Ministério Público do Pará
MT	Mato Grosso
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PA	Pará
PBA	Plano Básico Ambiental
RUC	Reassentamento Urbano Coletivo
S.A	Sociedade Anônima
s.d	Sem Data
SIDRA	Sistema de Recuperação Automática
UFPA	Universidade Federal do Pará
UHE	Usina Hidrelétrica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	5
2.1 Objetivo Geral	5
2.2 Objetivos Específicos	5
3. MATERIAL E MÉTODOS	5
3.1 Área de Estudo.....	6
3.2 Coleta de dados.....	6
3.3 Descrição do método de amostragem utilizado no <i>survey</i>	7
4 DESCRIÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO DA CIDADE DE ALTAMIRA ENTRE 2010 E 2022	9
4.1 Abastecimento de água	10
4.2 Esgotamento sanitário	14
4.3 Destinação e coleta dos resíduos sólidos	15
5. GOVERNANÇA DO SANEAMENTO BÁSICO: ENTRAVES ENTRE O EMPREENDEDOR E A MUNICIPALIDADE	18
6. DISCUSSÃO	21
7. CONCLUSÕES	26
REFERÊNCIAS	28
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO UTILIZADO NO SURVEY	37

1. INTRODUÇÃO

Especialmente nos países que compõem o chamado “Sul Global” têm-se expandido grandes projetos hidrelétricos como fonte primária de energia. Os exemplos incluem o Brasil, particularmente a região Amazônica, países da África próximo ao rio Congo e a China na Ásia (Arantes *et al.*, 2023; Castro-Diaz *et al.*, 2023; Winemiller *et al.*, 2016). No Brasil, as usinas hidrelétricas são as principais fontes geradoras de energia devido, principalmente, à abundância dos seus recursos hídricos (Empresa de Pesquisa Energética, 2023). A região amazônica brasileira possui grande potencial hidrelétrico, especialmente nos rios Araguaia, Tapajós, Tocantins e Xingu (Santos; Cunha; Cunha, 2017). No Xingu, está instalada a Usina Hidrelétrica de Belo Monte (UHE Belo Monte), uma das maiores usinas hidrelétricas do mundo e a segunda maior do Brasil em capacidade instalada (Ferreira; Carvalho, 2021; Pereira *et al.*, 2020).

O complexo hidrelétrico de Belo Monte é composto por uma barragem principal, chamada Pimental, a mesma que permitiu a formação do Reservatório do Xingu, e uma segunda barragem conectada a esse reservatório que recebe a água desviada e produz a maior parte da eletricidade, chamada Belo Monte. Devido à sua magnitude e à configuração do rio, mais de 500 km² de terras foram inundadas (Maia; Guerra; Calvi, 2017; Ministério de Minas e Energia, 2009; Terrin; Blanchet, 2019). A construção de Belo Monte gerou fortes críticas e seu contexto foi marcado por protestos e conflitos socioambientais nos municípios próximos à obra. Ainda assim, no ano de 2010, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) concedeu a licença prévia de Belo Monte à corporação Norte Energia S.A.; em 2011 concedeu a licença de instalação da obra; e em 2016, a licença de operação (Freire; Lima; Silva, 2018; Kramer *et al.*, 2022).

A UHE Belo Monte está localizada no município de Vitória do Xingu, porém o município de Altamira, localizado a 52 km da usina, foi diretamente impactado pela obra devido à sua localização privilegiada, que facilitava a logística de acesso à obra, assim como a chegada de pessoas e insumos para a construção (Pereira *et al.*, 2020). A cidade de Altamira teve sua história de ocupação marcada por outros projetos importantes. Um deles foi o de integração da região Amazônica ao resto do país, por meio da construção da Rodovia Transamazônica (BR-230) e outro foi o de colonização e reforma agrária da região realizado pelo Instituto de Colonização e

Reforma Agrária (INCRA). Os dois momentos impulsionaram o crescimento da região, sua ocupação e o desenvolvimento local (Miranda Neto, 2014; Miranda Neto; Herrera, 2017; Moran, 2016; Souza *et al.*, 2018). Durante a construção da UHE Belo Monte, a região de Altamira apresentou novas mudanças, com impactos significativos nos seus contextos físico, social, econômico, cultural e ambiental. Entre esses impactos estão o reassentamento da população diretamente impactada pela barragem (Randell; Klein, 2021); o rápido crescimento populacional na zona urbana; o aumento da ocorrência de doenças e acidentes de trânsito na cidade (Grisotti, 2016; Souza *et al.*, 2018); consequências negativas para a biodiversidade animal e vegetal; e as interferências nos meios de subsistência das populações tradicionais e rurais da região (Bro; Moran; Calvi, 2018; Calvi *et al.*, 2020; Mayer *et al.*, 2021).

No processo de licenciamento desse tipo de empreendimento potencialmente causador de impactos, a legislação ambiental brasileira utiliza um mecanismo que estabelece o cumprimento de compensações e medidas de mitigação. São as chamadas condicionantes. As condicionantes visam a prevenção, mitigação, controle ou a compensação dos impactos proporcionados pelo empreendimento (Brasil, 1997; Fontes; Giudice; 2021). Para a construção e operacionalização da UHE Belo Monte, o consórcio construtor da usina foi direcionado a cumprir algumas medidas de compensação socioambiental e executar ações condicionantes à obra e sua interferência na região (Freire; Lima; Silva, 2018; Instituto Socioambiental, 2015, Rowiechi; Coltro, 2021). Essas medidas envolveram o aperfeiçoamento de infraestruturas e serviços de saúde, educação, saneamento básico, segurança pública, reassentamento da população rural e urbana diretamente impactados pela construção da barragem, assim como apoio à população indígena, ribeirinhos e pescadores (Instituto Socioambiental, 2015, Ministério de Minas e Energia, 2009; Pinto; Teixeira, 2023).

Uma das compensações foi a construção dos Reassentamentos Urbanos Coletivos – RUC. Os RUC compreendem locais estabelecidos para a moradia de populações que foram compulsoriamente deslocadas para a construção da usina. Tais reassentamentos deveriam contar com estruturas de saúde, segurança, educação e saneamento básico para as famílias residentes (Rodrigues; Cavalcante, 2022; Santos; Lima, 2021). Na cidade de Altamira, locais como a orla do rio Xingu e áreas próximas aos igarapés foram considerados como área urbana diretamente afetada pela barragem, por serem classificados como locais que poderiam sofrer com

alagamentos e inundações (Estronioli; Miranda Neto, 2021; Miranda Neto, 2014). Parte significativa da população que vivia nessas zonas se organizava em núcleos familiares em situação de vulnerabilidade social, em grande parte famílias de pescadores. Elas foram reassentadas em locais distantes dos corpos d'água, tornando um desafio a manutenção de seus costumes anteriores e prejuízos notáveis à estrutura familiar (Conceição; Herrera; Carvalho, 2019; Estronioli; Miranda Neto, 2021). Outras compensações e condicionantes foram designadas à melhoria dos serviços de saúde, educação e segurança pública na cidade de Altamira (Ministério de Minas e Energia, 2009; Alisson, 2019). Para os serviços de saúde foi designada a construção de unidades básicas de saúde e reformas de prédios. No âmbito da educação, a ampliação de mais salas de aula. No que diz respeito à segurança pública, o empreendedor foi impelido a realizar ações de fortalecimento dos órgãos de segurança, por exemplo, repasses destinados à compra de equipamentos e reforma de prédios (Instituto Socioambiental, 2015).

No que se refere ao saneamento básico, condicionante em foco desta dissertação, foi prevista a universalização dos serviços de saneamento básico na área urbana de Altamira. Para efeito dessa pesquisa, compreende-se a universalização do saneamento básico como a prestação de um serviço público a todo cidadão, sem distinção de pessoas e de forma igualitária (Lahoz; Duarte, 2015a; Lahoz; Duarte, 2015b). Os serviços de saneamento básico englobam um conjunto de infraestruturas e soluções para o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana, coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos e a drenagem de águas pluviais urbanas (Araujo *et al.*, 2022; Carcará; Silva; Moita Neto, 2019; Díaz; Nunes, 2020; Lahoz; Duarte, 2015b; Lahoz, 2014). O saneamento básico foi expresso na Condicionante 2.10, da Licença de Instalação da UHE Belo Monte, com o objetivo de preparar a cidade de Altamira para a sobrecarga nesse serviço público em decorrência do aumento populacional (Câmara Técnica de Monitoramento das Condicionantes, 2016; Fainguelernt, 2016).

Apesar de sua importância e a necessidade de sua universalização, a oferta dos serviços de saneamento básico ainda apresenta níveis precários no mundo. Estima-se que 25% da população global não têm acesso à água potável e metade não possui instalações adequadas de esgotamento sanitário (Singh; Jayaram, 2022). Segundo levantamento apresentado pela Organização das Nações Unidas (ONU) (2023), 46% da população global vive sem acesso ao saneamento básico, o que

equivale a 3,6 bilhões de pessoas. Esses serviços básicos compreendem a temática de um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da organização, sendo encontrado no Objetivo 6, de garantir a disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento (Leão; Souza, 2023; Santos, Silva, 2023).

O Brasil, que também ratificou seu compromisso com os ODS, ainda possui um longo caminho para atingir o Objetivo 6, isso porque quase 35 milhões de brasileiros ainda vivem sem acesso à água tratada, e aproximadamente 100 milhões de pessoas não têm acesso à coleta e tratamento de esgoto no país (Vasco, 2022). No Estado do Pará, onde está instalada a UHE Belo Monte, somente 47,53% da população é atendida por abastecimento de água e 10,02% é servida pelos serviços de tratamento de esgoto. Devido a essas condições, a população desse Estado vivencia a deficiência da oferta desses serviços e, em casos particulares, como em Altamira, visualizam a chegada de grandes empreendimentos como uma oportunidade de desenvolvimento local (Instituto Trata Brasil, 2019).

De modo a alcançar a universalização do saneamento básico e cumprir o Objetivo 6, além das estruturas desses serviços, é necessário monitorar, liderar e avaliar os mesmos (Brasil, 2017). Essas ações compõem a governança que pode ser entendida como uma ação de administrar os serviços e recursos econômicos e sociais com vistas ao desenvolvimento (Teixeira; Gomes, 2019). Também a governança possui a função direcionadora com o intuito de aumentar a efetividade de políticas e serviços públicos, ou seja, entregar resultados positivos aos cidadãos (Brasil, 2017; Brasil, 2020; Pedrotti, 2023).

Os serviços de saneamento básico são fundamentais para a dignidade humana, a gestão e conservação dos recursos hídricos, a inter-relação entre a sociedade e o ambiente, a proteção ambiental, e a promoção da saúde humana (Araujo *et al.*, 2022; Athaydes; Parolin; Crispim, 2020; Carvalho; Adolfo, 2012; Garcia; Ferreira, 2017; Leão; Souza, 2023; Marotta; Santos; Enrich-Prast, 2008). Ademais, os serviços de saneamento podem ser considerados elemento fundamental como condicionante e medida compensatória para a implantação de empreendimentos potencialmente causadores de impactos e que podem modificar a dinâmica territorial onde são implantados (Fainguelernt, 2016; Pinto; Teixeira, 2023).

Esta pesquisa insere-se no campo do conhecimento denominado ecologia humana. Isso porque focalizam-se nas interações dinâmicas e complexas entre as atividades humanas e o ambiente (Moran, 1990). Por um lado, a ampliação do

provimento de serviços de saneamento básico apresenta consequências sobre a qualidade ambiental urbana e, por outro, têm-se reflexos desse saneamento ampliado sobre a melhoria das condições de vida e de saúde da população.

Este estudo tem por objetivo responder à seguinte **pergunta de pesquisa**: as medidas implantadas pelo empreendedor da UHE Belo Monte garantiram a universalização do saneamento básico na cidade de Altamira? A **primeira hipótese**, ou possível resposta a esta pergunta, foi de que a universalização do saneamento básico da cidade de Altamira não foi alcançada. A **segunda hipótese** propõe que a universalização do saneamento básico da cidade de Altamira não ocorreu por dificuldades na governança desses serviços. Nas seções a seguir, serão apresentados e analisados os aspectos conjunturais apenas do abastecimento de água, coleta e tratamento do esgoto doméstico e de resíduos sólidos enquanto elementos chave para compreender a expansão do saneamento básico na cidade de Altamira, nos momentos anterior e posterior à construção da barragem de Belo Monte.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Investigar a expansão dos serviços de saneamento básico na cidade de Altamira entre os anos de 2010 e 2022, enquanto condicionante socioambiental da construção da hidrelétrica de Belo Monte.

2.2 Objetivos Específicos

- Descrever e quantificar a expansão dos serviços de abastecimento de água, coleta de esgoto e de resíduos sólidos na cidade de Altamira.
- Analisar o planejamento e a governança dos serviços de saneamento básico nesse contexto de expansão.

3. MATERIAL E MÉTODOS

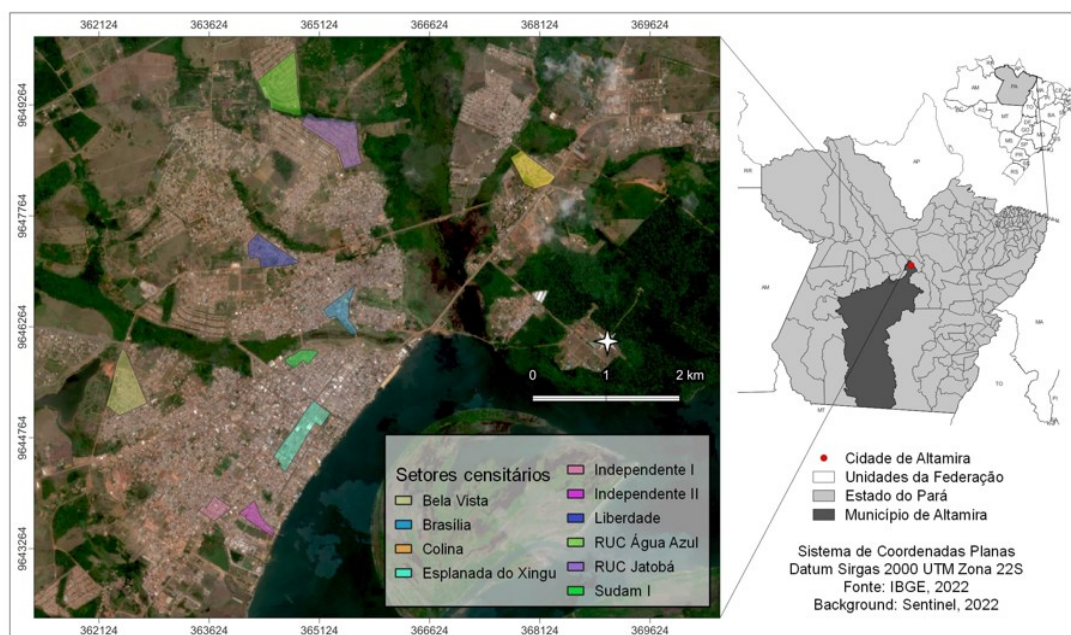
Este estudo é parte integrante do projeto de pesquisa intitulado “*Depois das hidrelétricas: processos sociais e ambientais que ocorrem depois da construção de Belo Monte, Jirau, e Santo Antônio na Amazônia Brasileira*”, coordenado pelo pesquisador e professor Emilio F. Moran, da *Michigan State University*, Estados Unidos. Tal projeto integra pesquisadores de diferentes universidades brasileiras e do

exterior, tendo como foco compreender as transformações sociais e ambientais em localidades afetadas por usinas hidrelétricas na Bacia Amazônica brasileira. O projeto conta com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo número 2019/17113-9. Os dados do *survey* utilizado no presente estudo foram coletados no âmbito desse projeto de pesquisa e a coleta desses dados, em particular, foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), que compreende a instituição sede do projeto (CAAE número 59652322.1.0000.8142).

3.1 Área de Estudo

A área de estudo compreende a zona urbana do município de Altamira, localizada à distância de 52 km a montante da UHE Belo Monte, à margem esquerda do rio Xingu, nas coordenadas geográficas 3° 12' 36" Sul e 52° 13' 48" Oeste (Figura 1). Em 2010, a população do município de Altamira era de 99.075 residentes, enquanto em 2022 o volume populacional ampliou-se para 126.279 habitantes (IBGE, 2010; IBGE, 2022).

Figura 1 - Localização dos setores censitários onde foram aplicados os questionários do survey realizado na cidade de Altamira, em julho de 2022.



3.2 Coleta de dados

Para a investigação da aplicação da medida condicionante de saneamento básico e sua universalização na cidade de Altamira, prevista como meta do Projeto

Básico Ambiental - PBA (Norte Energia, 2011, p. 132-135), foram utilizados os dados de um *survey* aplicado na área urbana do município, que possibilitaram informações atualizadas e detalhadas sobre o saneamento básico. Também foram avaliados os dados secundários extraídos do Censo Demográfico de 2010, por serem os mais recentes¹ para saneamento básico no Brasil. Além disso, foi realizada análise de documentação: o PBA de Belo Monte, com o detalhamento sobre a condicionante de saneamento básico e suas metas; o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Altamira de 2022, documento público que apresenta o diagnóstico desse serviço e suas proposições futuras; e a literatura pertinente à temática.

Do Censo Demográfico de 2010 foram extraídas as informações dos domicílios urbanos de Altamira a respeito do abastecimento de água, destinação do esgoto sanitário e a coleta ou destino dos resíduos sólidos (lixo). Do *survey* aplicado em 2022, foram utilizados dados sobre a principal fonte de abastecimento de água, frequência de abastecimento de água, origem da água utilizada para ingestão, destinação do esgoto sanitário, coleta ou destino dos resíduos sólidos e frequência da coleta pública dos resíduos sólidos. O *software Microsoft Excel* foi utilizado para a organização e manipulação das informações extraídas do *survey* e do Censo Demográfico de 2010. Os dados foram organizados em tabelas e os valores brutos de ocorrências de cada um dos serviços de saneamento básico foram avaliados. A partir desses valores foram calculados os percentuais de cobertura de cada um dos serviços de saneamento básico, tomando por base os dados do *survey* realizado em 2022 e do Censo Demográfico de 2010. Para ilustrar os resultados do *survey*, optou-se por separar os resultados entre as áreas de reassentamento (RUC) e as demais localidades da cidade. Isso foi possível porque, dos 10 setores censitários sorteados da amostra, dois compreendem os RUC Água Azul e Jatobá. Essa forma de apresentar os dados neste estudo potencializa a compreensão das intervenções do empreendedor de Belo Monte na cidade de Altamira no período investigado (2010-2022).

3.3 Descrição do método de amostragem utilizado no *survey*

O método *survey* é compreendido como uma investigação, levantamento de informações, dados, características ou opinião representativas de um grupo e/ou

¹ Até o fechamento deste estudo, os dados sobre saneamento básico levantados pelo Censo Demográfico de 2022 ainda não haviam sido divulgados pelo IBGE.

comunidade. Essas ações têm a finalidade de obter resultados generalizáveis a um universo, isto é, a um grupo populacional (Cendón; Ribeiro; Chaves, 2014). O *survey* do projeto de pesquisa foi realizado no mês de julho de 2022 e a coleta de dados foi conduzida por oito entrevistadores, sendo estudantes de graduação ou pós-graduação de Altamira. Antes das visitas aos domicílios, os entrevistadores passaram por um treinamento intensivo. A entrada de dados foi realizada por meio de *tablets* com questionários programados no aplicativo *ArcGIS Survey123*. A versão online da mesma plataforma foi utilizada para sistematização diária, verificação e correção de inconsistências. O questionário contou com perguntas abertas e fechadas sobre questões sociais, econômicas, culturais, ambientais, impactos das usinas hidrelétricas e acerca especificamente da UHE Belo Monte (Apêndice A).

A estratégia de amostragem do *survey* do presente estudo contou com uma amostragem probabilística, com base em uma amostra aleatória de 500 domicílios para representar diferentes estratos socioeconômicos e áreas geográficas da área urbana de Altamira. Essa estratégia de amostragem teve por base estudos realizados anteriormente em Altamira-PA, Santarém-PA e Lucas do Rio Verde-MT, no âmbito do projeto de pesquisa “*Amazonian Deforestation and the Structure of Households*”, liderado pelo pesquisador e professor Emilio F. Moran (Calvi, 2019; Calvi *et al.*, 2020; D’Antona; VanWey, 2007; Guedes *et al.*, 2012; Guedes *et al.*, 2014; Moran; McCracken, 2004). A proposta de utilizar-se da mesma metodologia de desenho da amostra entre o projeto anterior e o atual teve por objetivo favorecer a comparabilidade entre os dados coletados na cidade de Altamira em 2010 e em 2022, especialmente no que diz respeito à estruturação das unidades domésticas, o que será o foco de novos estudos a serem realizados pelos pesquisadores do projeto.

O processo de amostragem do *survey* de 2022 envolveu a seleção aleatória de 10 setores censitários da área urbana de Altamira. A base da malha censitária utilizada foi a disponibilizada pelo IBGE em 2021, que era a mais recente disponível. Com base nesses 10 setores foram gerados pontos aleatórios com distância de 10 metros entre eles e excluídos os pontos localizados sobre ruas e espaços urbanos vazios ou visivelmente áreas públicas (escolas, prédios públicos, estabelecimentos comerciais). Cada um desses pontos possuíam um identificador e realizou-se um sorteio que ordenou aleatoriamente todos os pontos dentro de cada setor.

Foram selecionados, em cada setor, os 50 primeiros domicílios sorteados na amostra, onde a entrevista deveria ser realizada. Os entrevistadores possuíam no

tablet a localização exata de todos os domicílios sorteados, o que facilitou sua localização. As entrevistas foram realizadas, preferencialmente, com a pessoa responsável pelo domicílio ou, na sua ausência, um membro do domicílio com 18 anos ou mais. Outro critério de elegibilidade foi de que, para participar da pesquisa, era necessário residir na área urbana de Altamira durante e após a construção da barragem de Belo Monte. No caso de recusa de um domicílio para participar da pesquisa, buscava-se o próximo domicílio sorteado naquele setor censitário. Prosseguiu-se assim até completar os 50 domicílios em cada um dos 10 setores censitários da amostra.

4 DESCRIÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO DA CIDADE DE ALTAMIRA ENTRE 2010 E 2022

Devido à condicionante e medida compensatória de universalização do saneamento básico da cidade de Altamira, mais de R\$ 480 milhões foram investidos na implantação de tubulações, na construção e ampliação das estações de tratamento de água e esgoto, de acordo com um levantamento realizado pelo Instituto Socioambiental (2015). Para o projeto de universalização do saneamento básico da cidade de Altamira e a aplicação dos investimentos anteriormente citados, foi considerado o polígono de área urbana do Plano Diretor de 2009, a população de 2010 e estimativas da população migrante. Adicionalmente, o projeto de universalização tinha como meta atender toda a área urbana da cidade de Altamira e também as novas áreas de reassentamento (RUC) (Norte Energia, 2011; Altamira, 2022a).

Ao analisar o comparativo entre os dados de 2010 e 2022, observou-se que ocorreu a ampliação do acesso aos serviços de saneamento básico na cidade de Altamira, após a implantação da condicionante de saneamento básico. Notou-se o aumento do acesso ao sistema público de abastecimento de água; a implantação do sistema de coleta e tratamento do esgoto sanitário e a permanência dos serviços públicos de limpeza e coleta dos resíduos sólidos. Porém, ainda há utilização de fossas e poços d'água na cidade de Altamira. Na Tabela 1 estão apresentados os comparativos gerais da cobertura do saneamento básico na cidade de Altamira, entre os anos de 2010 e 2022, e nos tópicos a seguir serão apresentadas as características de cada serviço do saneamento básico.

Tabela 1 - Cobertura do saneamento básico na cidade de Altamira, Pará, 2010/2022.

Serviços de saneamento básico	2010 (%)*	2022 (%)**
Tipo de Abastecimento de Água		
Rede geral	21,5	55,4
Poço ou nascente	77,1	43,2
Caminhão-pipa	0,9	0,6
Outro	0,5	0,8
Tipo de Destinação do Esgoto Sanitário		
Rede geral ou pluvial	1,9	81,8
Fossa séptica ou rudimentar	86,8	16,8
Vala	3,1	0,2
Outro	6,0	-
Não tinham	2,2	-
Não sabe/Não respondeu	-	1,2
Tipo de Coleta ou Destino dos Resíduos Sólidos		
Serviço de limpeza	91,4	97,8
Queimado	6,2	1,2
Enterrado	0,2	0,2
Terreno baldio ou área pública	1,8	0,8
Outro	0,3	-

Fonte: *SIDRA/IBGE Censo Demográfico (2010); ** Survey (2022).

4.1 Abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água, em 2010, era do tipo convencional (floculação, coagulação, filtração e desinfecção), com a captação de água no rio Xingu e também através de soluções individuais, por meio da utilização de poços d'água como fonte (Altamira, 2022a). Os poços da cidade de Altamira se caracterizam por serem do tipo amazonas e tubular, o primeiro sem revestimento e suscetível à contaminação e o segundo com revestimento e mais seguros (Progênio *et al.*, 2016). Os dados secundários de 2010 indicaram que os domicílios da cidade de Altamira, predominantemente, utilizavam poços ou nascentes como fonte de abastecimento, com 77,1% de ocorrências (Tabela 1), enquanto a rede geral, isto é, o sistema público de abastecimento, estava disponível a apenas 21,5% dos domicílios. De maneira a viabilizar a expansão do sistema público de abastecimento de água na cidade de Altamira, o empreendedor de Belo Monte previu universalização do sistema de abastecimento de água. O sistema deveria “fornecer água potável com maior garantia

de qualidade e quantidade para todos os moradores da sede municipal” (Norte Energia, 2011 p. 134).

Em 2022, o sistema de abastecimento de água da cidade de Altamira recebeu partes da ampliação proposta no Projeto de Saneamento estabelecido no PBA. O sistema da cidade obteve do empreendedor de Belo Monte a anexação de novas estruturas de captação e tratamento de água, e a instalação de mais redes de distribuição. De acordo com o Instituto Socioambiental e o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Altamira, foram implantados mais de 100 km de rede de distribuição e mais de 20 mil ligações intradomiciliares de água (Altamira, 2022a; Instituto Socioambiental, 2015). Notou-se, pelos dados do *survey*, uma ampliação do acesso ao sistema público de abastecimento de água para 55,4% dos domicílios (Tabela 1). Porém, observou-se ainda a forte presença de poços na cidade de Altamira (43,2%), mesmo que a sua desativação tenha sido uma das metas do Projeto de Saneamento descritas no PBA (Norte Energia, 2011).

Especificamente sobre os dados levantados no *survey* aplicado na cidade de Altamira em 2022, a Tabela 2 ilustra os resultados para os tipos de abastecimento, frequência de abastecimento e origem da água utilizada para ingestão, nos domicílios dos reassentamentos e demais bairros da cidade.

Tabela 2 - Detalhamento do abastecimento de água nos domicílios dos setores censitários dos RUC e demais bairros.

Abastecimento de água	RUC (%)	Demais bairros (%)
Tipo de abastecimento de água		
Rede geral	99,0	44,5
Poço ou nascente	1,0	53,8
Caminhão-pipa	0	0,8
Outro	0	1,0
Frequência de abastecimento de água		
Contínuo	77,8	88,5
Durante algumas horas do dia	6,1	8,4
Durante alguns dias da semana	15,2	2,6
Menos de 3 dias por semana	1,0	0,5
Origem da água utilizada para ingestão		
Rede pública	82,6	31,0
Poço ou nascente	0	46,1
Água mineral envasada	17,4	22,0
Caminhão-pipa	0	0,5
Outro	0	0,5

Fonte: *Survey* aplicado na cidade de Altamira, em 2022.

Conforme a Tabela 2, a rede pública é a principal fonte de abastecimento de água nos RUC Água Azul e Jatobá (99%), ao passo que nos outros setores censitários os poços ou nascentes continuam sendo a principal fonte (53,8%). Notou-se que a água para ingestão nos RUC estudados provém principalmente da rede pública (82,6%), enquanto nos demais setores provém de poços ou nascentes (46,1%). Constatou-se também que nesses RUC o percentual de domicílios que utilizam água mineral envasada é menor (17,4%) comparativamente às demais localidades da cidade (22%), apontando economia na compra de água para os moradores dos RUC. Porém, observou-se que nos RUC estudados, apesar de serem providos com rede geral, ainda dependem constantemente dos caminhões-pipa que abastecem as caixas d'água dos reassentamentos, dado que esses bairros estão situados em zona classificada como abastecimento deficitário (Altamira, 2022a; Estronioli, 2022; Instituto Socioambiental; Movimento dos Atingidos por Barragens, 2022). O Quadro 1 expõe a situação do abastecimento de água por bairros na cidade de Altamira em 2022, que se apresentou em três situações: constante (regular), deficitário (irregular) e ausente.

Quadro 1 - Detalhamento da situação do abastecimento de água por bairros na cidade de Altamira em 2022.

Situação do abastecimento	Bairros/Zonas
Constante	Bela Vista, Zona Alta do Centro, Brasília, Zona Baixa do Mutirão e Santa Ana
Deficitário	RUC Laranjeiras, RUC São Joaquim, RUC Jatobá, RUC Água Azul, Paixão de Cristo, Ibiza, Brasília, Jardim Altamira e Mutirão
Ausente	Jardim Independente II, Esplanada do Xingu, Colinas, Alberto Soares e Nova Altamira

Fonte: Adaptado de Altamira, 2022a.

A questão da dependência do abastecimento a partir de caminhões-pipa e as dificuldades na regularidade do abastecimento é reforçada nos resultados da Tabela 2, que evidencia que apesar dos RUC analisados terem sido projetados e implantados para oferecer uma moradia com pleno acesso ao saneamento básico, as famílias ainda vivenciam dificuldades no abastecimento de água. Dados do *survey* apresentaram informações sobre a irregularidade na oferta desse serviço: 6,1% dos domicílios dos RUC Jatobá e Água Azul contam com abastecimento durante algumas horas do dia, enquanto 15,2% indicaram que o abastecimento ocorre durante alguns

dias da semana, ao passo que nos demais bairros visitados ocorre, predominantemente, o abastecimento contínuo (88,5%). A Figura 2 ilustra a estrutura dos reservatórios de água no RUC Água Azul, com destaque para os dispositivos onde são acopladas as mangueiras dos caminhões-pipa.

Figura 2 - Reservatórios de distribuição de água no RUC Água Azul.



Fotografias: Beatriz Martins, Maio/2023.

Também em 2022, foram encontradas áreas da cidade que não havia abastecimento de água ou que era aquém da necessidade real da população (Quadro 1). Isso indica uma descontinuidade ou possível falha na rede de distribuição de água da cidade de Altamira, podendo causar prejuízos para a população local, uma vez que motiva a necessidade de manobras de racionamento e complementação com caminhões-pipa (Coutinho; Santana, 2016; Estronioli, 2022). Além disso, pode indicar perda na qualidade de água em decorrência do transporte ou falta d'água, quando esse transporte falhar. A Figura 3 evidencia um caminhão-pipa sendo abastecido na estação de tratamento de água da cidade de Altamira, como posterior abastecimento de água em uma residência no bairro Paixão de Cristo. Esse tipo de abastecimento ocorre tanto nos RUC estudados quanto em outros bairros da cidade de Altamira. A situação da descontinuidade da distribuição de água chegou a motivar o Ministério Público do Pará (MPPA) a exigir da municipalidade medidas para solucionar a falta de abastecimento regular de água nos bairros da cidade (Ministério Público do Estado do Pará, 2022a).

Figura 3 - Manobra de abastecimento de água de um caminhão-pipa na cidade de Altamira em 2023 (A); Abastecimento de água de uma casa por caminhão-pipa no bairro Paixão de Cristo na cidade de Altamira em 2023 (B).



Fotografias: Beatriz Martins, Junho/2023.

4.2 Esgotamento sanitário

Antes da instalação de Belo Monte, 86,8% dos domicílios da cidade de Altamira destinavam seu esgoto sanitário em fossas sépticas ou rudimentares (Tabela 1). As fossas sépticas, quando instaladas respeitando normas técnicas e sanitárias, podem ser um tipo de destinação e tratamento, e as fossas rudimentares são consideradas um meio de disposição não seguro, pois são buracos escavados no chão sem revestimento (Progênio *et al.*, 2016). Sobre o esgotamento sanitário, o empreendedor de Belo Monte estipulou a “implantação de rede e estações elevatórias para encaminhar o esgoto coletado para a estação de tratamento de esgoto, eliminando as fossas rudimentares e os lançamentos de esgotos *in natura* nos cursos d’água” (Norte Energia, 2011, p.134). Além disso, também previu a “universalização do sistema de esgotamento sanitário”, que deveria “ser implantado por completo para atendimento de toda a população urbana” (Norte Energia, 2011, p.135).

Para cumprir a condicionante de saneamento básico e tratar o esgoto produzido antes de ser lançado no reservatório da barragem de Belo Monte, o empreendedor direcionou esforços para equipar a cidade de Altamira com um sistema de esgoto sanitário desde as ligações intradomiciliares, rede coletora e estação de tratamento (Altamira, 2022a; Norte Energia, 2011). Em 2022, a cidade contou com essas novas instalações importantes para a saúde pública, meio ambiente e recursos hídricos. O esgoto produzido passou a receber o tratamento que inclui três fases

capazes de remover matéria orgânica e nutrientes (nitrogênio e fósforo). Isso minimiza os impactos de poluentes no rio Xingu, que teve seu fluxo natural modificado devido à construção da UHE Belo Monte (Abreu; Miranda Neto, 2023; Altamira, 2022a). De acordo com dados da prefeitura de Altamira e do Instituto Socioambiental, foram construídos mais de 200 km de rede coletora de esgoto, com mais de 16 mil ligações intradomiciliares de esgoto (Altamira, 2022a, Instituto Socioambiental, 2015).

Os dados do *survey* apontam que 81,8% dos domicílios possuíam acesso à rede geral de coleta e tratamento de esgoto, porém ainda existem fossas em 16,8% dos domicílios da cidade (Tabela 1). Essa observação denota que uma das metas do Projeto de Saneamento, de desativar as fossas da cidade (Norte Energia, 2011), não foi completamente cumprida. A Tabela 3 apresenta os dados de acesso à rede de esgoto e utilização de fossas na cidade de Altamira em 2022. Observa-se que a maioria das fossas estão instaladas nos demais bairros da cidade (20,5%), enquanto nos RUC estudados o acesso à coleta de esgoto se fez mais evidente.

Tabela 3 - Destinação do esgoto sanitário dos domicílios dos setores censitários dos RUC e demais bairros.

Tipo de destinação do esgoto sanitário	Demais bairros (%)	RUC (%)
Rede geral	77,8	98,0
Fossa séptica ou rudimentar	20,5	2,0
Vala	0,3	0
Não sabe/ Não respondeu	1,5	0

Fonte: *Survey* aplicado na cidade de Altamira, em 2022.

4.3 Destinação e coleta dos resíduos sólidos

Em relação à coleta e destinação dos resíduos sólidos produzidos na cidade de Altamira, existia em 2010 o serviço público de coleta com abrangência de 91,4% dos domicílios (Tabela 1). Porém, a destinação era em um lixão a céu aberto, localizado às margens da Rodovia Transamazônica (BR-230), no entorno da cidade (Luz; Freitas; Oliveira, 2012; Norte Energia, 2011; Johansen; Carmo, 2012). As metas para esse elemento do saneamento básico propostas pelo empreendedor de Belo Monte foram a construção de um aterro sanitário para atender toda a demanda da área urbana, bem como o encerramento e remediação da área do então lixão (Norte Energia, 2011). A Figura 4 mostra como era o lixão a céu aberto e a disposição dos resíduos à época.

Figura 4 - Antigo lixão à céu aberto de Altamira, localizado às margens da Rodovia Transamazônica.



Fotografias: Igor Johansen, Janeiro/2010.

Em 2022, a população da cidade já era beneficiada pela operação do aterro sanitário (

Figura 5), representando um impacto positivo para a população, uma vez que a remoção do antigo lixão significou o encerramento da deposição de material poluente no local, que representava riscos ao ambiente e à saúde humana (Abreu; Miranda Neto, 2023; Altamira, 2022; Luz; Freitas; Oliveira, 2012). O aterro sanitário da cidade de Altamira está em operação desde 2013 e possui vida útil projetada de aproximadamente 24 anos (Altamira, 2022a). Portanto, tem-se o cumprimento da meta de remediação do antigo lixão da cidade e a implantação do aterro sanitário.

Figura 5 - Aterro sanitário de Altamira localizado na Estrada Vicinal Cipó Ambé, em 2024.



Os dados do *survey* indicam que 97,8% dos domicílios são atendidos pelo serviço público de limpeza, e que os resíduos sólidos são coletados quase na totalidade (Tabela 1). Porém, o *survey* permitiu observar também como a frequência desse serviço se apresenta nas áreas dos RUC e demais bairros (Tabela 4).

Tabela 4 - Frequência da coleta pública dos resíduos sólidos dos domicílios dos setores censitários dos RUC e demais bairros.

Frequência da Coleta Pública dos Resíduos Sólidos	Demais bairros (%)	RUC (%)
Diária	60,3	0
Mais de uma vez por semana	32,0	63,0
Uma vez por semana	2,3	10,0
Irregular	4,3	27,0
Não sabe/ Não respondeu	1,3	0

Fonte: *Survey* aplicado na cidade de Altamira, em 2022.

A Tabela 4 mostra que, enquanto nos RUC estudados nenhum domicílio possui coleta de resíduos sólidos diariamente, nos demais bairros a coleta diária ocorre em mais de 60% dos domicílios. A questão da irregularidade da limpeza pública e coleta dos resíduos sólidos foi motivo de cobranças pelo Ministério Público do Pará (MPPA), na cidade de Altamira. O órgão seguiu com procedimento administrativo exigindo da prefeitura de Altamira a regularização da coleta dos resíduos sólidos e limpeza das vias públicas. O MPPA solicitou que a coleta fosse realizada, ao menos, três vezes

na semana e em horários fixos em todos os bairros da cidade, incluindo os bairros de reassentamento (Ministério Público do Estado do Pará, 2022b).

5. GOVERNANÇA DO SANEAMENTO BÁSICO: ENTRAVES ENTRE O EMPREENDEDOR E A MUNICIPALIDADE

Antes de iniciarem as obras da UHE Belo Monte o empreendedor da usina avaliou como se encontravam as estruturas de administração e gestão municipais. O levantamento apontou que a gestão municipal da cidade de Altamira não se encontrava estruturada e capacitada para gerenciar e monitorar as novas estruturas que seriam implantadas na cidade, assim como outros projetos das condicionantes previstas no PBA (Norte Energia, 2011). Para trazer meios de solucionar essa situação, e como forma de preparar a cidade para receber as estruturas que seriam instaladas e/ou ampliadas, o empreendedor propôs no PBA a criação do Programa de Fortalecimento da Administração Pública, do Programa de Apoio à Gestão dos Serviços Públicos e do Programa de Articulação e Integração Institucional (Norte Energia, 2011). Esses programas se caracterizariam como mecanismos de governança e articulação entre o município e o empreendedor de Belo Monte.

Especificamente sobre o saneamento básico, um elemento verificado sobre essa falta de estruturação é que, segundo o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Altamira, não havia um cadastro oficial sobre a rede de distribuição de água existente antes de Belo Monte, assim como para a rede implantada durante a construção de Belo Monte. Tal fato ilustra uma dificuldade no monitoramento da ampliação do sistema, assim como potencial falha de liderança e direcionamento desse serviço (Altamira, 2022a).

O Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (CESFGV, 2015), apontou que historicamente em Altamira, a população indicava descontentamento com a distribuição de água antes da construção de Belo Monte. Havia um desgaste entre a população local e o prestador de serviço naquele período, a Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), uma empresa estatal do governo do Pará. Tais descontentamentos eram em função da baixa qualidade do serviço prestado, precária e limitada rede de distribuição e frequentes interrupções no abastecimento de água. Tal fato foi decisivo para que muitos moradores encerrassem a ligação de seus domicílios com a rede pública e optassem pela instalação poços de água. Se por um lado, isso representava um retrocesso enquanto política ambiental,

já que o estado e o município não dispunham de nenhum serviço local de controle, monitoramento ou orientação à abertura de poços, assim como a qualidade destes, por outro lado, findou forçando milhares de famílias da cidade de Altamira recorrer à abertura e uso dos poços como forma de evitar o total desabastecimento de água (Gauthier, 2020). Tal cenário iria impactar as tomadas de decisão futuras para implantação dos outros serviços de saneamento básico previstos para a cidade de Altamira (CESFGV, 2015).

Gauthier e Moran (2018) verificaram também esse histórico descontentamento na cidade de Altamira. Os autores indicaram que a população apresentou resistência em aderir aos sistemas de água e esgoto propostos pelo empreendedor de Belo Monte. Eles verificaram que a população não estava disposta a desativar seus poços e fossas e, inclusive, a pagar pelas taxas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Diante desse cenário de descontentamento e desconfiança com relação à prestação dos serviços públicos de saneamento básico, o empreendedor e a municipalidade deveriam cooperar entre si para atingir a meta de universalização do acesso à água e esgotamento sanitário (Norte Energia, 2011), bem como desenvolver mecanismos de conscientização e sensibilização da população sobre a importância social e ambiental do serviço de saneamento básico. Porém, o que predominou no debate sobre a governança e o planejamento do saneamento básico na cidade de Altamira foi quem seria o responsável em executar as conexões intradomiciliares de água e esgoto, uma vez tendo sido instalado o sistema geral de distribuição e coleta. Não ocorreu o fortalecimento de um projeto de execução dessas ligações intradomiciliares. Isso indicou a ausência de uma atenção ao monitoramento, liderança e direcionamento para as ações necessárias no sentido da implementação da universalização do saneamento básico em Altamira (Câmara Técnica de Monitoramento das Condicionantes, 2016).

A falta de clareza e a distribuição ampla sobre as responsabilidades específicas da gestão municipal surge como um dos fatores potenciais a falhas de governança nesse processo, uma vez que no PBA é citado que:

Caberá ao empreendedor a elaboração dos projetos executivos e a implantação dos sistemas de água e esgoto para toda a área urbana. A cargo do poder público, deverá ficar a complementação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como do aterro sanitário, além da operação desses sistemas. (Norte Energia, 2011, p.37).

Não está claro o termo “complementação” pois pode ser interpretado de formas diferentes. Não foram determinadas quais seriam as responsabilidades do município, se seriam as ligações intradomiciliares, ações pontuais de aperfeiçoamento, ou se estava se referindo a instalações necessárias ao seu funcionamento, e em qual momento o sistema seria operado pela gestão municipal. Dessa maneira, nota-se que, em sua estrutura, o PBA apresenta elementos frágeis no que tange definir de forma assertiva a governança desses serviços. Além disso, um parecer do IBAMA caracterizou essas fragilidades entre o município e o empreendedor de Belo Monte:

Cumpramos ressaltar que esta equipe entende que a interlocução entre a Norte Energia e Prefeitura Municipal de Altamira tem se mostrado muito aquém do que se espera para o desenvolvimento de um planejamento integrado para a área urbana do município. Junto ao 2º Relatório foram relatadas apenas duas reuniões para tratar o tema e, no 3º Relatório, não há relatos de reuniões (IBAMA, 2013, p.17).

Apesar dos esforços em implantar e fomentar os programas de fortalecimento da gestão e cooperação entre município e empreendedor, propostos no PBA, as melhorias, implantações e ampliações foram instaladas e repassadas de forma gradativa e lenta (Instituto Socioambiental; Movimento dos Atingidos por Barragens, 2022). Isso porque somente em 2022 a prefeitura de Altamira assumiu integralmente todos os serviços de saneamento básico disponibilizados pelo empreendedor de Belo Monte, assim como a administração dos RUC (Altamira, 2022a; Altamira, 2022b). Em 2022 os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário eram de responsabilidade da Coordenadoria de Saneamento de Altamira, criada em outubro de 2015, a partir da Lei Municipal nº 3.206, enquanto os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos eram de responsabilidades da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura (Altamira, 2015; Altamira, 2022a). No momento da finalização do presente estudo, todos os serviços públicos de saneamento básico já haviam sido repassados à municipalidade, mesmo sem solucionar os problemas nas estruturas instaladas e sem a conquista efetiva da universalização dos serviços. Não está claro até o momento como será realizado o equacionamento dos problemas remanescentes do saneamento básico na área urbana de Altamira (Altamira, 2022a; Altamira, 2022b).

6. DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho sinalizam que houve um incremento com relação à ampliação do sistema de abastecimento de água, devido ao aumento de domicílios com acesso a água tratada proveniente da rede pública, comparativamente ao momento antes da condicionante de saneamento básico (Tabela 1). A distribuição de água tratada na cidade de Altamira representa uma implicação positiva. O estudo realizado por Chiarini *et al.* (2022) indicou que a água disponibilizada pelo sistema de abastecimento da cidade de Altamira estava de acordo com os parâmetros de potabilidade (aspectos físico-químicos e aspectos microbiológicos) exigidos pelo Ministério da Saúde. Porém, observou-se em 2022 a manutenção de poços ou nascentes como fonte principal de abastecimento e também como fonte de água para ingestão (Tabela 1 e Tabela 2), em uma cidade onde a eliminação dos mesmos foi estabelecida como meta a ser alcançada para a instalação e operação de uma usina hidrelétrica (Norte Energia, 2011).

A permanência dos poços significa que a meta de universalizar o acesso à água tratada não foi cumprida, já que a proposta de um sistema de abastecimento de água é viabilizar o acesso garantido à água tratada para toda a população (Paganini; Bocchiglieri, 2021). Outrossim, a presença de poços, além de ser indicativo do não cumprimento da meta de universalização, aponta que uma parcela da população pode estar sujeita a problemas de saúde ao utilizar a água desse tipo de fonte. Para Gauthier *et al.* (2019) e o Instituto Socioambiental (2015), o uso excessivo de poços na cidade de Altamira, poderia provocar problemas de saúde e ambientais para a comunidade local, devido à possibilidade de contaminação proveniente das fossas instaladas na cidade e a modificação nos níveis do lençol freático por causa da instalação da UHE Belo Monte.

Os RUC estudados durante o *survey* compreenderam os locais com dificuldade de acesso aos serviços de abastecimento e, inclusive, dependentes dos serviços de caminhões-pipa (Tabela 2 e Figura 2). Essa situação pode ser entendida quando se avalia o contexto dessa estrutura. O projeto de dimensionamento de distribuição foi realizado antes da implantação dos bairros para os reassentamento, ou seja, sem saber exatamente onde os novos bairros se localizariam. Por isso, os reservatórios de distribuição de água presentes no sistema geral foram estimados para atender as zonas já estabelecidas da cidade de Altamira. Uma distribuição hidráulica desse porte

necessita do correto posicionamento, projeção de volume e quantidade suficiente de reservatórios. Somente assim seria possível garantir tanto a pressão hidráulica, quanto o volume de água suficiente para a sua distribuição efetiva. Porém, apesar de se saber que a água deveria sair dos reservatórios gerais do sistema e chegar até os reservatórios dos reassentamentos, esse mal dimensionamento e falha no projeto executado causou a falta de pressão e água suficiente para chegar aos RUC Água Azul e Jatobá. Essa combinação culminou na situação atual, com a necessidade de caminhões-pipa para complementação na distribuição de água nos reservatórios dos RUC analisados (Instituto Socioambiental; Movimento dos Atingidos por Barragens, 2022).

As dificuldades no abastecimento de água e saneamento verificadas nos RUC se repetem de modo semelhante como foi no reassentamento de famílias diretamente impactadas pela Hidrelétrica de Santo Antônio do Jari, concluída em 2014, e localizada entre os estados do Amapá e Pará (Cesbe Engenharia, s.d). Segundo Lopes e Brito (2018), as famílias de duas comunidades foram reassentadas e receberam as novas moradias, porém pouco tempo depois surgiram os problemas com a falta de água e o transbordamento do esgoto das fossas sépticas instaladas, pois passaram a não funcionar corretamente e de forma a suprir as necessidades por essas instalações. Essa região também foi estudada por Campos, Mendonça e Campos (2018), que destacaram que os reassentamentos deveriam possuir acesso à água encanada e saneamento, entretanto, houve pendências na qualidade da oferta dessas estruturas, causando nos moradores sentimentos de insatisfação e insegurança com suas novas moradias.

A meta de universalizar o acesso ao abastecimento de água tratada na cidade de Altamira até o presente estudo não foi cumprida. Aith e Rothbarth (2015) apontam o acesso contínuo e suficiente à água tratada para o uso pessoal e doméstico como sendo um dos direitos fundamentais. Além disso, afirmam que a sua utilização e gestão deve ocorrer de maneira a alcançar a sustentabilidade do seu uso, ou seja, viabilizar que tanto as presentes, quanto as gerações futuras tenham acesso a água. Os resultados para a fonte de abastecimento de água e frequência de abastecimento (Tabela 1 e Tabela 2) são estudados também por Abreu e Miranda Neto (2023) como sendo um serviço ineficiente e com a manutenção de problemas que permaneceram mesmo após a condicionante de saneamento básico na cidade de Altamira, especialmente, nos bairros mais afastados do centro da cidade.

Verificou-se na cidade de Altamira em 2022 a instalação da infraestrutura de ligações intradomiciliares, rede coletora e estação de tratamento de esgoto necessária ao correto funcionamento dos serviços de esgotamento sanitário. Porém, ainda estão sendo utilizadas fossas como destinação do esgoto produzido (Tabela 1 e Tabela 3). A existência de fossas e a ausência da coleta do esgoto na cidade de Altamira foi estudada por Pereira *et al.* (2020), que apresentaram as consequências causadas por esse tipo de destinação, como o odor do esgoto *in natura* na via pública que possibilita ocorrência de problemas de saúde relacionados à sua inalação e exposição. Alguns desses problemas de saúde são visão embaçada, dor de cabeça, irritação na pele, tosse e depressão respiratória (Ferreira *et al.*, 2020; Liliants; Mancuso, 2004). Sendo assim, a implantação do sistema de esgotamento sanitário na cidade de Altamira representou a melhora na qualidade de vida dos moradores (Pereira *et al.*, 2020). A utilização de fossas na cidade de Altamira também foi estudada por Gauthier *et al.* (2019), os pesquisadores destacaram que a deposição de dejeções humanas em fossas residenciais apresentou potencial risco de contaminação das águas subterrâneas. Isso porque a sua manutenção, somada à formação do reservatório no rio Xingu, a incidência de chuvas intensas na região, mais o adensamento populacional poderia provocar a contaminação cruzada entre as fossas e os poços de água.

Os resultados nas Tabela 1 e Tabela 3 ilustram que a implicação positiva de acesso à coleta e tratamento de esgoto não está sendo ofertada a toda população, e sim, de forma mais predominante, nos RUC estudados. Além disso, reafirma que as fossas observadas antes da condicionante de Belo Monte ainda se fazem presentes na cidade de Altamira. Esse cenário está em desacordo com o compromisso de universalizar o acesso da população urbana ao sistema de coleta e tratamento de esgoto (Norte Energia, 2011). Ao contrário, representa que uma parcela das dejeções da população está sem tratamento, causando a possibilidade de contaminação entre fossas e poços por coliformes presentes nas águas de dejeção (Progênio *et al.*, 2016; Gauthier *et al.*, 2019, Gauthier, 2020). Lahoz e Duarte (2015b) defendem ser o serviço de esgotamento sanitário imprescindível, pois o desenvolvimento humano só se torna possível quando a população habita um ambiente salubre, livre de exposição ao esgoto e substâncias tóxicas.

No que se refere à limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da cidade de Altamira, ao analisar a destinação antes (Figura 4) e após Belo Monte (

Figura 5), nota-se como algo muito positivo para a população a desativação do lixão a céu aberto e a construção do aterro sanitário. Isso porque a melhor alternativa para a destinação dos resíduos sólidos é o aterro sanitário, dado que os procedimentos realizados nessa estrutura seguem técnicas de disposição, tratamento do chorume (produto do tratamento do lixo) e produção de energia (biogás) (Aguiar *et al.*, 2021). Porém, não é suficiente apenas dispor da melhor alternativa de destinação e tratamento, mas também se faz necessária a eficaz coleta dos resíduos.

Os serviços públicos de coleta dos resíduos sólidos na cidade de Altamira seguem a mesma lógica de como tais serviços são ofertados no Brasil. Nos municípios brasileiros há a coleta pública com ampla abrangência nas zonas urbanas e com baixa efetividade nas zonas mais distantes do centro da cidade (Nascimento *et al.*, 2015). A Tabela 4 corrobora com esse cenário, uma vez que nos RUC avaliados nesta pesquisa a coleta se mostrou mais irregular, possivelmente por estarem em regiões mais distantes do centro da cidade de Altamira. A coleta irregular significa o acúmulo de resíduos sólidos nas vias públicas e indica a possibilidade de poluição do ar, das águas, do solo, dos alimentos, do lençol freático, proliferação de diversas espécies de animais vetores ou transmissores de doenças (Silva *et al.*, 2015).

Ideal seria o aumento da frequência ou a garantia da frequência diária da coleta dos resíduos, pois reduziria a possibilidade desses resíduos sólidos serem alocados em espaços inadequados. Além disso, reduz potenciais criadouros de transmissores da dengue, doença que acomete historicamente a cidade de Altamira e, no período de construção de Belo Monte, teve seu pico histórico de casos (Damasceno; Lima, 2021; Silva *et al.*, 2015; Sobral M.; Sobral A., 2019). Abreu e Miranda Neto (2023) também ressaltam que a operação do aterro sanitário não significou a solução de todos os problemas para os resíduos sólidos da cidade de Altamira. Os autores enfatizam ainda a necessidade de aperfeiçoar a cobertura da coleta, além de ressaltar a importância de existirem na cidade de Altamira políticas públicas que promovam a educação ambiental voltada para o descarte e separação dos resíduos sólidos.

A requalificação e ampliação das estruturas de saneamento básico da cidade de Altamira não foram suficientes para alcançar a universalização desses serviços, faltou a governança durante esse processo. Isso porque a governança é mais do que uma ferramenta de administração pública, e sim um modelo transicional que tem como base as características da população e apoiada em conceitos importantes para a sua prática, a exemplo, práticas de gestão, de liderança, gestão política, de

inovação, da ética e de controle (Raschendorfer; Figueira; Furtado, 2023). A governança, tal qual definida por estes autores, não foi observada na implantação do saneamento básico na cidade de Altamira. Os indícios coletados nesta pesquisa sugerem que, na realidade, teriam predominado confrontos sobre a responsabilidade das ligações de água e esgoto.

A legislação brasileira defende que a governança de um serviço público, como o saneamento básico, possui a missão de liderar, avaliar, direcionar e monitorar a prestação desse serviço (Brasil, 2017). Adicionalmente, um estudo feito por Capelari, Calmon e Araújo (2017) sobre as contribuições de Vicent e Elinor Ostrom para a governança, salienta que a mesma é definida como um processo de organizar e gerir um bem comum com o intuito de torná-lo eficiente e estável. Essas definições contrapõem o que foi observado na cidade de Altamira para as ligações intradomiciliares de água e esgoto. Isso ocorre dado que desde antes de Belo Monte a prestação dos serviços já encontrava dificuldades e durante o processo de implantação também.

Foram propostos programas de fortalecimento da gestão e administração pública para a cidade de Altamira, assim como termos de responsabilidade não muito esclarecedores sobre as atividades que o município deveria exercer e como se preparar para o recebimento das estruturas das condicionantes, entre elas, a de saneamento básico. Esses entraves contrapõem o que foi defendido por Teixeira e Gomes (2019), pois um planejamento estruturado aliado a ações práticas de governança tem o objetivo de alcançar as metas estabelecidas no planejamento, no caso do presente estudo, a universalização do saneamento. Além do planejamento, é necessária uma governança pautada em uma articulação, coprodução e associação entre a municipalidade e a população, possibilitando que o cidadão ajude a construir e avaliar o serviço público (Matías-Pereira, 2023; Pereira; Ckagnazaroff, 2021). Devido ao histórico descontentamento da população de Altamira com os serviços de saneamento básico, questiona-se como o município poderá solucionar ou amenizar as falhas nos serviços entregues pelo empreendedor de Belo Monte. Uma sugestão seria o fortalecimento do planejamento e aplicação de modelos de governança como os discutidos no presente estudo.

A condicionante de saneamento básico devido a UHE Belo Monte não foi completamente atendida, ainda assim a usina está a operar suas atividades. Este trabalho evidenciou que a universalização não ocorreu porque, segundo Lahoz e

Duarte (2015a), ela só acontece quando um serviço público é prestado a toda população, sem distinção de pessoas, de forma contínua e digna. Lahoz e Duarte (2015b) enfatizam que a universalização pode ser compreendida como o princípio da igualdade do usuário, ou seja, a prestação de um serviço público deve ser fornecida a todos os favorecidos, sem haver preferência entre um ou outro usuário.

Porém, é necessário reconhecer que a cidade de Altamira contou com significativos avanços nos serviços de saneamento básico estudados nesta pesquisa. Como potenciais implicações positivas para a comunidade local, têm-se a prestação dos serviços do sistema de esgotamento sanitário (Tabela 1 e Tabela 3); a remediação do antigo lixão à céu aberto (Figura 4) e a instalação do aterro sanitário (

Figura 5). Contudo, perdeu-se a oportunidade de realizar, efetivamente, a universalização dos serviços de saneamento básico analisados e proporcionar melhores condições de vida a comunidade local e à conservação ambiental (Ferreira; Carvalho, 2021). O presente estudo reforça o fato de que a construção de grandes empreendimentos hidrelétricos tende a desconsiderar ou, no máximo, conseguem amenizar os impactos no local onde são implantados, não entregando efetivamente o que havia sido previsto enquanto condicionante para sua implantação (Rowiechi; Coltro, 2021).

As lacunas deixadas na prestação dos serviços de saneamento básico da cidade de Altamira agora estão a cargo da municipalidade, e contam com propostas de ampliação e melhorias nos serviços de curto, médio e longo prazo, com projetos de aperfeiçoamento até 2051 (Altamira, 2022a). Em termos de agenda de pesquisa, ressalta-se que se fazem necessários mais estudos que acompanhem o andamento dos projetos descritos no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Altamira. É importante também investigar a abertura existente (ou não) para a participação da população nas tomadas de decisões, no que diz respeito ao saneamento básico da cidade de Altamira. São necessários, ainda, projetos de pesquisa e extensão voltados à educação sanitária e ambiental participativa com o intuito de ampliar a conscientização e sensibilizar a população para colaborar com a efetividade dos serviços de saneamento básico da cidade.

7. CONCLUSÕES

Neste estudo, examinou-se a expansão dos serviços de saneamento básico na cidade de Altamira entre os anos de 2010 e 2022, enquanto condicionante

socioambiental da construção da UHE Belo Monte. Esses dois momentos foram comparados para verificar a efetividade dessa condicionante e o legado deixado por ela para a população. Depois de examinar os resultados do Censo Demográfico de 2010, o *survey* aplicado em 2022 e a documentação relacionada, as análises deste estudo concluíram que a meta de universalização do projeto da condicionante de saneamento básico não foi alcançada e a governança desses serviços encontrou obstáculos, entre a municipalidade e o empreendedor de Belo Monte, para a sua efetividade.

Constatou-se que o sistema de abastecimento de água foi de fato ampliado, a rede de coleta e o sistema de tratamento de esgoto foram instalados e o aterro sanitário está em atividade. Foi possível também constatar que uma parcela da população da cidade de Altamira segue sem o acesso contínuo à água, ainda há fossas sendo utilizadas pela população e os moradores nos RUC estudados são os que estão vivenciando mais problemas com os serviços de abastecimento de água e coleta dos resíduos sólidos. Além disso, deficiências na governança e a predominância dos entraves entre o município e o empreendedor de Belo Monte marcaram negativamente a dinâmica de expansão do saneamento básico na cidade de Altamira.

O presente estudo permitiu ampliar a compreensão acerca de grandes empreendimentos hidrelétricos e seus impactos nos locais onde são implantados, especialmente, por ter abordado uma condicionante socioambiental, neste caso, a de saneamento básico na cidade de Altamira. A pesquisa teve como limitação o fato de que poucos estudos existem sobre saneamento básico associado a uma condicionante socioambiental para a implantação de uma usina hidrelétrica, o que limita a discussão dos resultados à luz de outros estudos de caso. Por outro lado, isso sinaliza a importância de tais objetivos de pesquisa. Sendo assim, reforça-se que mais estudos sejam realizados no recorte proposto neste trabalho, de modo a investigar as outras compensações e condicionantes da UHE Belo Monte (e outras hidrelétricas na Amazônia), assim como acompanhar as proposições futuras desses tipos de empreendimentos.

Apesar dos avanços observados, o não alcance da universalização dos serviços de saneamento básico na cidade de Altamira representou uma oportunidade perdida. Chama-se a atenção, assim, para a importância de uma mudança nos processos decisórios de instalação de usinas hidrelétricas no Brasil. Isso é necessário

de modo a assegurar que condicionantes sejam efetivamente cumpridas antes da instalação de tais empreendimentos, ou que o não cumprimento de tais condicionantes apresente consequências mais concretas para os responsáveis pela hidrelétrica, como, por exemplo, a suspensão da licença de operação.

REFERÊNCIAS

ABREU, A. A.; MIRANDA NETO, J. Q. As implicações da usina hidrelétrica de Belo Monte no sistema de saneamento básico da cidade de Altamira-PA. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 2, n. 45, p. 94–118, 2023.

AGUIAR, E. S. DE.; RIBEIRO, M.M.; VIANA, J. H.; PONTES, A. N. Panorama da disposição de resíduos sólidos urbanos e sua relação com os impactos socioambientais em estados da Amazônia brasileira. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 13, 2021.

AITH, F. M. A.; ROTHBARTH, R. O estatuto jurídico das águas no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 84, p. 163–177, ago. 2015.

ALISSON, E. Belo Monte descumpriu promessa de levar desenvolvimento sustentável à região amazônica. **Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais**. Universidade de Campinas. 2019. Disponível em: <https://www.nepam.unicamp.br/belo-monte-descumpriu-promessa-de-levar-desenvolvimento-sustentavel-a-regiao-amazonica/#:~:text=Uma%20das%20principais%20conclus%C3%B5es%20foi,42%20bilh%C3%B5es%2C%20n%C3%A3o%20se%20concretizaram>. Acesso em: 29 de ago. de 2023.

ALTAMIRA, 2022a. Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento. Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Altamira/PA – PMISB: Abastecimento de Água Esgotamento Sanitário Resíduos Sólidos Urbanos. Disponível em: <https://altamira.pa.gov.br/wp-content/uploads/2023/03/PMISB-ALTAMIRA-APROVADO.pdf>. Acesso em 28 de jul. de 2023.

ALTAMIRA, 2022b. Justiça homologa Termo de Compromisso assinado entre Prefeitura de Altamira e a empresa Norte Energia. Disponível em: <https://altamira.pa.gov.br/justica-homologa-termo-de-compromisso-assinado-entre-prefeitura-de-altamira-e-a-empresa-norte-energia/>. Acesso em 21 de março de 2023.

ARANTES, C. C.; LAUFER, J.; MAYER, A.; MORAN, E. F.; SANT'ANNA, I. R.A.; DUTKA-GIANELLI, J.; LOPEZ, M.C.; DORIA, C. R. C. Large-scale hydropower impacts and adaptation strategies on rural communities in the Amazonian floodplain of the Madeira River. **Journal of Environmental Management**, v. 336, jun. 2023.

ARAUJO, L. F. DE.; CAMARGO, F. P.; TORRES NETTO, A.; VERNIN, N. S.; ANDRADE, R. C. DE. Análise da cobertura de abastecimento e da qualidade da água distribuída em diferentes regiões do Brasil no ano de 2019. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, n. 7, p. 2935–2947, 2022.

ATHAYDES, T. V. S.; PAROLIN, M.; CRISPIM, J. D. Q. Análise histórica sobre práticas de saneamento básico no mundo. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 8, n. 65, 6 dez. 2020.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria-Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 9.203 de 22 de novembro de 2017. Dispõe sobre a política de governança da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Brasília, DF, 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9203.htm. Acesso em: 16 de out. de 2023.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, 1997. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=27 Acesso em: 19 de dez de 2023.

BRASIL. Tribunal de Contas da União - TCU. Secretaria de Controle Externo da Administração do Estado – Secex. Referencial básico de Governança aplicável a organizações públicas e outros entes jurisdicionados ao TCU. 2020. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-publica-a-3-edicao-do-referencial-basico-de-governanca-organizacional.htm>. Acesso em: 02 de mar de 2024.

BRO, A. S.; MORAN, E.; CALVI, M. F. Market Participation in the Age of Big Dams: The Belo Monte Hydroelectric Dam and Its Impact on Rural Agrarian Households. **Sustainability**, v. 10, p. 1592, 2018.

CALVI, M. F. **(Re)organização produtiva e mudanças na paisagem sob influência da Hidrelétrica de Belo Monte**. 2019. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade), Núcleo de Estudos Ambientais, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2019.

CALVI, M. F.; MORAN, E. F.; SILVA, R. F. B.; BATISTELLA, M. The construction of the Belo Monte dam in the Brazilian Amazon and its consequences on regional rural labor. **Land Use Policy**, v. 90, p. 104327, 2020.

CASTRO-DIAZ, L.; GARCÍA, M. A.; VILLAMAYOR-TOMAS, S.; LOPEZ, M.C. Impacts of hydropower development on locals' livelihoods in the Global South. **World Development**, v. 169, p. 106285, 1 set. 2023.

CHIARINI, G. S.; SILVA, D. S. DA.; BARROS, P. S.; SILVA, R. J. A. DA.; MORAIS, B. J. R.; CUNHA, D. O. Analysis of water quality distributed in the city of Altamira-PA. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, 2022.

CÂMARA TÉCNICA DE MONITORAMENTO DAS CONDICIONANTES. Indicadores de Belo Monte: um projeto da Câmara Técnica de Monitoramento das Condições do Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu. FGV Repositório Digital. 2016. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/31290>. Acesso em: 27 de jun. de 2023.

CAPELARI, M. G. M.; CALMON, P. C. D. P.; ARAÚJO, S. M. V. G. DE. Vincent e Elinor Ostrom: duas confluências trajetórias para a governança de recursos de propriedade comum. **Ambiente & Sociedade**, v. 20, n. 1, p. 203–222, mar. 2017.

CAMPOS, K. F. S.; MENDONÇA, M. R.; CAMPOS, V. B. Território (des)conhecido nas águas do rio Jari: os efeitos da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio do Jari na comunidade tradicional do Iratapuru/AP. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 4, n. 12, p. 120, 22 mar. 2018.

CARCARÁ, M. DO S. M.; SILVA, E. A.; MOITA NETO, J. M. Saneamento básico como dignidade humana: entre o mínimo existencial e a reserva do possível. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 24, n. 3, p. 493–500, 2019.

CENDÓN, B. V.; RIBEIRO, N. A.; CHAVES, C. J. Pesquisas de *survey*: análise das reações dos respondentes. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 24, n. 3, p. 29–48, dez. 2014.

CESBE ENGENHARIA. UHE Santo Antônio do Jari: ficha técnica. S.d. Disponível em: <https://cesbeengenharia.com.br/obras-de-energia/uhe-santo-antonio-do-jari/>. Acesso em 15 de jan. de 2024.

CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (CESFGV). Mapa dos caminhos: saneamento em Altamira: uma análise do cumprimento de condicionantes da UHE Belo Monte relacionadas ao saneamento básico e sua efetividade para o território. FGV Repositório Digital. 2015. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace;commle/handle/10438/31087>. Acesso em: 25 de jun. de 2023.

CONCEIÇÃO, R. S.; HERRERA, J. A.; CARVALHO, G. B. A desterritorialização das crianças e dos adolescentes face à UHE Belo Monte: uma análise a partir dos RUC São Joaquim e Laranjeiras em Altamira-PA. **Nova Revista Amazônica**, v. 7, n. 3, 25 dez. 2019.

COUTINHO, M. F.; SANTANA, R. H. Reassentamentos Urbanos Coletivos (RUCs) em Altamira: Impactos sociais da UHE Belo Monte. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará**, v. 03, n. 02, p. 149–160, 2016.

DÍAZ, R. R. L.; NUNES, L. DOS R. A evolução do saneamento básico na história e o debate de sua privatização no Brasil. **Revista de Direito da Faculdade Guanambi**, v. 7, n. 02, p. 1–23, 17 dez. 2020.

DAMASCENO, O.; C.; LIMA, J.; B.; P. Controle do *Aedes aegypti* em Altamira/Pará: a integração do agente de controle de endemias no contexto da implantação da hidrelétrica de Belo Monte. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre as Américas**, v. 15, n. 3, p. 60-78, 2021.

D'ANTONA, Á. DE O.; VANWEY, L. K. Estratégia para amostragem da população e da paisagem em pesquisas sobre uso e cobertura da terra. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 24, n. 2, dez. 2007.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Expansão da Geração – Fontes. 2023. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/areas-de-atuacao/energia-eletrica/expansao-da-geracao/fontes>. Acesso em: 22 de julho de 2023.

ESTRONIOLI, E. M.; MIRANDA NETO, J. Q. DE. A Hidrelétrica de Belo Monte como fator de segregação socioespacial: uma análise a partir da cidade de Altamira-PA. **Novos Cadernos NAEA**, v. 24, n. 3, 23 dez. 2021.

ESTRONIOLI, Elisa. Altamira (PA) ainda sofre com falta de água 6 anos após licença de operação de Belo Monte. **Movimento dos Atingidos por Barragens**, 2022. Disponível em: <https://mab.org.br/2022/03/17/altamira-pa-ainda-sofre-com-falta-de-agua-6-anos-apos-licenca-de-operacao-de-belo-monte/>. Acesso em: 12 de jul. de 2023.

FAINGUELERNT, M. B. A trajetória histórica do processo de licenciamento ambiental da Usina Hidrelétrica de Belo Monte. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 2, p. 245–264, jun. 2016.

FERREIRA, L. F.; CARVALHO, C. X. DE. Hidrelétricas na Amazônia: uma discussão dos impactos de Belo Monte à luz do licenciamento ambiental. **Revista Tempo do Mundo**, n. 27, p. 385-422, mar. 2021.

FERREIRA, D. DE M.; NAVONI, J. A.; ARAÚJO, A. L. C.; AMARAL, V. S. DO. Risk perception of populations in Northeastern Brazil about domestic sewage treatment and reuse. **Ambiente & Sociedade**, v. 23, 2020.

FREIRE, L.; LIMA, J.; SILVA, E. Belo Monte: fatos e impactos envolvidos na implantação da usina hidrelétrica na região Amazônica Paraense. **Sociedade & Natureza**, v. 30, n. 3, p. 18–41, set. 2018.

FONTES, A. R. F.; GIUDICE, D. S. O impacto das condicionantes e determinantes na avaliação de viabilidade ambiental no processo de licenciamento ambiental de hidrelétricas brasileiras. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v. 10, n. 1, p. 03, 12 abr. 2021.

GARCIA, M. S. D.; FERREIRA, M. DE P. Saneamento básico: meio ambiente e dignidade humana. **Dignidade Re-Vista**, v. 2, n. 3, 2017.

GAUTHIER, C.; MORAN, E. F. Public policy implementation and basic sanitation issues associated with hydroelectric projects in the Brazilian Amazon: Altamira and the Belo Monte dam. **Geoforum**, v. 97, p. 10–21, dez. 2018.

GAUTHIER, C.; LIN, Z.; PETER, B. G.; MORAN, E. F. Hydroelectric Infrastructure and Potential Groundwater Contamination in the Brazilian Amazon: Altamira and the Belo Monte Dam. **The Professional Geographer**, v. 71, n. 2, p. 292–300, 15 jan. 2019.

GAUTHIER, C. **Dams in the Amazon: social and environmental impacts on basic sanitation, people, and the environment**. 2020. Tese (Doutorado em Geography) - Michigan State University, USA, 2020.

GRISOTTI, M. A construção de relações de causalidade em saúde no contexto da hidrelétrica de Belo Monte. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 2, p. 287–304, jun. 2016.

GUEDES, G. R.; BRONDÍZIO, E. S.; BARBIERI, A. F.; ANNE, R.; PENNA-FIRME, R.; D'ANTONA, A. O. Poverty and Inequality in the Rural Brazilian Amazon: A Multidimensional Approach. **Human Ecology**, v. 40, n. 1, p. 41–57, 22 fev. 2012.

GUEDES, G. R.; VANWEY, L. K.; HULL, J. R.; ANTIGO, M.; BARBIERI, A. F. Poverty dynamics, ecological endowments, and land use among smallholders in the Brazilian Amazon. **Social Science Research**, v. 43, p. 74–91, jan. 2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. Resultados do Universo - Características da População e dos Domicílios. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/universo-caracteristicas-da-populacao-e-dos-domicilios>. Acesso em: 15 de maio de 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2022. Resultados do Universo - Características da População e dos Domicílios. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2022/universo-populacao-por-idade-e-sexo>. Acesso em: 30 de nov de 2023.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Parecer nº 004933/2013 – Análise do 3º Relatório Consolidado de Andamento do PBA da UHE Belo Monte. 2013. Disponível em: https://site-antigo.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/nsa/arquivos/3_parecer_ibama.pdf Acesso em: 02 de fev de 2024.

Instituto Socioambiental. Dossiê Belo Monte: não há condições para licença de operação. 2015. Disponível em: https://documentacao.socioambiental.org/noticias/anexo_noticia/31046_20150701_170921.pdf. Acesso em: 10 de jul de 2023.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL; MOVIMENTO DOS ATINGIDOS POR BARRAGENS. Panorama sobre o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Altamira (PA). Nota técnica. 2022. Disponível em: https://mab.org.br/wp-content/uploads/2022/03/Nota-t%C3%A9cnica_Panorama-Saneamento.pdf. Acesso em: 21 de maio de 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Principais dados do saneamento por estado. 2019. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/principais-estatisticas/dados-regionais/>. Acesso em: 01 de mar de 2024.

JOHANSEN, I. C.; CARMO, R. L. DO. Dengue e falta de infraestrutura urbana na Amazônia brasileira: o caso de Altamira (PA). **Novos Cadernos NAEA**, v. 15, n. 1, 30 ago. 2012.

KRAMER, G.; SANTIAGO, M. R.; ROSA, C. N. DA.; HILLEBRAND, L. F.; DEZORDI, R.; VIDAL, L. R.; OSTO, J. D. Usina hidrelétrica de Belo Monte: empreendimento

grandioso e (in) sustentável? **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 15, n. 2, p. 1024–1034, 21 abr. 2022.

LAHOZ, R. A. L. Análise constitucional da interrupção do serviço público de saneamento básico por inadimplemento. **Revista da AJURIS**, v. 41, n. 133, 2014.

LAHOZ, R. A. L.; DUARTE, F. C. A universalização do serviço público de saneamento básico e a efetividade do direito fundamental à saúde. **Revista NOMOS**, v. 35, n. 1. 2015a.

LAHOZ, R. A. L.; DUARTE, F. C. Saneamento básico e direito à saúde: considerações a partir do princípio da universalização dos serviços públicos. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito**, v. 7, n. 1, 23 fev. 2015b.

LEÃO, P. L. F.; SOUZA, P. V. N. C. DE S. DE. Desenvolvimento sustentável e o Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei 14.026/2020) com foco no ODS nº 6. **Revista do Instituto de Direito Constitucional e Cidadania**, v. 7, n. 1, 2023.

LILIAMTIS, T. B.; MANCUSO, P. C. S. A geração de maus odores na rede coletora de esgotos do município de Pereira Barreto: um problema de saúde pública. **Saúde e Sociedade**, v. 12, n. 2, p. 86–93, 2003.

LOPES, M. DE S.; BRITO, D. M. C. Trajetória histórica do licenciamento ambiental da hidrelétrica Santo Antônio do Jari/Amapá-Brasil. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, n. 10, 2019.

LUZ, A. C. DOS S.; FREITAS, J. S. DE; OLIVEIRA, R. D. DE. Descarte de resíduos sólidos das construções civis na cidade de Altamira Pará. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 4, p. 84–93, 2012.

MAIA, R. E. DE F.; GUERRA, G. A. D.; CALVI, M. F. Dilemas do processo de desterritorialização de famílias atingidas por grandes projetos na Volta Grande do Xingu, Pará, Brasil. **REVISTA NERA**, n. 37, p. 195–215, 25 ago. 2017.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Relatório de Impacto Ambiental: Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte. 2009. Disponível em: https://eletronbras.com/pt/AreasdeAtuacao/geracao/belo_monte/Rima-AHE-Belo-Monte.pdf. Acesso em: 24 de maio de 2023.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARÁ, 2022a. Nota: Promotoria cobra medidas para solucionar a falta de abastecimento regular de água em bairros do município. Disponível em: <https://www2.mppa.mp.br/noticias/nota-promotoria-cobra-medidas-para-solucionar-a-falta-de-abastecimento-regular-de-agua-em-bairros-do-municipio.htm>. Acesso em: 6 de set. de 2023.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARÁ, 2022b. MPPA recomenda medidas para regularização de serviços urbanos. Disponível em: <https://www2.mppa.mp.br/noticias/mppa-recomenda-medidas-para-regularizacao-de-servicos-urbanos.htm>. Acesso em: 7 de set. de 2023.

- MIRANDA NETO, J. Q. DE. Reassentamento da população urbana diretamente afetada pelo empreendimento hidrelétrico de Belo Monte em Altamira-PA. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 2, n. 13, 10 nov. 2014.
- MIRANDA NETO, J. Q. DE; HERRERA, J. A. Expansão urbana recente em Altamira (PA): novas tendências de crescimento a partir da instalação da UHE Belo Monte. **Ateliê Geográfico**, v. 11, n. 3, p. 34, maio. 2018.
- MATÍAS-PEREIRA, J. A New Public Governance: Melhoria da gestão, transparência e qualidade dos serviços públicos. **GIGAPP Estudios Working Papers**, v. 10, n. 248-255, p. 1-20, 15 mar. 2023.
- MAYER, A.; CASTRO-DIAZ, L.; LOPES, M. C.; LETURCQ, G.; MORAN, E. F. Is hydropower worth it? Exploring Amazonian resettlement, human development and environmental costs with the Belo Monte project in Brazil. **Energy Research & Social Science**, v. 78, ago. 2021.
- MORAN, E. F. **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Petrópolis: Vozes, 1990.
- MORAN, E. F. Roads and dams: infrastructure-driven transformations in the Brazilian Amazon. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 2, p. 207–220, jun. 2016.
- MORAN, E. F.; MCCRACKEN, S. The developmental cycle of domestic groups and Amazonian deforestation. **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 2, p. 11–44, dez. 2004.
- NASCIMENTO, V. F.; SOBRAL, A. C.; ANDRADE, P. R. DE; OMETTO, J. P. H. B. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Ambiente e Água**, v. 10, n. 4, 28 out. 2015.
- NORTE ENERGIA. Projeto Básico Ambiental: Plano de Requalificação Urbana. 2011. Disponível em: <http://defensoria.pa.def.br/anexos/File/BeloMonte/PBA/Volume%20III%20-%20Tomo%201-%20Item%2005%20a%2006/VOL%20III%20%20TOMO%201%20-%2005%20-%20plano%20requalifica%20urbana.pdf>. Acesso em: 26 de maio de 2023.
- Organização das Nações Unidas. 46% da população global vive sem acesso a saneamento básico. 2023. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2023/03/1811712>. Acesso em: 01 de mar de 2024.
- PAGANINI, W. S.; BOCCHIGLIERI, M. M. O Novo Marco Legal do Saneamento: universalização e saúde pública. **Revista USP**, n. 128, p. 45–60, 2 set. 2021.
- PEDROTTI, F. S. **Governança do saneamento básico no brasil**: proposta de instrumento para avaliação e aprimoramento da governança pelos titulares dos serviços. 2023. Dissertação (Mestrado em Gestão e Regularização de Recursos Hídricos), Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, Ilha Solteira, SP, 2023.

PEREIRA, B. A. D.; CKAGNAZAROFF, I. B. Contribuições para a consolidação da New Public Governance: identificação das dimensões para sua análise. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 19, n. 1, p. 111–122, mar. 2021.

PEREIRA, L. DE L.; LOPES, R. M.; SANTOS, D.; FIGUEIREDO, M. A. G.; SANTANA, E. G. S. Saneamento e saúde pública sob a perspectiva da população local: estudo de caso do município de Altamira-PA, após a implantação da usina hidrelétrica de Belo Monte. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, p. 9592–9602, 2020.

PINTO, D. G.; TEIXEIRA, M. A. C. Uma abordagem territorial para o gerenciamento de projetos de infraestrutura: o caso da usina hidrelétrica de Belo Monte, Pará, Brasil. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 21, n. 5, 2023.

PROGÊNIO, M. F.; CHAVES, B. C.; LISBOA, A. P.; COSTA FILHO, F. A.; PENA, H. W. A. Análise da disposição de fossas em relação aos poços domiciliares no bairro Mutirão, localizado na área urbana de Altamira-PA, nos meses setembro a dezembro de 2013. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, 2016.

RANDELL, H.; KLEIN, P. Hydropower Development, Collective Action, and Environmental Justice in the Brazilian Amazon. **Society & Natural Resources**, v. 34, n. 9, p. 1232–1249, 2 set. 2021.

RASCHENDORFER, É.; FIGUEIRA, A.; FURTADO, L. Elementos que Impactam a Construção de um Modelo de Governança Pública no Brasil: O Caso da Marinha do Brasil. **Brazilian Business Review**, v. 20, n. 1, p. 76–98, 1 jan. 2023.

RODRIGUES, M. M. B.; CAVALCANTE, M. M. A. Longe do rio, longe da cidade: UHE Belo Monte, deslocamentos compulsórios e segregação em Altamira (PA) (PA)*. **Revista Ciência Geográfica**, v. 26, n. 01, p. 497–522, 20 jul. 2022.

ROWIECHI, J.; ZANARDI COLTRO, F. L. Impactos da construção da hidrelétrica de Belo Monte na teia da vida: uma análise sob a perspectiva da ecologia-mundo. **Revista Gestão & Conexões**, v. 9, n. 3, p. 74–96, 22 abr. 2021.

SANTOS, E. S. DOS; CUNHA, A. C. DA; CUNHA, H. F. A. Usina hidrelétrica na Amazônia e impactos socioeconômicos sobre os pescadores do município de Ferreira Gomes - Amapá. **Ambiente & Sociedade**, v. 20, n. 4, p. 191–208, dez. 2017.

SANTOS, L. A.; LIMA, M. M. (Geo)grafias feministas, territórios de uso comum e o corpo-território a partir da construção da UHE Belo Monte. *In*: XIV Encontro nacional de pós-graduação e pesquisa em geografia. **Anais eletrônicos**. Campina Grande. 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/78515>. Acesso em: 29 de ago. de 2023.

SANTOS, L. G.; SILVA, D. M. DA. A meta 6.1 da Agenda 2030 da ONU frente ao direito fundamental de acesso à água potável no Brasil. **Revista do Instituto de Direito Constitucional e Cidadania**, v. 7, n. 1, 9 maio 2023.

SINGH, S.; JAYARAM, R. Attainment of water and sanitation goals: a review and agenda for research. **Sustainable Water Resources Management**, v. 8, n. 5, p. 146, 23 out. 2022.

SILVA, A. R. DE S.; MELO, D. G. DE.; MORAES, F. J. DA S.; ANTÔNIO, T.; COELHO, T. P. M.; SILVA, G. S. DA. Impactos ambientais referentes à não coleta de lixo e reciclagem. **Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 2, n. 3, p. 63–76, 2015.

SOBRAL, M. F. F.; SOBRAL, A. I. G. DA P. Casos de dengue e coleta de lixo urbano: um estudo na Cidade do Recife, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 3, p. 1075–1082, mar. 2019.

SOUZA, D. P. DE.; SILVA, W. R. S. DA.; CERVINSKI, G. C.; SANTOS, B. D. DOS.; COMARÚ, F. A.; TRIGOSO, F. B. M. Desenvolvimento urbano e saúde pública: impactos da construção da UHE de Belo Monte. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 46, 31 ago. 2018.

TEIXEIRA, A. F.; GOMES, R. C. Governança pública: uma revisão conceitual. **Revista do Serviço Público**, v. 70, n. 4, p. 519–550, 2019.

TERRIN, K. A. P.; BLANCHET, L. A. Direito de energia e sustentabilidade: uma análise dos impactos negativos das usinas hidrelétricas no Brasil. **Revista Videre**, v. 11, n. 22, p. 47–63, 3 dez. 2019.

VASCO, Paulo Sérgio. Estudo aponta que falta de saneamento prejudica mais de 130 milhões de brasileiros. **Agência Senado**, 2022. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2022/03/estudo-aponta-que-falta-de-saneamento-prejudica-mais-de-130-milhoes-de-brasileiros>. Acesso em: 16 de ago de 2023.

WINEMILLER K. O.; MCINTYRE, P. B.; CASTELLO, L.; FLUET-CHOUINARD, E.; GIARRIZZO, T.; NAM, S.; BAIRD, I. G.; DARWALL W.; LUJAN, N. K.; HARRISON I.; STIASSNY, M. L. J.; SILVANO, R. A. M.; FITZGERALD, D. B.; PELICICE F. M.; AGOSTINHO, A. A.; GOMES L. C.; ALBERT J. S.; BARAN, E.; PETRERE JR, M.; ZARFL, C.; MULLIGAN, M.; SULLIVAN, J. P.; ARANTES, C. C.; SOUSA, L. M.; KONING, A. A.; HOEINGHAUS, D. J.; SABAJ, M.; LUNDBERG, J. G.; ARMBRUSTER, J.; THIEME, M. L.; PETRY P.; ZUANON, J.; TORRENTE VILARA, G.; SNOEKS, J.; OU, C.; RAINBOTH, W.; PAVANELLI, C. S.; AKAMA, A.; SOESBERGEN, A.; SÁENZ, L. Balancing hydropower and biodiversity in the Amazon, Congo, and Mekong. **Science**, v. 351, n. 6269, p. 128–129, jan. 2016.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO UTILIZADO NO SURVEY

Projeto: Depois das hidrelétricas: processos sociais e ambientais que ocorrem depois da construção de Belo Monte, Jirau, e Santo Antônio na Amazônia Brasileira

Data da entrevista	
Código do(a) entrevistador(a) nº	
Código do domicílio nº	
Endereço (Rua/Avenida/Nº)	
Complemento	
Local do setor censitário	
Água Azul	Bela Vista
Brasília	Colina
Esplanada do Xingu	Independente 1
Independente 2	Jatobá
Liberdade	Sudam 1
GPS do domicílio	
Nome do(a) entrevistado(a)	
Telefone de referência do domicílio	
DDD/Número	
Questionário Domiciliar	
O material predominante nas paredes externas é:	
Alvenaria com revestimento (reboco)	
Alvenaria sem revestimento (reboco)	
Taipa	
Madeira	
Other	
O material predominante na cobertura da casa é:	
Fibrocimento/amianto (Brasilit)	
Alumínio/Zinco	
Madeira	
Telha de barro	
Other	
Este domicílio é:	
Próprio – já pago / quitado	
Próprio – ainda pagando	
Alugado	
Cedido (empregador, familiar, outro)	
Não sabe/ Não respondeu	
Other	
Quantos cômodos tem este domicílio? Incluindo cozinha e banheiro	
Quantos cômodos estão servindo permanentemente de dormitório para os moradores deste domicílio?	
Qual a principal forma de abastecimento de água utilizada no domicílio?	
Rede geral (Rede pública)	
Poço ou nascente	
Carro-pipa	
Água da chuva armazenada	
Rios, açudes, córregos, lagos e igarapés	
Não sabe/ Não respondeu	
Other	
Tem água encanada dentro de casa?	
Não	
Sim	
Não sabe/ Não respondeu	
	Durante uma semana, o fornecimento de água encanada é:
	Contínuo (o dia todo, todos os dias)
	Durante algumas horas (todos os dias)
	Durante alguns dias da semana
	Menos de 3 dias por semana
	Não sabe/ Não respondeu
	Tem caixa d'água?
	Não
	Sim
	Não sabe/ Não respondeu
	Qual a origem da água que você bebe no seu domicílio?
	Rede geral (Rede pública)
	Poço ou nascente
	Carro-pipa
	Água da chuva armazenada
	Rios, açudes, córregos, lagos e igarapés
	Água mineral (envasada)
	Não sabe/ Não respondeu
	Other
	Com que frequência há interrupções no fornecimento de energia elétrica no seu domicílio por 30 minutos ou mais:
	Raramente ou nunca
	1 a 2 vezes por semana
	3 a 6 vezes por semana
	Todos os dias
	Não sabe/ Não respondeu
	Quantos banheiros com chuveiro e vaso sanitário existem neste domicílio?
	Para onde vai o esgoto do seu domicílio?
	Rede geral ou pluvial
	Fossa séptica
	Fossa rudimentar ou buraco
	Vala a céu aberto
	Rio, lago ou igarapé
	Não sabe/ Não respondeu
	Other
	O lixo deste domicílio é:
	Coletado no domicílio por serviço de limpeza
	Depositado em caçamba de serviço de limpeza
	Queimado na propriedade
	Enterrado na propriedade
	Depositado/Jogado em terreno baldio ou área pública
	Não sabe/ Não respondeu
	Other
	Qual é a frequência da coleta de lixo?
	Diária
	Mais de uma vez por semana
	Uma vez por semana
	Irregular
	Não sabe/ Não respondeu

Os moradores deste domicílio possuem os seguintes bens? Se sim, quantos?

Televisão
Sofá
Geladeira
Fogão a gás
Microondas
Tanquinho de lavar roupas
Máquina de lavar roupas
Telefone fixo
Telefone celular
Computador
Computador com acesso à internet
Ar-condicionado
Piscina
Caminhonete para uso particular
Carro para uso particular
Moto para uso particular
Bicicleta
Propriedade rural
Outra casa na cidade de Altamira
Outra casa em outra cidade
Casa em áreas rurais ribeirinhas
Sistema de geração de energia solar

Embarcação - barco/canoa/rabeta
Embarcação - voadeira
Embarcação - lancha/moto aquática (jet-ski)

Gado bovino
Cavalo
Porco
Galinha/pato

No domicílio há alguém que recebe aposentadoria ou pensão?

Não
Sim
Não sabe/ Não respondeu

No domicílio há alguém que recebe Auxílio Brasil/Bolsa Família)?

Não
Sim
Não sabe/ Não respondeu

No domicílio há alguém que recebe BPC ou outro benefício social?

Não
Sim
Não sabe/ Não respondeu

Quantas pessoas moravam neste domicílio em 30 de junho de 2022?

Membros do Domicílio

Nome do(a) morador(a)

É o(a) respondente do questionário?

Não
Sim
Não sabe/ Não respondeu

Sexo
Feminino
Masculino

Relação de parentesco com a pessoa responsável pelo domicílio:

Pessoa responsável pelo domicílio
Cônjuge
Filho(a)
Enteado(a)
Genro ou nora
Pai, mãe, padrasto ou madrasta
Sogro(a)
Neto(a)
Bisneto(a)
Irmão(ã)
Avô(ó)
Outro parente
Agregado(a)
Pensionista
Empregado(a) doméstico(a)

Como você define sua cor ou raça (ou a cor ou raça do(a) morador(a) do seu domicílio)?

Branca
Preta
Amarela
Parda
Indígena
Não sabe/ Não respondeu

Idade:

Local de nascimento:
Área urbana de Altamira
Outro
Não sabe/ Não respondeu

UF de nascimento:

Acre	Alagoas
Amapá	Amazonas
Bahia	Ceará
Espírito Santo	Goiás
Maranhão	Mato Grosso
Mato Grosso do Sul	Minas Gerais
Pará	Paraíba
Paraná	Pernambuco
Piauí	Rio de Janeiro
Rio Grande do Norte	Rio Grande do Sul
Rondônia	Roraima
Santa Catarina	São Paulo
Sergipe	Tocantins
Distrito Federal	

Município de nascimento:

Estado civil:
Solteiro(a)
Casado(a)
Unido(a)
Separado(a)/Divorciado(a)
Viúvo(a)

Anos de estudo completos:

Tempo que reside nesta casa:

Na semana de 27 de junho a 2 de julho de 2022. Trabalhou ganhando dinheiro, produtos, mercadorias ou benefícios? (benefícios: moradia, alimentação, treinamento etc.):

Não
Sim
Não sabe/ Não respondeu

Neste trabalho era:

Empregado com carteira de trabalho assinada
 Militar do exército, marinha, aeronáutica, polícia
 Militar ou corpo de bombeiros
 Empregado pelo regime jurídico dos funcionários
 públicos
 Empregado sem carteira assinada
 Conta própria
 Empregador
 Não remunerado

No período durante a construção de Belo Monte
 (2011-2016) trabalhou ganhando dinheiro,
 produtos, mercadorias ou benefícios? (benefícios:
 moradia, alimentação, treinamento etc.):

Não
 Sim
 Não sabe/ Não respondeu

Neste trabalho era:

Empregado com carteira de trabalho assinada
 Militar do exército, marinha, aeronáutica, polícia
 militar ou corpo de bombeiros
 Empregado pelo regime jurídico dos funcionários
 públicos
 Empregado sem carteira assinada
 Conta própria
 Empregador
 Não remunerado

No período antes da construção de Belo Monte
 (2010 ou antes) trabalhou ganhando dinheiro,
 produtos, mercadorias ou benefícios? (benefícios:
 moradia, alimentação, treinamento etc.):

Não
 Sim
 Não sabe/ Não respondeu

Neste trabalho era:

Empregado com carteira de trabalho assinada
 Militar do exército, marinha, aeronáutica, polícia
 militar ou corpo de bombeiros
 Empregado pelo regime jurídico dos funcionários
 públicos
 Empregado sem carteira assinada
 Conta própria
 Empregador
 Não remunerado

Preferências por fontes de energia elétrica

Qual a sua opinião sobre cada uma das fontes de
 geração de energia elétrica indicadas abaixo?

Hidrelétrica

Muito desfavorável
 Desfavorável
 Nem desfavorável nem favorável
 Favorável
 Muito favorável
 Não sabe/ Não respondeu

Energia térmica (por exemplo: carvão, gás, diesel)
 Muito desfavorável
 Desfavorável

Nem desfavorável nem favorável
 Favorável
 Muito favorável
 Não sabe/ Não respondeu

Eólica (energia gerada a partir do vento)
 Muito desfavorável
 Desfavorável
 Nem desfavorável nem favorável
 Favorável
 Muito favorável
 Não sabe/ Não respondeu

Biocombustíveis (por exemplo: biomassa, biodiesel,
 biogás)
 Muito desfavorável
 Desfavorável
 Nem desfavorável nem favorável
 Favorável
 Muito favorável
 Não sabe/ Não respondeu

Solar (energia gerada a partir do sol)
 Muito desfavorável
 Desfavorável
 Nem desfavorável nem favorável
 Favorável
 Muito favorável
 Não sabe/ Não respondeu

Nuclear (ou energia atômica, como a gerada por
 Angra 1 e Angra 2 no Rio de Janeiro)
 Muito desfavorável
 Desfavorável
 Nem desfavorável nem favorável
 Favorável
 Muito favorável
 Não sabe/ Não respondeu

Qual o impacto você acha que as barragens
 hidrelétricas têm sobre o seguinte no Brasil?

Independência em relação a fontes energéticas
 estrangeiras
 Muito negativo
 Negativo
 Sem qualquer impacto
 Positivo
 Muito positivo
 Não sabe/ Não respondeu

Independência dos combustíveis fósseis (por
 exemplo: carvão, petróleo, gás natural)
 Muito negativo
 Negativo
 Sem qualquer impacto
 Positivo
 Muito positivo
 Não sabe/ Não respondeu

Saúde/qualidade ambiental
 Muito negativo
 Negativo
 Sem qualquer impacto
 Positivo
 Muito positivo
 Não sabe/ Não respondeu

Prosperidade econômica
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Bem-estar da sociedade
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Biodiversidade de plantas e animais
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Territórios indígenas
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Preço da energia
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Impactos de Belo Monte

Você se considera atingido(a) por Belo Monte?

Não
Sim
Não sabe/ Não respondeu

Você foi oficialmente considerado(a) atingido(a) por Belo Monte?

Não
Sim
Não sabe/ Não respondeu

O que você recebeu como indenização?

Esta casa
Outra casa
Dinheiro (cartão)
Propriedade rural
Não sabe/ Não respondeu

Você acha que a indenização foi justa?

Não
Sim
Não sabe/ Não respondeu

Durante a construção da barragem você ou outros em sua unidade familiar passaram a necessitar de ajuda de psicólogo ou psiquiatra?

Não
Sim
Não sabe/ Não respondeu

Devido à construção da barragem, a disponibilidade de escolas para sua família permaneceu a mesma, piorou ou melhorou?

Permaneceu igual
Piorou
Melhorou
Não sabe/Não respondeu

Devido à construção da barragem, a disponibilidade de postos de saúde e hospitais para sua família permaneceu a mesma, piorou ou melhorou?

Permaneceu igual
Piorou
Melhorou
Não sabe/Não respondeu

Qual o impacto que você acha que a hidrelétrica de Belo Monte teve para os seguintes setores no bairro onde você mora:

Serviços de saúde
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Educação
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Abastecimento de água
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Coleta de esgoto
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Coleta de lixo
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Preço da energia elétrica
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Iluminação pública
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Pavimentação das ruas
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Emprego e renda
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Segurança
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Alimentação
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Custo de vida
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Qual o impacto que você acha que a hidrelétrica de Belo Monte tem para as seguintes localidades ou regiões:

Sua comunidade/ bairro
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

A cidade de Altamira
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

A região da Transamazônica
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Brasil
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Qual o impacto que você acha que a hidrelétrica de Belo Monte tem para os seguintes grupos populacionais:

Sua família
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Pescadores do Xingu
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Povos indígenas do Xingu
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Moradores da cidade de Altamira
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Moradores da região da Transamazônica
Muito negativo
Negativo
Sem qualquer impacto
Positivo
Muito positivo
Não sabe/ Não respondeu

Pessoas que vieram para Altamira em busca de trabalho

Muito negativo

Negativo

Sem qualquer impacto

Positivo

Muito positivo

Não sabe/ Não respondeu

Brasileiros (sem contar moradores da região)

Muito negativo

Negativo

Sem qualquer impacto

Positivo

Muito positivo

Não sabe/ Não respondeu

Insegurança alimentar

Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio tiveram a preocupação de que os alimentos acabassem antes de poderem comprar ou receber mais comida?

Não

Sim

Não sabe/ Não respondeu

Nos últimos três meses, os alimentos acabaram antes que os moradores deste domicílio tivessem dinheiro para comprar mais comida?

Não

Sim

Não sabe/ Não respondeu

Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio ficaram sem dinheiro para ter uma alimentação saudável e variada?

Não

Sim

Não sabe/ Não respondeu

Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio comeram apenas alguns poucos tipos de alimentos que ainda tinham, porque o dinheiro acabou?

Não

Sim

Não sabe/ Não respondeu

Nos últimos três meses, algum(a) morador(a) de 18 anos ou mais de idade deixou de fazer alguma refeição, porque não havia dinheiro para comprar comida?

Não

Sim

Não sabe/ Não respondeu

Nos últimos três meses, algum(a) morador(a) de 18 anos ou mais de idade, alguma vez, comeu menos do que achou que devia, porque não havia dinheiro para comprar comida?

Não

Sim

Não sabe/ Não respondeu

Nos últimos três meses, algum(a) morador(a) de 18 anos ou mais de idade, alguma vez, sentiu fome, mas não comeu, porque não havia dinheiro para comprar comida?

Não

Sim

Não sabe/ Não respondeu

Nos últimos três meses, algum(a) morador(a) de 18 anos ou mais de idade, alguma vez, fez apenas uma refeição ao dia ou ficou um dia inteiro sem comer porque não havia dinheiro para comprar comida?

Não

Sim

Não sabe/ Não respondeu

Agora olhando para o passado: após o fim da construção de Belo Monte, ou seja, desde 2016, o acesso à quantidade e aos tipos de alimentos que você e sua família gostariam de comer ficou mais difícil?

Não

Sim

Não sabe/ Não respondeu

Isso já era um problema antes da pandemia?

Não

Sim

Não sabe/ Não respondeu

Entorno do domicílio

Condições da rua

Pavimentada em boas condições

Pavimentada com buracos

Terra regular com cascalho

Terra irregular com cascalho

Terra aplainada

Terra irregular

Há guias e sarjetas (linhas d'água)?

Não

Sim

Há calçada em frente ao domicílio?

Não

Sim

Há iluminação pública?

Não

Sim

Há "gatos" na rua?

Não

Sim