



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

LUCAS SANTOS ZARAMELLA

**GRANDES PROJETOS NA AMAZÔNIA E SUAS CONDICIONANTES: UMA
ABORDAGEM A PARTIR DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM ALTAMIRA - PA**

Altamira/PA

2025

LUCAS SANTOS ZARAMELLA

**GRANDES PROJETOS NA AMAZÔNIA E SUAS CONDICIONANTES: UMA
ABORDAGEM A PARTIR DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM ALTAMIRA - PA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO), Do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH), da Universidade Federal do Pará (UFPA), para obtenção do Título de Mestre em Geografia. Área de concentração: Dinâmicas Socioambientais e Recursos Naturais na Amazônia.

Orientador: Profº.Drº. Wellington de Pinho Alvarez

Altamira/PA

2025

LUCAS SANTOS ZARAMELLA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO), Do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH), da Universidade Federal do Pará (UFPA), para obtenção do Título de Mestre em Geografia. Área de concentração: Dinâmicas Socioambientais e Recursos Naturais na Amazônia.

Orientador: Profº.Drº. Wellington de Pinho Alvarez

BANCA EXAMINADORA

Profº. Drº. Gabriel Alves Veloso (Orientador – PPGEO/UFPA)

Profº. Drº. Wellington de Pinho Alvarez (Examinador Interno – PPGEO/UFPA)

Profº.Drº. José Queiroz de Miranda Neto (Examinador Interno – PPGEO/UFPA)

Profº.Drº. Marlon Lima da Silva (Membro externo – IFPA)

Altamira/PA

2025

*“Em algum lugar, algo incrível está esperando
para ser descoberto.”*

-Carl Sagan.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente pela oportunidade de poder ter cursado o mestrado nessa área que passei a admirar e por consolidar esse trabalho nesses dois longos anos de muitos desafios, mas também de muita perseverança e determinação.

Agradeço a toda minha família pelo apoio incessante e a minha namorada por estar ao meu lado nos momentos mais difíceis da minha carreira acadêmica, me dando amparo e motivando-me sempre.

Agradeço aos colegas que conheci durante o curso de pós-graduação e que me auxiliaram em vários processos até aqui. Sou muito grato por todo o apoio para que eu pudesse alcançar esse resultado.

Agradeço ao meu orientador e amigo, Profº. Drº. Wellington de Pinho Alvarez, que nunca mediu esforços para poder me auxiliar e me direcionar, sempre atento a ouvir. Com toda a certeza, o seu apoio foi fundamental e fico grato por ter me escolhido para esse trabalho.

Agradeço aos demais professores da Faculdade de Geografia que se fizeram presentes em todas as etapas da minha jornada, seja nas aulas, na qualificação, nas palestras ou simplesmente para tirar uma dúvida.

Agradeço a toda a comunidade e todas os órgãos e entidades que foram solícitos em participar das pesquisas realizadas, contribuindo com as suas opiniões para a transparência e conclusão do trabalho de campo.

RESUMO

Este estudo analisa a evolução histórica, urbana e socioambiental do município de Altamira (PA), com foco na constituição e nos desafios relacionados ao sistema de esgotamento sanitário, tendo como marco principal o processo de transformação urbana associado aos grandes programas de desenvolvimento, em especial a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte-UHEBM. A pesquisa parte de uma abordagem interdisciplinar e analítica, considerando os períodos anteriores à obra, o momento da sua execução e o contexto posterior, com o objetivo de compreender como a ausência, a precariedade e a posterior tentativa de implementação de um sistema de esgotamento influenciaram as condições de saúde pública, habitação e ordenamento territorial. O trabalho revisita desde a formação inicial da cidade, marcada por ocupações jesuítas, ciclos econômicos como o da borracha, e as transformações provocadas pela abertura da Rodovia Transamazônica na década de 1970. Examina-se como o crescimento urbano pouco equitativo, impulsionado por fluxos migratórios e pela especulação fundiária, contribuiu para o adensamento populacional em áreas alagáveis, sem infraestrutura básica. O estudo evidencia que a cidade historicamente não contou com planejamento sanitário eficaz, e que o esgoto, quando não lançado a céu aberto, era destinado a fossas rudimentares, valas e, posteriormente, a redes pluviais sem tratamento, culminando na poluição dos corpos hídricos, especialmente do rio Xingu. Durante o processo de instalação da UHE Belo Monte, verifica-se a intensificação de problemas socioespaciais, com remoções de populações vulneráveis e a criação de novos bairros sem estrutura adequada. Embora tenham sido implantadas redes de esgoto como parte das condicionantes do licenciamento ambiental, a pesquisa aponta falhas na execução, na abrangência e na operação do sistema. Os dados levantados e as análises documentais e históricas demonstram a continuidade da exclusão socioespacial e da desigualdade no acesso ao saneamento, com efeitos diretos sobre o meio ambiente e a saúde coletiva. Ao integrar aspectos históricos, técnicos, urbanos e sociais, o estudo revela que a questão do esgotamento sanitário em Altamira é um problema estrutural de longa data, agravado por sucessivos ciclos de crescimento desordenado e falta de políticas públicas eficazes. Conclui-se que a cidade ainda carece de um planejamento sanitário integrado, que contemple tanto os aspectos técnicos quanto os direitos sociais, ambientais e territoriais da população, especialmente das camadas mais vulneráveis.

Palavras-chave: Esgotamento sanitário; Altamira; Rio Xingu; Saneamento.

ABSTRACT

This study analyzes the historical, urban, and socio-environmental evolution of the municipality of Altamira (PA), focusing on the establishment and challenges related to the sanitation system, with the main landmark being the urban transformation process associated with large development programs, particularly the construction of the Belo Monte Hydroelectric Plant. The research adopts an interdisciplinary and analytical approach, considering periods prior to the construction, the moment of its execution,

and the subsequent context, with the aim of understanding how the absence, precariousness, and later attempts to implement a sanitation system influenced public health conditions, housing, and land use planning. The work revisits the initial formation of the city, marked by Jesuit occupations, economic cycles such as rubber extraction, and the transformations caused by the opening of the Trans-Amazonian Highway in the 1970s. It examines how disordered urban growth, driven by migratory flows and land speculation, has contributed to population density in flood-prone areas without basic infrastructure. The study highlights that the city has historically lacked effective sanitary planning, and that sewage, when not released into open air, was directed to rudimentary pits, ditches, and later to untreated rainwater networks, culminating in the pollution of water bodies, especially the Xingu River. During the installation process of the Belo Monte Hydroelectric Plant, there is an intensification of socio-spatial problems, with the removal of vulnerable populations and the creation of new neighborhoods without adequate infrastructure. Although sewage networks were implemented as part of the environmental licensing conditions, the research indicates failures in execution, coverage, and operation of the system. The collected data and the documentary and historical analyses demonstrate the continuity of socio-spatial exclusion and inequality in access to sanitation, with direct effects on the environment and public health. By integrating historical, technical, urban, and social aspects, the study reveals that the issue of sewage treatment in Altamira is a long-standing structural problem, exacerbated by successive cycles of disorderly growth and lack of effective public policies. It is concluded that the city still lacks integrated sanitation planning that addresses both technical aspects and the social, environmental, and territorial rights of the population, especially the most vulnerable groups.

Keywords: Sanitary sewage; Altamira; Xingu River; Sanitation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Cidade de Altamira.....	2
Figura 2: Quadro com a Linha Temporal do Desenvolvimento de Altamira. ...	10
Figura 3: Perímetro do Forte do Ambé Casa de Coronel Gayoso	15
Figura 4: Perímetro do Forte do Ambé Casa de Coronel Gayoso.	16
Figura 5: População de civilizados e indígenas.	16
Figura 6: Antiga casa do Coronel José Porfírio no Antigo Forte Ambé.	17
Figura 7: Fossa encontrada na Antiga casa do Coronel José Porfírio no Antigo Forte Ambé.....	18
Figura 8: Alicerce da Antiga casa do Coronel José Porfírio no Antigo Forte Ambé.....	18
Figura 9: Informativo do Estado do Pará sobre Altamira em 1916.	21
Figura 10: Matéria sobre a abertura da Transamazônica do Jornal do Brasil 1970.....	22
Figura 11: Cerimônia abertura da Transamazônica com Presidente Médici na década 70.....	23
Figura 12: A urbanização e Infraestrutura da Cidade em 1978.....	23
Figura 13: Cidade de Altamira Década de 70.	24
Figura 14: Ocupação dos Terrenos Alagados na Região Conhecida como “Invasão dos Padres”.....	27
Figura 15: Vila de Altamira fim do século XIX.	30
Figura 16: Disposição de Altamira em 1938.	31
Figura 17: Localização do Hospital São Rafael em 1968.....	32
Figura 18: Um dia comum na orla da cidade em 1977.	33
Figura 19: Antigo posto de captação de água da COSAMPA que foi utilizado como guarita pelo 51º BIS e hoje encontra-se sem uso.....	34
Figura 20: Revitalização da Orla do Cais de Altamira e construção da Rede de esgotamento e captação de águas pluviais.....	35
Figura 21: Despejo de esgoto na orla da cidade.	36
Figura 22: Estrutura antiga da Capacitação de água da COSAMPA.	37

Figura 23: Estrutura da Antiga Estação de Tratamento e do Reservatório da COSAMPA.	38
Figura 24: Inundação Ocasionada pela Enchente em Altamira registrada na década de 80.	40
Figura 25: Enchente em Altamira em 2009.	41
Figura 26: Recorte de Jornal sobre a criação do Loteamento Jardim Oriente.	45
Figura 27: Recorte de Jornal sobre a criação do Loteamento Jardim Oriente.	46
Figura 28: Crianças com vasilhames contendo água para consumo.	49
Figura 29: Banheiro Improvisado em Meio ao Igarapé.	50
Figura 30: Moradores por Instalações sanitárias em Altamira – Pa nos anos de 1991, 2000 e 2010.	51
Figura 31: Modelo ideal de fossa séptica de acordo com a NBR 7229 (1993).	54
Figura 32: Esgotamento Improvisado de residência em Altamira.	55
Figura 33: Esgoto despejado na via pública de Altamira - Pa.	56
Figura 34: Disposição do esgoto das ocupações próximas aos igarapés no período antes da UHE Belo Monte.	56
Figura 35: Disposição do poço de captação de água das ocupações no mesmo lugar do esgoto e próximo aos igarapés no período antes da UHE Belo Monte.	57
Figura 36: Situação do período de cheia do Rio Xingu nas regiões das ocupações próximas aos igarapés em Altamira no período antes da UHE Belo Monte.	58
Figura 37: Internações por ano em Altamira relacionadas a doenças de veiculação hídrica em Altamira – Pa de 1992 até 2018.	59
Figura 38: Óbitos por ano em Altamira relacionados às doenças de veiculação hídrica e taxa de mortalidade com base nas populações de 1992 até 2018. .	61
Figura 39: Área e vazão das bacias de esgotamento.	72
Figura 40: Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário(SES).	76

Figura 41: Casas de Famílias Próximas a rodovia Transamazônica em regiões alagadas e sem esgotamento que não foram realocadas e nem indenizadas.	78
Figura 42: Particularidades de cada método de tratamento.	80
Figura 43: Tipos de tratamento de esgoto.	81
Figura 44: Fluxograma da Rede de Esgotamento de Altamira.	82
Figura 45: Caixa de entrada e tratamento preliminar.	83
Figura 46: SKID de tratamento preliminar.	83
Figura 47: Processo de Peneiras.	84
Figura 48: Tanque de Aeração.	84
Figura 49: Vista dos Decantadores.	85
Figura 50: Tanque de Lodo e casa de Lodo.	85
Figura 51: Elevatória de Efluente Tratado.	86
Figura 52: Sistema Supervisório e de Controle.	86
Figura 53: Laboratório de Análise.	87
Figura 54: Processo de Interligação de Residências à Rede de Saneamento em Altamira - Pa.	89
Figura 55: Bairro Aparecida nas proximidades no leito Igarapé Ambé.	90
Figura 56: Demandas de Abastecimento e População ao Longo dos Anos. .	99
Figura 57: Levantamento das Vazões Médias em Altamira.	108
Figura 58: Novas Ocupações em Altamira em 2024.	112
Figura 59: Bairros do Município sem Esgotamento.	113
Figura 60: Tipo de Esgotamento Sanitário Utilizado Pela População de Altamira Conforme o Censo de 2022.	120
Figura 61: Situação da Nova Obra da Lagoa do Independente I.	123
Figura 62: Obra da Lagoa do Independente I com esgoto a céu aberto.	124
Figura 63: Região de captação de água do Pepino.	125
Figura 64: Placa de obra da Norte Energia abordando os serviços de reurbanização da Orla do Rio Xingu.	127
Figura 65: Situação do Esgoto despejado na Orla do Cais em 2025.	127

Figura 66: Primeiro Ponto de Análise de Efluentes Despejado no Rio Xingu.	128
Figura 67: Segundo Ponto de Análise de Efluente Despejado no Rio Xingu.	129
Figura 68: Resultados da Análise de Efluente Despejado no Rio Xingu.	130
Figura 69: Conclusão dos Parâmetros Alisados em Laboratório:	131
Figura 70: Intervenções nas obras de saneamento após a conclusão da Rede.	132
Figura 71: Esgoto adentrando em Área de Preservação Permanente.	133
Figura 72: Denúncias da população sobre problemas de esgotamento sanitário no Instagram.	134
Figura 73: Problema crítico em estação de tratamento de Esgoto do RUC Laranjeiras.....	135
Figura 74: Situação das Bombas de Esgotamento Encontradas em Visita a ETE.....	137
Figura 75: Captação de Água para abastecimento da população em local inadequado, próximo ao Porto do Pepino.	139
Figura 76: Reportagem do Jornal Liberal sobre o esgotamento de Altamira.	140
Figura 77: Decreto Nº 153 de Janeiro de 2025.....	142

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Localização da sede municipal de Altamira e os seus antigos baixões.	3
Mapa 2: Provável localização da missão Jesuíta Tavaquara.	13
Mapa 3: Mapa de Localização da Residência de Gayoso e do Acampamento dos seus escravos.	14
Mapa 4: Evolução da Ocupação Urbana da Cidade de Altamira.	28
Mapa 5: Mapa da Topografia da Cidade de Altamira.	39
Mapa 6: Subdivisão das Bacias de Esgotamento Sanitário.	75
Mapa 7: Região da Lagoa do Independente I no Projeto Geral de Esgotamento de Altamira.	77
Mapa 8: Área Urbana da Sede de Altamira conforme o Plano Diretor.	94
Mapa 9: Principais loteamentos urbanos de Altamira – após 2014.	97
Mapa 10: Projeto geral de Esgotamento Sanitário.	105
Mapa 11: Área Urbana da Sede de Altamira conforme o Plano Diretor.	106
Mapa 12: Mapa geral de Esgotamento Municipal.	126
Mapa 13: Subdivisão das Bacias de Esgotamento Sanitário Juntamente com as evidências de Problemas Levantados em trabalho de campo.	145

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Percentual dos Entrevistados com Ligação a Rede Pública de Esgoto.....	147
Gráfico 2: Percentual de frequência de Problemas Relacionados ao esgoto, com base nos entrevistados.....	149
Gráfico 3: Percentual dos que Avaliaram a Qualidade do Serviço de Esgotamento Sanitário de Altamira.....	150
Gráfico 4: Percentual dos entrevistados com Problemas de Saúde Relacionados a Falta ou Má Qualidade de Esgotamento.	152
Gráfico 5: Percentual dos Entrevistados que Alegaram Problemas Relacionados ao Esgotamento Sanitário.	153
Gráfico 6: Percentual dos Entrevistados que Já fizeram Alguma Reclamação acerca da Qualidade do Serviço do Esgotamento.....	154
Gráfico 7: Percentual dos Entrevistados sobre os Principais Fatores que Prejudicam o Esgotamento da Cidade.	156
Gráfico 8: Percentual dos Entrevistados sobre a Privatização do Esgotamento de Altamira.	157

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

UHE	Usina Hidrelétrica
51 BIS	51º Batalhão de Infantaria de Selva
INCRA	Instituto de Colonização e Reforma Agrária
LOTAP	Loteamento Nossa Senhora de Aparecida
COSANPA	Companhia de Saneamento do Estado do Pará
DNOS	Departamento Nacional de Obras e Saneamento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
SERFAU	Serviço Federal de Habitação e Urbanismo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR	Norma Brasileira
ITB	Instituto Trata Brasil
DRSAI	Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado
DATASUS	Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde
CID	Classificação Internacional de Doenças
SUS	Sistema Único de Saúde
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
OMS	Organização Mundial de Saúde
NBR	Norma Brasileira
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
MPF	Ministério Público Federal
ANA	Agência Nacional de Águas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
LO	Licença de Operação

LP	Licença Prévia
LI	Licença de Instalação
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
L/S	Litros por Segundo
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
PMISB	Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico
EEEB	Estação elevatória de Esgoto Bruto
EEE	Estação elevatória de Esgoto
MBBR	Reator Biológico de Leito Móvel
CCO	Centro de Controle Operacional
RUC	Reassentamentos Urbanos Coletivos
MPPA	Ministério Público do Pará
SEPLAN	Secretaria Municipal de Planejamento
SEPLAN	Secretaria Municipal de Planejamento
MAB	Movimentos dos Atingidos por Barragens
ISA	Instituto Sócio Ambiental
TRF1	Tribunal Regional da 1ª Região
ISA	Instituto Sócio Ambiental
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
COSALT	Coordenadoria de Saneamento de Altamira
PMA	Prefeitura Municipal de Altamira
STF	Supremo Tribunal Federal

MRAE	Microrregião de Águas e Esgoto
ASSEMAE	Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
METODOLOGIA	6
CAPÍTULO 1: A FORMAÇÃO URBANA DE ALTAMIRA E SUA RELAÇÃO COM O ESGOTAMENTO	9
1.1 A formação urbana de Altamira e sua relação com o saneamento.....	10
1.2 Altamira e a ausência de coleta de esgotamento	29
1.3 Problemas ambientais e socioeconômicos provocados pela ausência de esgotamento sanitário.....	42
1.3.1 A influência do esgotamento sanitário nos impactos ambientais...44	
1.3.2 O esgotamento sanitário e a sua correlação com doenças de veiculação hídrica.	59
CAPÍTULO 2 – OS EFEITOS DA CONSTRUÇÃO DA UHE BELO MONTE PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ALTAMIRA.....	66
2.1 A condicionante e a rede de esgotamento sanitário.....	67
2.2 A criação da estrutura e a universalização	71
2.3 Os Desafios da Universalização do Saneamento em Altamira: Planejamento, Expansão Urbana durante a Implantação da UHE Belo Monte.....	92
CAPÍTULO 3 – A SITUAÇÃO DO ESGOTAMENTO DE ALTAMIRA NO PÓS BELO MONTE.....	103
3.1 Uma Análise da Estação de Tratamento de Esgoto Atual e a Sua Capacidade de Universalização do Saneamento Face ao Crescimento da Cidade.....	103
3.2 Uma Análise da Infraestrutura atual de Esgoto Atual da cidade de Altamira.....	121
3.3 Análise da Infraestrutura atual de esgoto A partir da População de Altamira.....	146
CONSIDERAÇÕES FINAIS	161
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	165

INTRODUÇÃO

O acesso ao saneamento básico é um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento humano, sendo reconhecido como direito essencial à dignidade, à saúde pública e à sustentabilidade ambiental. No entanto, no Brasil, o déficit histórico de políticas públicas estruturadas e efetivas nesta área revela profundas desigualdades territoriais, especialmente em regiões periféricas da Amazônia Legal. Nesse contexto, a cidade de Altamira, localizada no estado do Pará, desponta como um caso paradigmático, não apenas por sua extensão territorial e complexidade urbana, mas também pelas contradições que envolvem seu processo de crescimento pouco equitativo e a insuficiência de sua infraestrutura sanitária, em especial no que se refere ao esgotamento sanitário.

Altamira tem sua origem vinculada a processos históricos que remontam às missões jesuíticas e à exploração de recursos naturais como a borracha, sendo posteriormente transformada pela abertura da Rodovia Transamazônica, na década de 1970, e, mais recentemente, pela instalação da Usina Hidrelétrica de Belo Monte. Cada uma dessas fases trouxe impactos significativos à organização espacial e à dinâmica urbana da cidade, promovendo fluxos migratórios intensos e resultando em ocupações irregulares em áreas ambientalmente frágeis. Apesar dessas transformações, o acesso universal ao saneamento básico não foi assegurado. Ao contrário, consolidou-se um modelo de crescimento urbano marcado pela precariedade, ausência de planejamento e marginalização de populações vulneráveis.

Figura 1: Cidade de Altamira



Fonte: G1, Globo (2020).

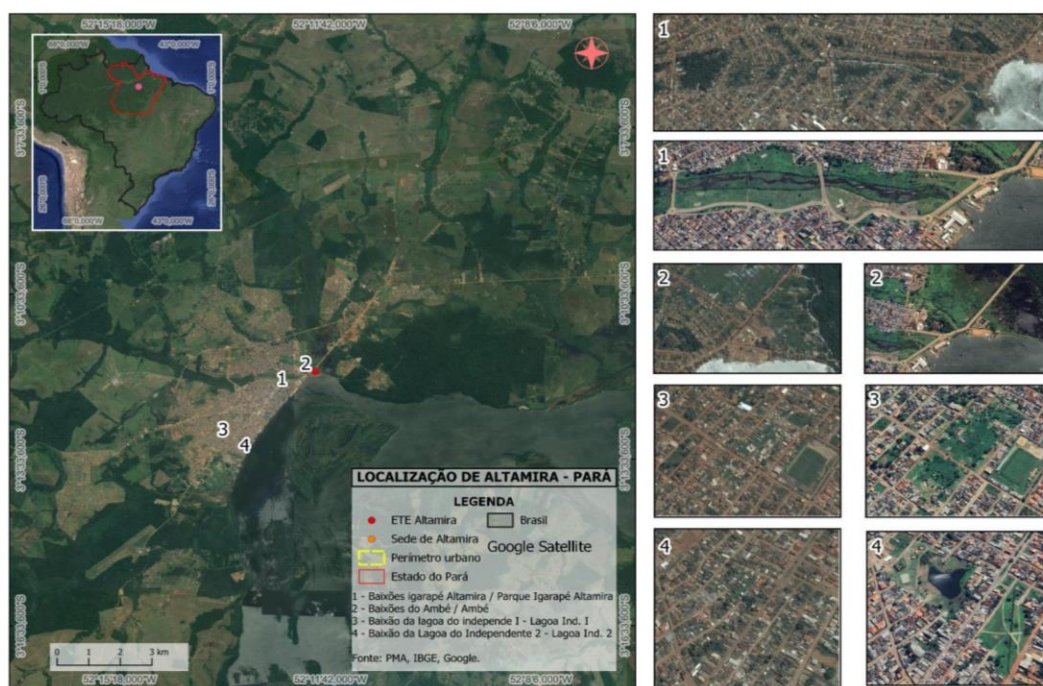
Historicamente, o esgotamento sanitário em Altamira foi negligenciado pelo poder público. A ausência de redes de coleta e tratamento levou ao uso recorrente de soluções improvisadas, como fossas rudimentares, valas e lançamento direto de efluentes nos igarapés e no rio Xingu, principal corpo hídrico da região e fonte vital para as atividades cotidianas da população. A introdução da rede pluvial como substituta à coleta de esgoto agravou ainda mais a contaminação das águas e do solo urbano, refletindo a falta de políticas públicas eficazes e sustentáveis.

Com a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, criou-se a expectativa de que os impactos causados pelo empreendimento fossem mitigados por meio de compensações socioambientais, entre elas, a implantação de infraestrutura de esgotamento sanitário adequada. Embora parte dessas obras tenha sido executada, a cobertura permaneceu limitada e repleta de falhas estruturais e operacionais, conforme apontam relatórios técnicos e a própria população afetada. Esta situação

evidência que os investimentos realizados não foram suficientes para superar décadas de negligência e omissão institucional.

Logo, verificou-se que grande parte dessa população não possuía estrutura físico- financeira para receber o advento desses empreendimentos e que, a falta de uma localização adequada, atrelada a um extraordinário inchaço populacional em cada um desses ciclos, trouxe consequências alarmantes nos índices de saúde, segurança e desenvolvimento econômico para o Município de Altamira. Nesse sentido, o Mapa 1 apresenta os locais onde residiam as populações mais afetadas com a falta de esgotamento adequado e que estão localizadas em agregados subnormais.

Mapa 1: Localização da sede municipal de Altamira e os seus antigos baixões.



Fonte: Produzido pelos Autores, 2024.

Conforme apresentado no mapa, é possível verificar que os baixões, espaços habitacionais produzidos em áreas inundáveis, seja na planície fluvial ou em área de descarga natural entre pequenos interflúvios, foi ocupada por população de menor

poder aquisitivo, que constrói nessas áreas por não conseguir adquirir imóveis no mercado imobiliário hegemônico.

A presente dissertação propõe-se a analisar a evolução do sistema de esgotamento sanitário no município de Altamira, considerando os períodos anteriores, durante e posteriores à construção da UHE Belo Monte. Para tanto, adota-se uma abordagem interdisciplinar, que integra aspectos históricos, urbanísticos, ambientais e sociais, visando compreender como a ausência ou ineficiência do saneamento se articula com o processo de produção desigual do espaço urbano. A análise parte do pressuposto de que os serviços de saneamento básico devem ser entendidos não apenas como infraestrutura técnica, mas como expressão concreta do direito à cidade e da justiça socioambiental.

A relevância deste estudo reside na necessidade de discutir os limites dos grandes projetos de infraestrutura como instrumentos de promoção do desenvolvimento local, sobretudo em contextos marcados por vulnerabilidades históricas e sociais. A dissertação busca, assim, contribuir para o campo das políticas públicas urbanas, chamando atenção para os desafios persistentes enfrentados por cidades amazônicas frente à expansão urbana não planejada, à especulação fundiária e à precarização dos serviços essenciais.

A escolha por Altamira como objeto de estudo não se dá apenas por sua centralidade nos debates recentes sobre megaprojetos na Amazônia, mas também por sua representatividade enquanto território que vivencia, de forma aguda, as contradições entre crescimento econômico e exclusão social. Por meio da análise dos dados históricos, registros institucionais, relatórios técnicos e levantamentos empíricos, busca-se evidenciar os fatores que contribuíram para a atual configuração da cidade no tocante ao esgotamento sanitário, problematizando a eficácia das políticas implementadas e a persistência de desigualdades estruturais.

Dessa maneira têm – se como questionamento central dessa pesquisa, o de entender como o processo histórico de formação urbana de Altamira (PA), associado à implantação da Usina Hidrelétrica de Belo Monte e às políticas de saneamento decorrentes de suas condicionantes ambientais, influenciou a configuração territorial, a efetividade e as desigualdades socioambientais relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário do município no período pós-Belo Monte?

Partindo-se da indagação anterior, de forma geral busca-se com esse estudo, analisar a evolução histórica e urbana do sistema de esgotamento sanitário em Altamira (PA), considerando os períodos anteriores, durante e posteriores à construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, com o intuito de compreender os seus impactos sobre o território, o meio ambiente e as populações afetadas. Para isso pretende-se cumprir objetivos específicos dentre eles: Investigar a relação entre a formação histórica e urbana de Altamira e a ausência de políticas públicas de saneamento ao longo do tempo, identificar as formas tradicionais e precárias de destinação dos efluentes domésticos adotadas pela população antes da instalação de redes oficiais, analisar os processos de urbanização e ocupação do solo urbano, especialmente em áreas ambientalmente vulneráveis, em função da especulação imobiliária e da ausência de planejamento, avaliar a efetividade das ações de implantação de esgotamento sanitário vinculadas às condicionantes ambientais da UHE Belo Monte e por fim Compreender as consequências socioambientais da ausência ou falha do sistema de esgotamento sanitário, considerando aspectos como saúde pública, contaminação dos corpos hídricos e exclusão socioespacial.

Esta pesquisa se justifica pela necessidade de examinar, com fundamentação crítica, o desenvolvimento do sistema de esgotamento sanitário no município, articulando-o com os processos históricos de urbanização e com os impactos provocados por grandes empreendimentos, como a Usina Hidrelétrica de Belo Monte. Ainda que tenham sido estabelecidas condicionantes socioambientais, estas se mostraram insuficientes para assegurar o acesso universal ao saneamento básico. A análise dos períodos que antecedem, acompanham e sucedem a construção da hidrelétrica possibilita uma compreensão mais ampla das ações institucionais adotadas, bem como de seus limites e efeitos sobre o território e suas populações.

Ademais, este estudo contribui para a produção de conhecimento geográfico aplicado, ao focar as dinâmicas socioambientais específicas da região amazônica. Busca fomentar uma reflexão crítica acerca das desigualdades no acesso a serviços essenciais e dos desafios enfrentados na gestão urbana e ambiental em contextos amazônicos. Dessa forma, pretende-se oferecer subsídios para a formulação de políticas públicas mais eficazes e para o fortalecimento dos debates em torno da

justiça ambiental, da saúde coletiva e da sustentabilidade em áreas historicamente negligenciadas pelo Estado.

METODOLOGIA

A presente pesquisa adotou uma abordagem metodológica interdisciplinar, integrando os campos da geografia urbana, ambiental e histórica, com ênfase na análise territorial da infraestrutura de saneamento básico no município de Altamira (PA). O estudo desenvolveu-se a partir de uma abordagem qualitativa e quantitativa, de caráter descritivo e analítico, buscando compreender os impactos históricos, socioespaciais e ambientais relacionados à ausência, precariedade e posterior implantação do sistema de esgotamento sanitário na cidade, sobretudo em função da instalação da Usina Hidrelétrica de Belo Monte.

A metodologia foi estruturada em três eixos centrais: levantamento bibliográfico e documental; trabalho de campo com observação in loco e registro fotográfico; e aplicação de questionários estruturados para coleta de dados primários junto à população residente.

O levantamento bibliográfico e documental envolveu a consulta a fontes históricas, relatórios técnicos, planos e legislações relacionadas ao saneamento básico, como o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), além de legislações municipais e relatórios produzidos por órgãos como a Norte Energia, Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), o Instituto Socioambiental (ISA) e do Movimento Atingidos por Barragens (MAB). Também foram analisados documentos históricos sobre a formação urbana de Altamira e mapas de evolução territorial, como os registros do explorador Henri Coudreau (1897), os relatórios das missões jesuíticas e as cartografias da região apresentados no livro de Ubirajara Marques Umbuzeiro.

A segunda etapa consistiu no trabalho de campo, realizado em diferentes momentos durante os anos de 2023, 2024 e 2025, com visitas a bairros historicamente afetados pela ausência de esgotamento sanitário, incluindo áreas centrais, periferias

e os Reassentamentos Urbanos Coletivos (RUCs) criados como parte das condicionantes da UHE Belo Monte. Durante essas visitas, foi realizada observação direta da infraestrutura existente, análise da disposição dos efluentes, registro fotográfico das condições dos equipamentos e dos despejos irregulares, e entrevistas informais com moradores sobre suas percepções em relação ao saneamento e à qualidade ambiental. Entre as regiões analisadas destacam-se os bairros Mutirão, Independente I, II e III, RUC Água Laranjeiras, Jardim Altamira, Sudam II, Bela Vista, Centro, Bairro mexicano, Bairro Coração de mãe, entre outros.

A terceira etapa envolveu a aplicação de questionários estruturados, com perguntas fechadas e abertas, destinadas a compreender o nível de acesso da população ao serviço de esgotamento sanitário, frequência de falhas no sistema, impactos percebidos sobre a saúde pública, qualidade do serviço prestado e sugestões dos moradores para sua melhoria. A aplicação foi feita em 09 de maio de 2025, com apoio de formulários impressos e plataforma Google Forms, totalizando 61 participantes distribuídos em 30 bairros da sede municipal. A seleção dos respondentes seguiu um critério não probabilístico e intencional, priorizando a diversidade territorial e de experiências vivenciadas pela população em diferentes áreas da cidade.

A análise dos dados ocorreu em duas vertentes: qualitativa e quantitativa. Os dados qualitativos, provenientes das respostas abertas e observações de campo, foram organizados em categorias temáticas relacionadas às principais problemáticas identificadas (como falhas estruturais, ausência de cobertura, intermitência do serviço, poluição hídrica e consequências para a saúde). Os dados quantitativos foram processados por meio de estatística descritiva, com utilização de tabelas e gráficos para ilustrar a distribuição percentual das respostas, como por exemplo: o percentual de moradores com ligação à rede de esgoto, a frequência de problemas de saúde relacionados à má qualidade do saneamento, e o grau de satisfação com os serviços prestados.

Além disso, realizou-se no dia 18/05/2025, a análise in loco e em laboratório credenciado da situação do efluente despejado na Orla do Cais que deveria ser apenas para águas pluviais.

É importante destacar que, apesar das tentativas de obter dados atualizados junto à Coordenadoria de Saneamento de Altamira (COSALT) e à empresa operadora do sistema de esgoto, não houve retorno institucional, o que constituiu uma das principais limitações da pesquisa. Por conta disso, os dados sobre a operação do sistema foram obtidos a partir de documentação técnica do licenciamento da UHE Belo Monte, declarações emitidas pela própria Prefeitura de Altamira em diário oficial ou site oficial, reportagens jornalísticas, visita in loco à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) em 19/05/2023 e denúncias feitas por moradores via redes sociais.

A construção da metodologia buscou, assim, dar conta da complexidade socioespacial e histórica que envolve o processo de constituição do sistema de esgotamento sanitário em Altamira, reconhecendo que a questão vai além de uma análise técnica, e requer um olhar crítico sobre os direitos territoriais e socioambientais da população

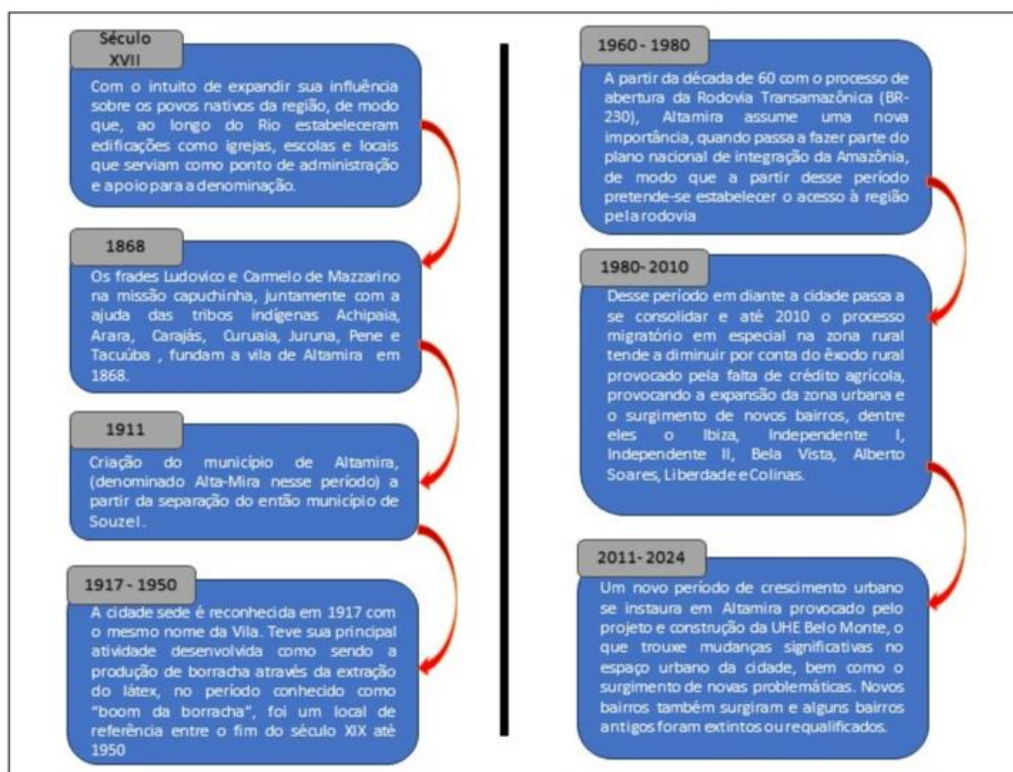
CAPITULO 1: A FORMAÇÃO URBANA DE ALTAMIRA E SUA RELAÇÃO COM O ESGOTAMENTO

O primeiro capítulo objetiva apresentar de forma histórica e analítica a formação do espaço de Altamira desde a sua formação e o seu desenvolvimento ao longo do tempo, atrelado ao processo de estruturação do saneamento básico em especial no tocante ao esgotamento sanitário. Assim, as discussões serão centradas na relação da cidade com o processo de estruturação do esgotamento para a promoção da saúde e qualidade de vida ao longo dos ciclos econômicos que a cidade passou, observando os cursos hídricos, o período de concepção da Rodovia Transamazônica e os impactos que a implementação da hidrelétrica de Belo Monte trouxe para o Saneamento.

Ao analisar o esgotamento sanitário de Altamira, é imprescindível estudar de que forma a disposição atual do saneamento está relacionada com a história e a maneira que a cidade foi socialmente produzida ao longo dos anos.

A história de Altamira é complexa, pois é dividida em alguns períodos principais, como apontado na Figura 2. Dentre eles o da colonização influenciado pelas missões jesuíticas, o período da borracha influenciado pela extração do látex, o período de implementação da Rodovia Transamazônica BR-230 e por fim, o período de construção e implementação do empreendimento da Hidrelétrica de Belo Monte, sendo os dois últimos os que mais impactaram a região (Freire et al., 2018).

Figura 2: Quadro com a Linha Temporal do Desenvolvimento de Altamira.



Fonte: Por Freire et al., 2018; Umbuzeiro e Umbuzeiro, 2012.

Adaptado pelo autor, 2024

Na Figura 2 é apresentado de maneira simplificada, os principais períodos que englobam a história de Altamira desde a chegada dos Jesuítas até o período atual 2024. Nesse capítulo será apresentada de maneira analítica a história de Altamira e sua relação com o saneamento básico em especial do esgotamento sanitário.

1.1 A formação urbana de Altamira e sua relação com o saneamento

Na vasta extensão do Brasil, assim como em Altamira, diferentes grupos indígenas já habitavam há tempos, porém, há escassez de informações acerca de sua história de estabelecimento na região e de seu modo de vida, incluindo a gestão dos recursos hídricos e dos resíduos, antes da chegada dos colonizadores. Documentos datados de 1569, mencionam a região do Xingu, inicialmente designada como Aoripana no mapa de Gerard Mercator, e posteriormente referida por exploradores

como Paranayba (Umbuzeiro e Umbuzeiro, 2012). Dentre esses exploradores, tem-se a descrição de Maurício Heriarte (1662-1667) sobre as características do rio onde:

“Doze Legoas a oeste de Corupã fica o rio Paranayba é rico em água e, como o clima é muito quente, um pouco insalubre. É densamente povoada pelos Guaiapes, Carraus, Juruunãs, Cuanis e outras nações. Suas margens fornecem inúmeras madeiras: cutaras, pinimas, Cedros, loureiros, piquis, piquirana e muitas castanhas que crescem nos morros são melhores que nozes e amêndoas. Ele oferece uma abundância de alimentos, caça e pesca, que são o subsistema natural dos índios e muitas tartarugas grandes. No interior existem muitas cadeias de montanhas que não são muito altas. A água é muito clara, mas pesado, e embora a água da Amazônia contém argila, é muito boa e é considerada a melhor água desta zona.” (STEINEN, 1884, p.3).

Conforme descreve Thomas Gregor (1982), no seu estudo sobre o drama da vida diária em uma aldeia isolada do alto Xingu, realizado em 1975, destaca na sua pesquisa que os indígenas possuíam locais específicos para defecar denominados akane apui, que geralmente eram mais afastados das aldeias. O que demonstra que possuíam noções de higiene que dependiam da influência dos colonizadores. Ainda segundo o pesquisador, verifica-se que o uso do rio para higienização e busca de alimento, era comum conforme relata no seu estudo sobre uma das tribos que habitavam o Xingu:

“Os Mehináku tomam banho várias vezes por dia; os encontros sociais ao longo do caminho que leva ao porto proporcionam frequentes oportunidades para a interação de indivíduos que vivem em casas diferentes. Eventualmente, os meninos pequenos pescam na área do porto. Os homens, entretanto, pescam, o mais das vezes, na rede de cursos de água e poços que limitam o lado oeste da aldeia” (Gregor, 1982, p.45).

Segundo Bueno (2021), durante o período colonial no Brasil, os indígenas mostravam sua preocupação com a higiene através da remoção dos pelos corporais. Eles acreditavam que uma característica distintiva entre humanos e animais era a ausência de pelos nos humanos, e para atingir esse padrão, empregavam a língua áspera do peixe Pirarucu para a depilação completa do corpo.

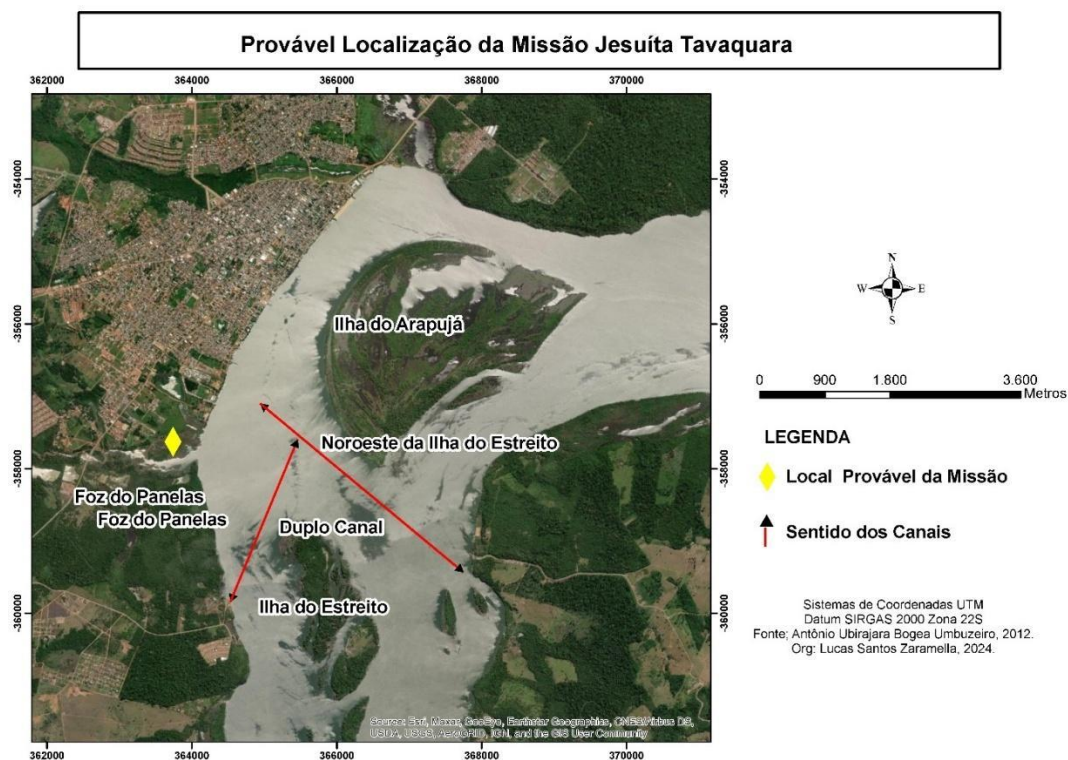
Conforme afirma Pero Vaz de Caminha na sua carta em 1500, os indígenas andavam todos depilados até acima das orelhas, inclusive sobrancelhas e pestanas, andavam sempre nus e os cabelos sempre penteados denotando o cuidado que possuíam com a higiene e com a limpeza, (Silva, 2010).

A distinção na higiene entre os indígenas e os portugueses é notável em diversos aspectos. Enquanto os indígenas praticavam entre cinco a oito banhos diários, os portugueses, influenciados pelos conselhos da igreja católica, limitavam-se a um único banho por ano. Tal prática era motivada pela ideia de evitar pecados por "maus pensamentos", além da crença médica da época de que a peste negra e outras doenças penetravam no corpo pelos poros, incentivando o desenvolvimento de uma espessa camada de "cascão" como forma de prevenção (Bueno, 2021). Dessa maneira, percebe-se que apesar de ter sido colonizado por europeus, o Brasil adquire parte da herança sanitária de higiene dos povos indígenas.

Conforme Miranda Neto e Herrera (2017), os primeiros relatos documentais na região são de influência Jesuítas e as suas missões no Século XII, cujo intuito era expandir sua influência sobre os povos nativos da região, de modo que, ao longo do rio estabeleceram edificações como igrejas, escolas e locais que serviam como ponto de administração e apoio para a denominação.

De acordo com Umbuzeiro e Umbuzeiro (2012), o fato de a região ser composta por cachoeiras, ilhas e canais estreitos, exigia-se um certo conhecimento para acessar essas localidades, e nesse processo de navegação que só podia ser realizado por pequenas embarcações, por isso os indígenas foram fundamentais no auxílio dos missionários em seu deslocamento até os conhecidos igarapés Ambé e Panelas, onde, se estabeleceram e futuramente originaram a Vila de Altamira, conforme o Mapa 2.

Mapa 2: Provável localização da missão Jesuíta Tavaquara.



Fonte: Por Antônio Ubirajara Boga Umbuzeiro, (2012) – programa Google Earth(2011).

Adaptado pelo autor, 2024

Entende-se que, além de serem os únicos meios de se deslocar nesse período, os rios e igarapés eram uma das fontes de alimento e de água para o consumo, o que pode justificar a escolha dos jesuítas em se estabelecerem próximos a cursos fluviais e fundarem posteriormente a vila de Altamira em 1868.

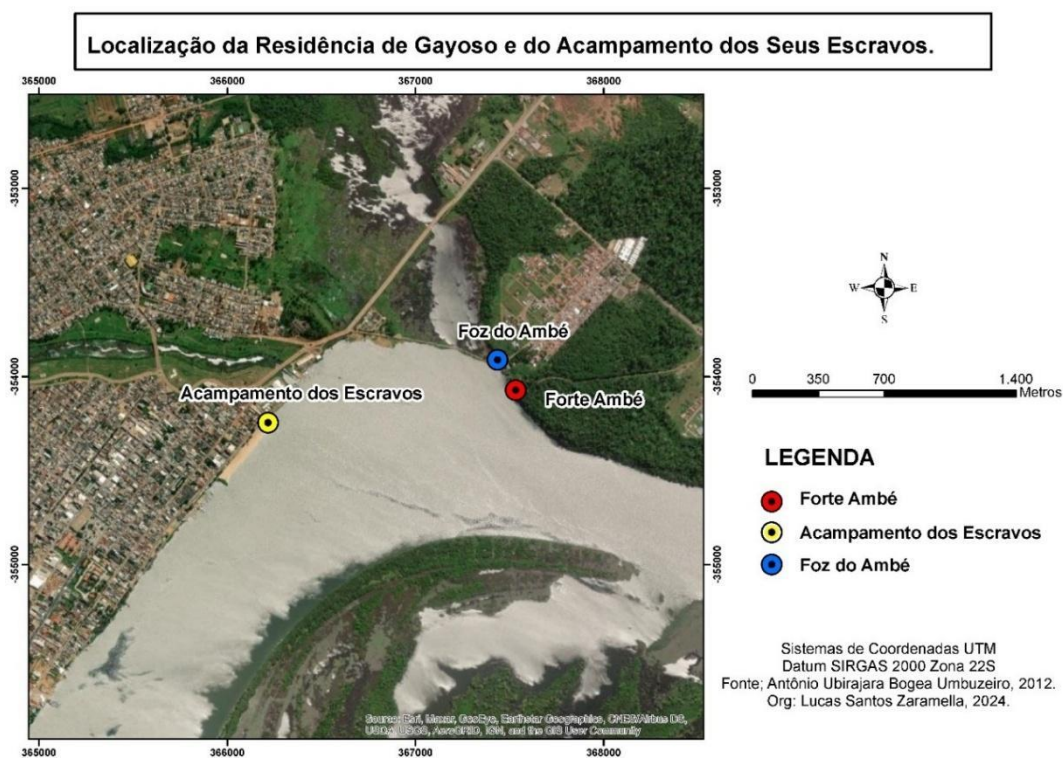
Dentre os principais fundadores, destaca-se Frades Ludovico e Carmelo de Mazzarino, na missão capuchinha, com a ajuda das tribos indígenas Achipaia, Arara, Carajás, Curuaia, Juruna, Pene e Tacuúba (Gutierrez, 2010).

No contexto histórico de Altamira, releva-se Raymundo José de Souza Gayoso Comumente conhecido como Coronel Gayoso que, juntamente com pessoas escravizadas se estabeleceu na foz no Igarapé Ambé e ali edificou uma residência colocando o nome de Forte Ambé (Umbuzeiro e Umbuzeiro 2012). Coronel Gayoso pode ser considerado o fundador de Altamira, conforme destaca o Explorador Henri Cordeau em 1896, onde, segundo ele: “Altamira e suas roças são uma criação de

Gayoso, que aí, mantinha boa parte de seus escravos, senão mesmo a maioria (Cordeau, 1897, Cap.II, P.3.).

Para Umbuzeiro e Umbuzeiro (2012), Altamira foi criada como um acampamento dos escravos do Coronel Gayoso, onde pouco mais a jusante do rio separado destes, encontrava-se a sua residência, local onde é uma instalação do 51º Batalhão de Infantaria de Selva (BIS), conforme mostrado no Mapa 3. De acordo com o autor, ele teve participação na origem do nome da cidade. Durante uma de suas viagens à Europa, ficou intrigado com o nome "Altamira", que pertencia a uma cidade na Espanha, e optou por usá-lo para dar nome à região onde seus escravos residiam.

Mapa 3: Mapa de Localização da Residência de Gayoso e do Acampamento dos seus escravos.



Fonte: Por Antônio Ubirajara Boga Umbuzeiro, (2012) – programa Google Earth (2011).

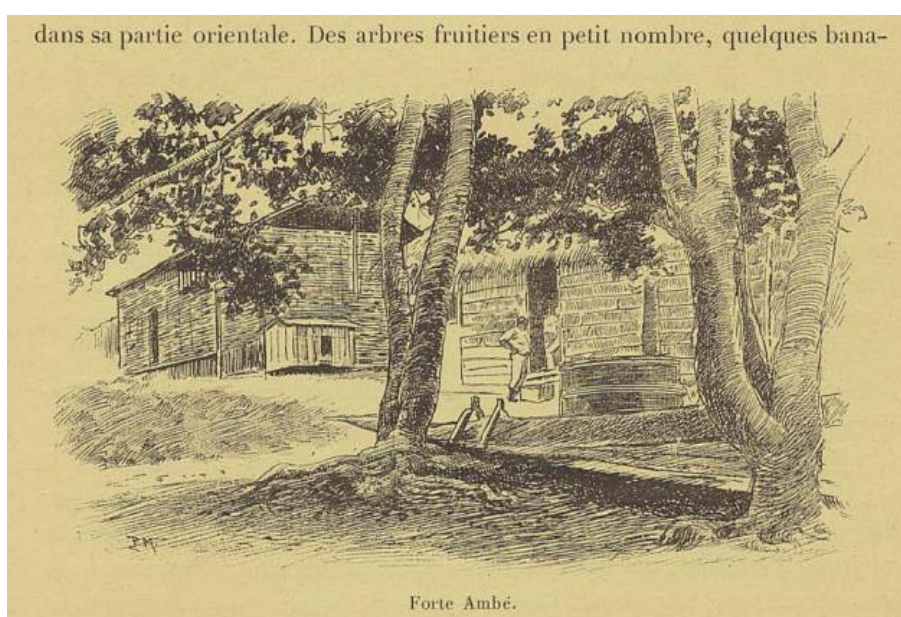
Adaptado pelo autor, 2024

Coronel Gayoso se retira da região, influenciado pela Lei áurea Nº 3.353, de 13 de maio de 1888, que declara extinta a escravidão no Brasil e que influenciou drasticamente na decadência do modelo escravista de produção que este adotava. A

região da fortaleza onde residia Gayoso, é posteriormente habitada por Coronel José Porfírio

Ao analisar as construções que Gayoso edificou ilustradas por Henri Cordeau em 1896, é possível perceber que estas eram executadas com materiais adquiridos na região, de modo que, a estrutura da residência era feita de madeira e a cobertura era feita com palha conforme apresentado na ilustração da Figura 3.

Figura 3: Perímetro do Forte do Ambé Casa de Coronel Gayoso

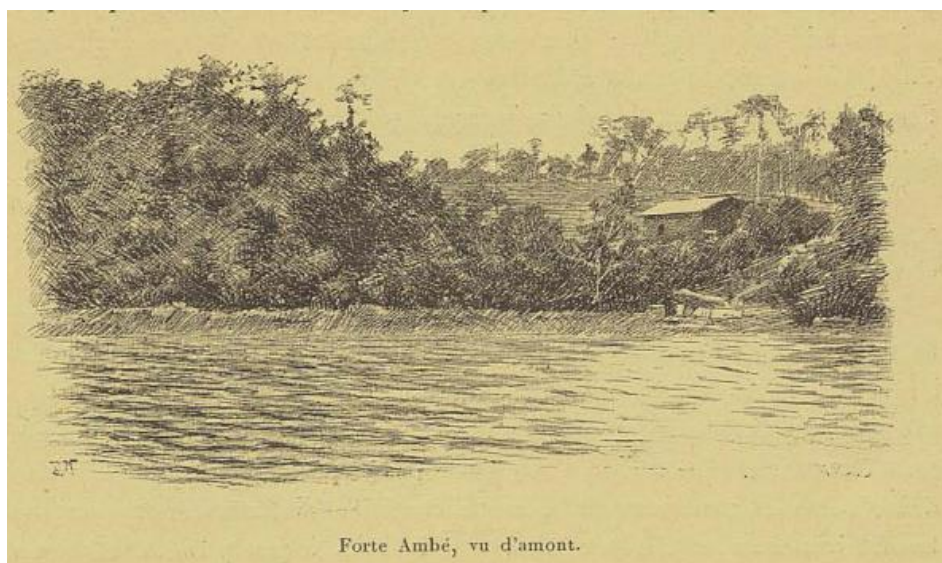


Fonte: Henri Coudreau, 1897.

Em relação ao banheiro, acredita-se as necessidades provavelmente eram realizadas em alguma área longe das residências, utilizando-se de valas ou fossas, onde, os dejetos eram despejados diretamente ao solo. Desse modo, apesar de estar em uma região isolada e sem recursos, a ilustração apresenta uma área limpa e organizada, onde o proprietário teve o cuidado de fazer até uma “casinha” para o cachorro.

Em uma outra ilustração, conforme a Figura 4, verifica-se a mesma região sob outro ponto de vista, atestando a sua proximidade com o rio, de modo que, provavelmente utilizavam dessa água para consumo, banho e para lavar as louças, o que caracteriza a importância do rio para o cotidiano.

Figura 4: Perímetro do Forte do Ambé Casa de Coronel Gayoso.



Fonte: Henri Coudreau, 1897.

Conforme um levantamento realizado por Henri Cordeau em 1896, nesse período a população da região não ultrapassava 1200 pessoas (ver Figura 5). Segundo Umbuzeiro e umbuzeiro, (2012), a volta grande só era conhecida até o local de residência de Ernesto Accioly, comumente chamada de Ilha de Santa Júlia e a partir dali era tudo totalmente inexplorado.

Figura 5: População de civilizados e indígenas.

REGIÃO	POPULAÇÃO
MÉDIO XINGU	804
RIO IRIRI	220
INDÍGENAS ALDEADOS NO RIO IRIRI	150
TOTAL	1174

Fonte: Por Henri Coudreau, 1897, p. 216. Adaptado pelo autor, 2024.

Quando o Coronel José Porfírio assume o local onde residia Coronel Gayoso pouco mais de uma década depois, constrói uma edificação, conforme se verifica na foto da Figura 6.

Figura 6: Antiga casa do Coronel José Porfírio no Antigo Forte Ambé.



Fonte: Antônio Ubirajara Boguea Umbuzeiro, 2012.

Embora a fotografia seja datada e represente o mesmo local das ilustrações de Henri Cordeau em 1997, é evidente que o edifício em questão possui uma estrutura construída com materiais cerâmicos e está pintada. Além disso, durante uma das escavações arqueológicas conduzidas em 2019, foi descoberto nas proximidades da residência, conforme mostrado na Figura 7, um buraco que aparentemente era utilizado como fossa. Esse buraco estava cercado por rochas e não continha água, o que reitera o uso de valas e fossas desde os primórdios da fundação da cidade.

Figura 7: Fossa encontrada na Antiga casa do Coronel José Porfírio no Antigo Forte Ambé.



Fonte: Nostalgia Altamira, 2019.

A fossa foi encontrada próxima ao batalhão do 51 Bis e condiz com a mesma região da foto da casa. Além da fossa, foi encontrado o alicerce da residência (Figura 8), o que demonstra alinhamento com urbanismo da época, fato que pode estar relacionado a ideia de higiene e da deposição dos dejetos.

Figura 8: Alicerce da Antiga casa do Coronel José Porfírio no Antigo Forte Ambé.



Fonte: Nostalgia Altamira, 2019.

Nesse período, conforme Umbuzeiro e Umbuzeiro, (2012), a Vila de Altamira já contava com mais de 20 casas. Ainda segundo o mesmo autor, em 1909, quando a Cientista Emília Snethlage passou pela região, destacou que a cidade possuía mais de 100 casas, contando com o cemitério, escola, local para os presos, comércios, autoridades legais e entre outros. Isso demonstra que a vila teve um desenvolvimento acelerado entre a última década do século XIX e a primeira década do século XX.

Segundo Miranda Neto e Herrera (2017), somente em 1911 fora criado o município de Altamira, (denominado Alta-Mira nesse período) a partir da separação do então município de Souzel e a cidade sede é reconhecida em 1917 com o mesmo nome da Vila. Desde os seus primórdios até o início de 1970, Altamira se enquadrava como uma cidade ribeirinha que:

“Sem sistema de abastecimento de água, relata-se o cotidiano das mulheres com suas trochas de roupas em frente à cidade, compondo a paisagem ao lado das embarcações de pescadores e de outros elementos que remetem à iconografia das cidades tradicionais amazônicas.” (Miranda Neto, 2016, p.134).

A carência de sistema de abastecimento, aumenta a importância do rio enquanto ambiente sistemicamente equilibrado, visto que, ele tem múltiplas funções sociais. Além disso, é válido destacar que o rio desempenhava uma função essencial de limpeza, uma vez que recebia os efluentes que, naquela época, não tinham volume o bastante para contaminar as suas águas de maneira significativa.

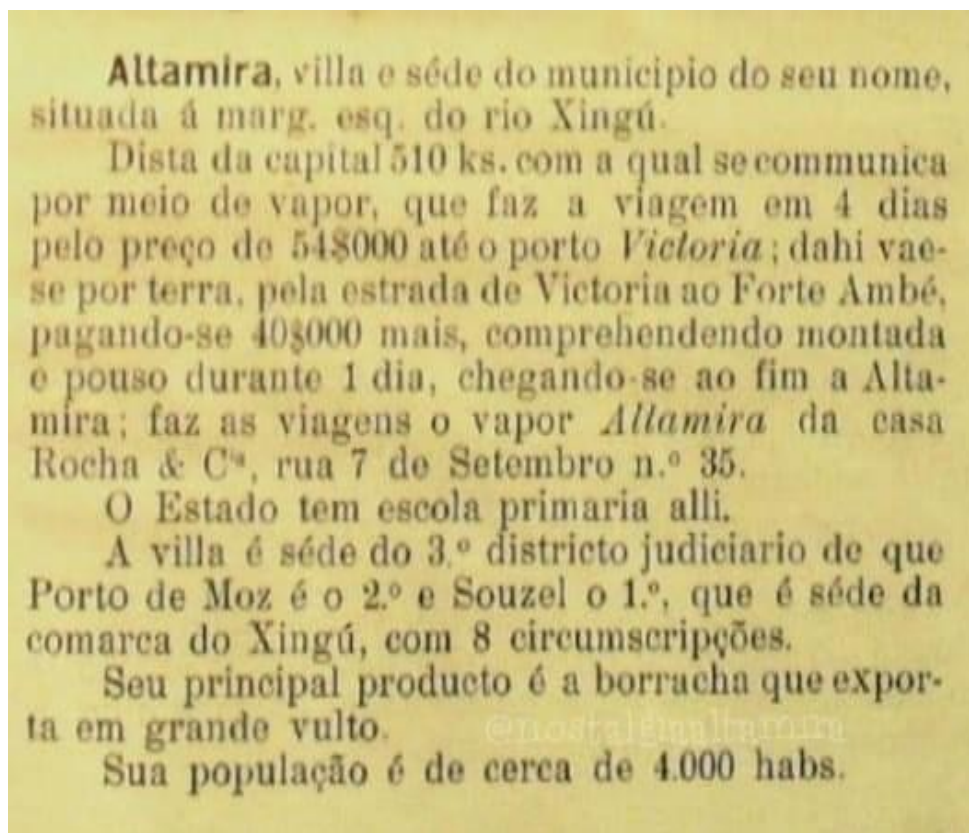
Devido à sua localização geográfica isolada, com acesso exclusivamente por via fluvial, a cidade viu a sua principal atividade econômica centrada na produção de borracha, extraída do látex, durante o período conhecido como "bom da borracha". Este período, que abrangeu do final do século XIX até 1950, marcou a região como um ponto de destaque na indústria da borracha. (Miranda Neto e Herrera, 2017). Destarte o desenvolvimento dos primeiros aglomerados urbanos estava inteiramente ligado a economia gerada por meio da extração do látex onde:

“Essas áreas urbanas se consolidaram ao longo do tempo e ganharam importância estratégica, tanto devido à sua localização, geralmente situada às margens dos rios, quanto à função econômica que desempenhavam, servindo como entrepostos comerciais para o escoamento da produção de borracha.” (Abreu e Miranda Neto, 2023, p.102).

Verifica-se que à medida que a população aumentava, aumentava-se o número de lotes disponíveis, mas não o número de moradias. Além disso, nota-se que o aumento populacional e a formação de aglomerados urbanos, associada à ocupação de planícies fluviais aumenta drasticamente a quantidade de efluentes lançados nos corpos hídricos, visto que a não existência de esgotamento sanitário associado ao aumento populacional amplia a poluição das águas, de modo que todo o efluente produzido na cidade tem como destino os corpos hídricos. O que piora ainda mais a situação é que grande parte dessas ocupações acabam se acomodando no interior desses corpos hídricos tornando-se ainda mais vulneráveis.

No século XIX, a população rural ultrapassava a população urbana que era três vezes menor que a rural, com 1.809 habitantes (IBGE,2010). A Figura 9, retrata um informativo do estado do Pará publicado em 1916, com informações geográficas sobre a localização da “villa de Altamira” e as formas de acesso ao local. A nota destaca que nesse período Altamira exportava borracha em larga escala, sendo esse seu principal produto.

Figura 9: Informativo do Estado do Pará sobre Altamira em 1916.



Fonte: Nostalgia Altamira, 2020.

Percebe-se no texto contido na imagem, a importância que possuía a cidade já naquele período de modo que, foi crescendo de maneira contínua ao longo do tempo. Conforme o padre Eurico Krautler, em 1937 a cidade já possuía 1500 habitantes (Krautler, 1979).

Já em 1940, a cidade apresenta no seu censo realizado em setembro um total de 1813 habitantes na zona rural e Urbana, com 366 casas e o município na totalidade possuía cerca de 6428 habitantes, (Umbuzeiro e Umbuzeiro, 2012). Dessa maneira, em se tratando do aspecto de moradia, não havia até esse período na cidade políticas públicas voltadas para a melhoria dessas condições, o que resultava na falta de acesso a serviços básicos essenciais e na exposição a diversas formas de contaminação. Mesmo com uma população pouco densa, a inexistência de sistemas de tratamento já estava começando a ter consequências nessas áreas urbanas, (Abreu e Miranda Neto, 2023).

Figura 11: Cerimônia abertura da Transamazônica com Presidente Médici na década 70.



Fonte: Nostalgia Altamira, 2020.

De 1970 até 1980 Altamira apresentou um crescimento significativo por conta desse fenômeno migratório representando 369% de aumento populacional na região (Becker, 1985).

Figura 12: A urbanização e Infraestrutura da Cidade em 1978.



Fonte: Filme Bye Bye Brasil, 1980.

Ao observar a Figura 12, nota-se a ocupação ao fundo, centralizada ainda entre o cais e o Igarapé Altamira. Verifica-se, no canto inferior direito, ausência de ocupação no que seria a planície fluvial do Ambé, e ao fundo a colina onde estão os bairros Independente I e Ibiza.

Esse período, conforme Moran (2016), foi de um fluxo migratório de trabalhadores mais denso do que o do período da borracha e trouxe com ele várias questões socioambientais e socioeconômicas, em decorrência da falta de institucionalidade, instaurando-se nesse período, um ambiente com ausência de políticas assistenciais adequadas.

Figura 13: Cidade de Altamira Década de 70.



Fonte: Filme Bye Bye Brasil, 1980.

Na Figura 13, verifica-se o adensamento populacional com casa geminadas, onde o fluxo de pessoas, máquinas e animais demonstra a alteração econômica e a forma do urbano em Altamira. A presença de animais valida que, questões ambientais, particularmente são pouco evidentes na política urbana. Isto posto, o formato inicial da cidade começou a se modificar e os problemas se agravaram, dentre eles, a falta de fiscalização e de políticas públicas no tocante ao planejamento urbano da cidade e a negação ao direito à moradia frente ao aumento intenso de habitantes que por não terem um local adequado para se estabelecer acabavam se instalando em áreas com

vulnerabilidade ambiental e sanitária próximas aos igarapés (Abreu e Miranda Neto, 2023).

Outro fator que corroborou para essa situação, é o fato de o Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), ter falhado em ceder assistência técnica e financeira aos trabalhadores migrantes, bem como, na ineficiência em organizar os assentamentos desses colonos (Silva et al., 2023, p84). Dessa maneira, verifica-se o surgimento de vários bairros periféricos em áreas adjacentes da cidade que foram ocupadas por migrantes, que não obtiveram êxito em se estabelecer no núcleo urbano central da cidade (Becker, 1985), o que trouxe consequências na organização territorial da cidade e que permanecem até os tempos atuais.

Uma parcela significativa dessa população, se estabeleceu próxima aos Igarapés Ambé e Altamira, consideradas áreas alagadas (Castro e Alonso, 2006), nessa condição geográfica em que se encontravam, presume-se que por estarem nessas áreas, “muitos dos quais sem infraestrutura adequada” (Miranda Neto e Herrera, 2017), essas populações não possuíam serviço de coleta de esgoto e abastecimento de água e utilizavam os córregos tanto como despejo de resíduos, como também para captação de água de consumo.

Frente a esses fenômenos, tentou-se instituir a partir da década de 1980, políticas públicas nos mais diversos setores sociais, de modo que, conforme Miranda Neto e Herrera (2017):

“Novos equipamentos urbanos ligados à saúde, lazer, educação e desportos são implantados, porém os sistemas de energia elétrica, abastecimento de água e saneamento continuam precários na maioria dos bairros novos, carentes de infraestrutura e de qualquer planejamento urbanístico.” (Miranda Neto e Herrera, 2017).

A partir de 1980, a cidade começa a se consolidar como cidade referência para região e até 2010, o movimento migratório especialmente na área rural, tende a diminuir devido ao êxodo rural causado pela escassez de crédito agrícola. Isso se relaciona diretamente com a crise do Petróleo de 1973, que provocou uma alteração na política governamental em relação à Amazônia, resultando no desmantelamento do modelo de colonização em uso. Essa mudança, gerou um rápido aumento na população urbana de Altamira, promovendo a expansão da área urbana e o surgimento de novos bairros. Dentre esses bairros, tem-se o Ibiza, Independente I,

Independente II, Bela Vista, Alberto Soares, Liberdade e Colinas (Miranda Neto e Herrera, 2017). Ainda conforme o autor “esses novos bairros caracterizam-se como loteamentos não planejados, sem infraestrutura básica e muitos dos quais sem registro em cartório”.

À medida que o êxodo rural se intensificava, algumas populações só conseguiram se estabelecer em áreas ainda mais longínquas e precárias, chegando a viver em áreas alagadas e que eram constantemente afetadas pelo período de cheias do inverno amazônico. Muitas dessas localidades, só podiam ser acessadas por meio de palafitas e pontes construídas pelos próprios moradores. Na Figura 14, mostra como era o caso da região da Olaria situada sobre o Igarapé Ambé (Miranda Neto e Herrera, 2017).

Conforme Miranda Neto 2016, essa região que também era conhecida como “Invasão dos Padres”, é uma referência às áreas ocupadas nas proximidades do loteamento oficial, que foi idealizado pela igreja católica denominado como projeto Loteamento Nossa Senhora de Aparecida (LOTAP), de modo que foram planejados e distribuídos cerca de 1000 lotes, com base na alta procura frente a chegada de migrantes em larga escala após 1970. Na proposta inicial, fora descartada a ideia de se fazer loteamentos próximos às áreas alagadas, entretanto, alguns migrantes começaram a ocupar essas áreas localizadas em regiões sujeitas a alagamentos ao lado do Igarapé, essa situação se tornou incontrollável por parte dos padres que administravam o empreendimento de tal modo que estes recusaram medidas de desapropriação por temer que o problema se agravasse.

Figura 14: Ocupação dos Terrenos Alagados na Região Conhecida como "Invasão dos Padres".

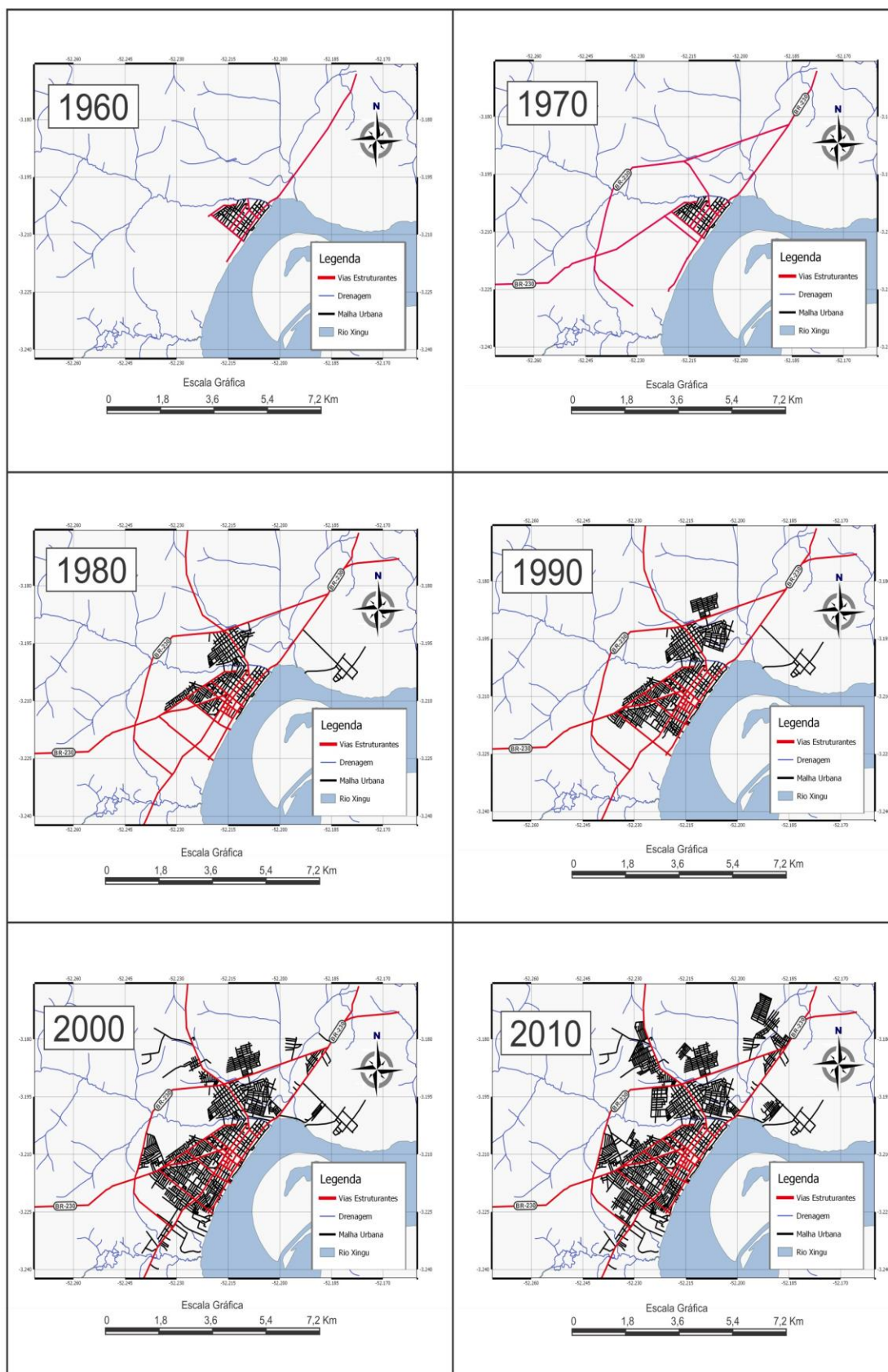


Fonte: Nostalgia Altamira, 2019.

Na imagem da Figura 14, é possível verificar que nesse caso que “O lugar foi, mais tarde, se transformando em uma grande favela, com casas em palafitas, acesso improvisado através de pontes precárias e esgoto despejado diretamente no rio” (Miranda Neto, 2016, P. 136).

A partir de 2011, há um novo período de crescimento urbano que se instaura em Altamira, provocado pelo projeto e construção da UHE Belo Monte, o que trouxe mudanças significativas no espaço urbano da cidade, bem como, o surgimento de novas problemáticas. Novos bairros também surgiram e algumas ocupações antigas foram extintas ou requalificadas, trazendo impactos à grande parte das populações que habitavam essas localidades, que foram realocadas a novos reassentamentos urbanos coletivos, criados para atender essas populações. O Mapa 4, apresenta a Evolução da cidade de Altamira no decorrer dos anos, com base em cada região da cidade:

Mapa 4: Evolução da Ocupação Urbana da Cidade de Altamira.



Fonte: José Q. Miranda Neto, 2016.

Conforme apresentado no Mapa 4, é possível verificar quais regiões se desenvolveram em cada período da história de Altamira separadas por suas respectivas cores. Constata-se que de 1911 até 1970, a cidade teve pouca expansão se comparado com o início dos anos 2000 a 2010. Verifica-se que em apenas dez anos, entre 1990 e 2000, que várias regiões relevantes surgiram e esses fenômenos aconteceram sem a influência da barragem de Belo Monte.

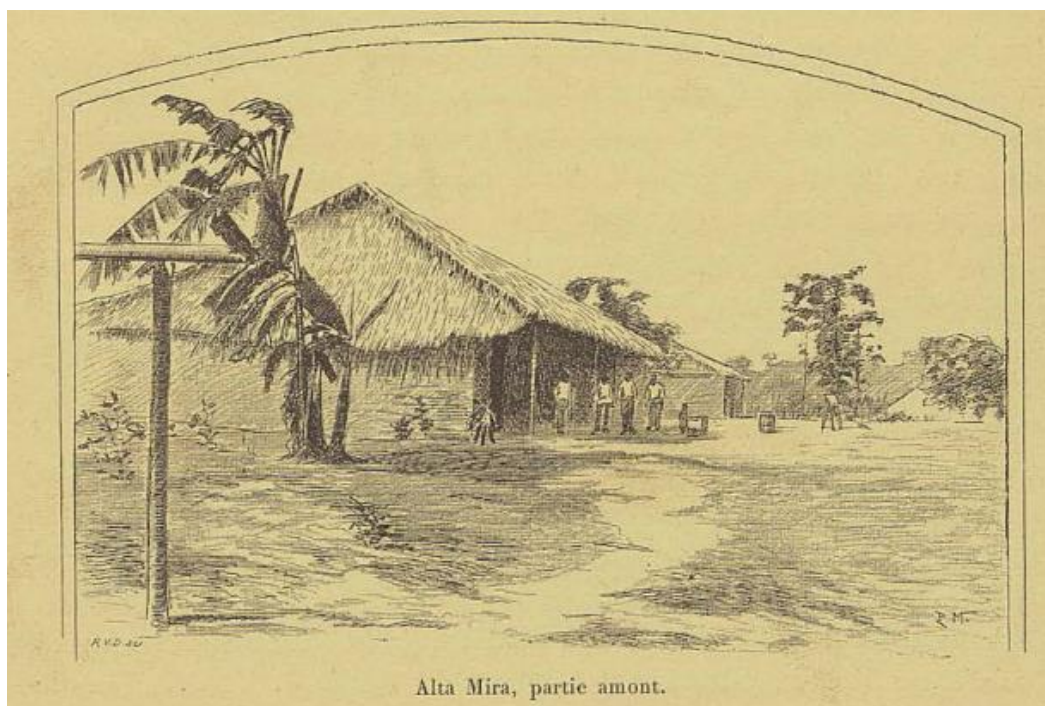
Segundo Miranda Neto, 2016, ao considerar os loteamentos planejados que surgiram entre 1976 e 2000, que foram oficialmente registrados na prefeitura, contabiliza-se um total de 8.166 lotes. Quando adicionadas as outras áreas de ocupação não reconhecidas, verifica-se que durante esse período de crescimento urbano, não houve uma oferta de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário que abrangesse essa totalidade.

1.2 Altamira e a ausência de coleta de esgotamento

Quanto ao esgotamento sanitário em Altamira, desde os tempos em que era apenas uma vila, não existia um plano abrangente de saneamento básico, especialmente no que diz respeito ao esgotamento, que considerasse o crescimento gradual da comunidade e a necessidade de preservação do solo e dos cursos d'água, dada a significância dos rios, em especial o Xingu, e sua relação com a saúde pública.

Em seus primórdios desde a instalação das primeiras edificações construídas pelos Jesuítas e pelos primeiros habitantes, dentre eles o Coronel Gayoso e José Porphirio, percebe-se que pela falta de estrutura da região e de políticas públicas no fim do século XVII, perpetuou-se pelos séculos futuros. Ao analisar a Figura 15, presume-se uma baixa densidade populacional da vila, e que o esgotamento era lançado diretamente sobre o solo, seja ele produto dos afazeres domésticos ou das necessidades humanas, cujo destino dos resíduos era um buraco no chão. Verifica-se que a ilustração apresenta um ambiente limpo e descampado em volta das residências, com ausência de entulhos ou dejetos, o que faz presumir que o esgoto e o lixo gerado, eram depositados em uma região afastada das residências.

Figura 15: Vila de Altamira fim do século XIX.

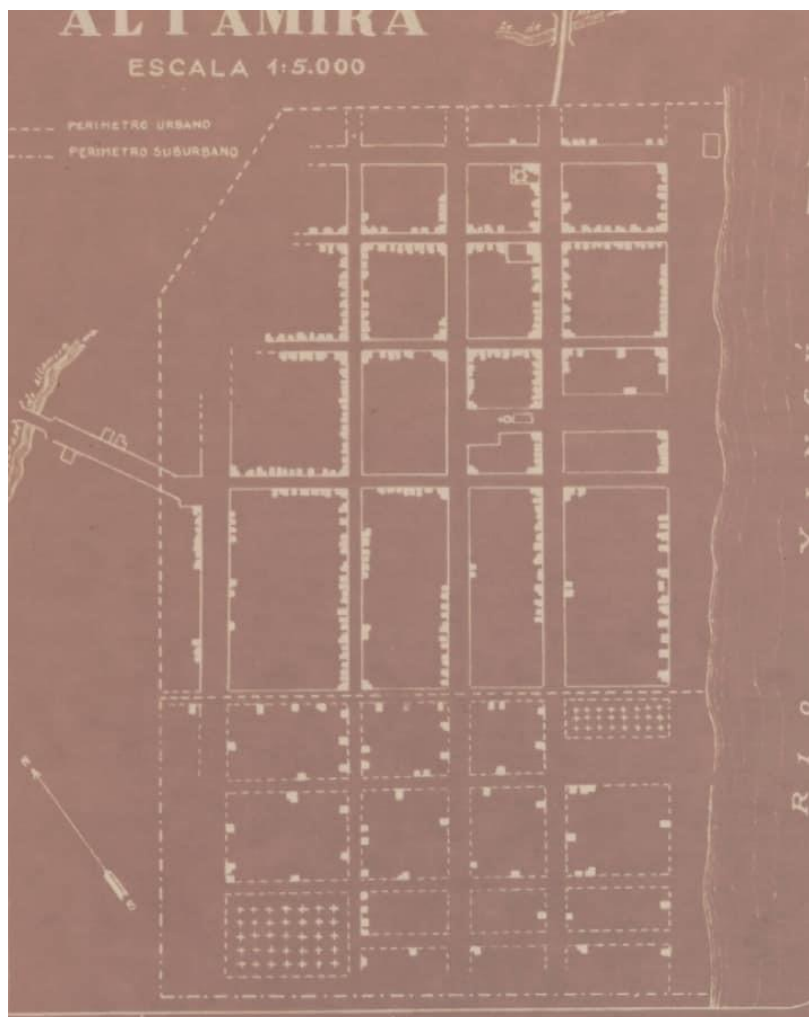


Fonte: Henri Coudreau, 1897.

À medida que a cidade foi se desenvolvendo, continuava mantendo esse sistema rústico de manejo de esgoto e resíduos, pela falta de estrutura e de investimentos na região. A Figura 16, apresenta o primeiro mapa representando a cidade de Altamira em 1938. Verifica-se que entre a Figura 15 e 16, há uma grande diferença no que se refere à urbanização da cidade, que escalou de maneira significativa, o que conseqüentemente, culminou em um aumento na quantidade de resíduos gerados e despejados no solo, igarapés e no rio.

O mapa apresentado na Figura 16, demonstra que os limites urbanos estão ao norte e oeste definidos pelas planícies de inundação do Igarapé Altamira e a leste pelo Rio Xingu. Essa é uma importante verificação, visto que a presença de cursos fluviais, demonstra a conectividade das águas e que ausência de saneamento, é um grande problema, mesmo em 1938. Outra questão relevante, é a aparente densidade populacional, bem como a presença de 2 (duas necrópoles) no perímetro urbano mais denso (representadas na figura por cruzeiros).

Figura 16: Disposição de Altamira em 1938.



Fonte: Nostalgia Altamira, 2023.

Apesar de ser notória a presença de uma forma geométrica retangular nas quadras que dividem as vias, o que demonstra que houve esforços para organizar e planejar a cidade, essa organização não levou em conta o cuidado com a questão sanitária no tocante à contaminação do solo e do rio. Isso se constata ao perceber que Altamira no início de sua urbanização, os dois cemitérios, sendo um deles próximo ao Rio Xingu, onde hoje se situa o hospital São Rafael e o outro próximo à Rua 7 de Setembro (que até os dias de hoje é utilizado), estavam ambos localizados dentro do perímetro urbano e próximos de residências. Com o crescimento gradativo da cidade, os cemitérios acabaram se situando na região central do município.

Outro fator relevante é o de que, no mesmo local onde ficava um dos cemitérios (o mais próximo ao Rio Xingu), foi utilizado posteriormente na década de 60 como terreno para a construção do Hospital São Rafael (Figura 17), inaugurado em 15 de

janeiro de 1967, com o auxílio financeiro da igreja católica, onde, por falta de conhecimento ou motivos desconhecidos desconsideraram os riscos que a construção de um hospital sobre um cemitério poderia trazer na época.

Figura 17: Localização do Hospital São Rafael em 1968.



Fonte: Antônio Ubirajara Boguea Umbuzeiro, 2012.

Presume-se que muitos desses resíduos oriundos dos corpos enterrados, possivelmente contaminaram os lençóis freáticos e poços do hospital e dos habitantes que ali moravam, e como era próximo à orla da cidade, provavelmente contaminavam a água do rio, que era o destino desses efluentes. Dessa maneira, verifica-se que as preocupações ambientais pouco afluíram nesse período, especialmente ao que se refere a poluição das águas, visto que a presença de cemitérios próximos a corpos hídricos, aparentemente não significava problemas.

O antigo cemitério, o existente no centro e o hospital, estão todos localizados nas proximidades da orla da cidade, uma área que era muito utilizada pela população como local de recreação, para obter água potável e para atividades de pesca. A imagem representada na Figura 18, datada de 1977, demonstra pessoas com galões próximas à orla da cidade captando água e uma canoa com pescadores, elucidando os hábitos da população às margens do Rio Xingu.

Figura 18: Um dia comum na orla da cidade em 1977.



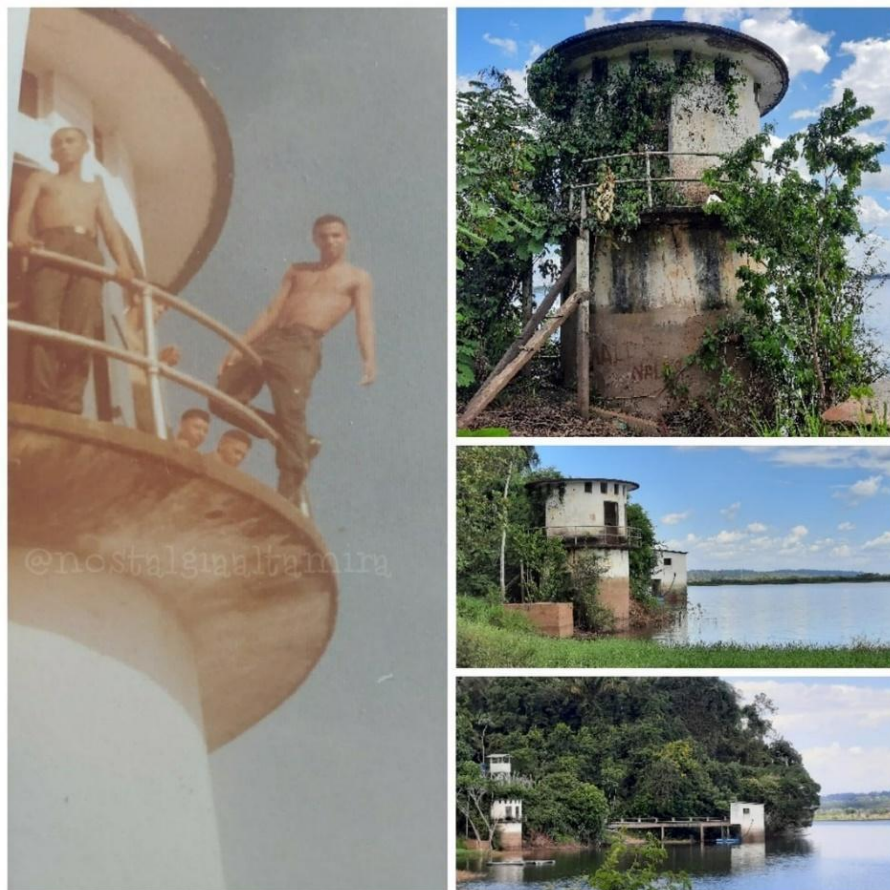
Fonte: Nostalgia Altamira, 2023.

Esse modelo de captação de água direto dos rios e de utilização de valas, fossas ou latrinas, era utilizado desde as primeiras residências da cidade e continuou por longas décadas até que a partir de 1950, o então prefeito Alberto Soares, iniciou a construção do serviço de abastecimento de água através de um empréstimo com a caixa econômica do Pará. Isso ajudou a aliviar parte do conflito para alguns moradores, que estavam divididos entre a captação direta do Rio Xingu e o despejo de resíduos no mesmo curso d'água. No entanto, o problema não foi completamente resolvido. Apesar de ser uma medida pioneira, a construção do serviço tratava apenas da distribuição de água, deixando lacunas na cobertura da cidade. Além disso, a água retirada do Rio Xingu não passava por tratamento antes de ser enviada para as residências, e os resíduos domésticos descartados no rio retornavam sem tratamento, representando uma preocupação sanitária de longo prazo para os usuários do sistema.

Um dos postos de captação de água, estava localizado onde hoje se situa o 51º BIS, que com a falta de manutenção e a chegada da COSANPA na década de 70,

foi abandonado e futuramente tornou-se uma das guaritas do batalhão. Hoje ela encontra-se totalmente sem uso, conforme ilustrado nas imagens da Figura 19.

Figura 19: Antigo posto de captação de água da COSAMPA que foi utilizado como guarita pelo 51º BIS e hoje encontra-se sem uso.



Fonte: Nostalgia Altamira, 2023.

Somente a partir da década de 70, no período do regime militar, é que houve investimentos mais expressivos no âmbito da infraestrutura urbana de Altamira, dentre elas, a primeira rede de esgoto da cidade (Umbuzeiro e Umbuzeiro, 2012). Entre os anos de 1972 e 1976, na gestão do prefeito Cláudio Filomeno, é que foi executada a primeira rede de esgotamento municipal, entretanto, abrangendo apenas as águas pluviais. Além disso, foi instalada uma rede de meio fios e de sarjetas apenas na área central da cidade. A partir da primeira gestão do prefeito Domingos Juvenil em 1976, e com o apoio do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), deu-se

continuidade a execução do serviço de saneamento, dessa vez contemplando também o esgotamento da região da orla do cais, conforme apresentado na imagem da Figura 20, com tubulações que despejavam a água servida de algumas partes da cidade diretamente no Rio Xingu, reforçando novamente a falta de conhecimento da gestão municipal em relação à contaminação dos leitos e dos igarapés. A construção do esgotamento pluvial, amplia a contaminação das águas cursos fluviais, uma que por serem utilizados como esgotamento sanitário e pela impermeabilidade, lançam diretamente nos rios os efluentes domésticos e industriais da cidade.

Um estudo do plano PBA publicado pela Norte Energia em 2011, constata que além de água pluvial que era o intuito da rede, estava se direcionando também esgotamento sanitário, onde:

“Na área central do município, os efluentes são interligados à rede de águas pluviais e lançados diretamente no rio Xingu sem nenhum tipo de tratamento, resultando no comprometimento da qualidade da água do corpo receptor.” (Nesa 2011, p. 87).

A obra foi concluída em 1978, e até os dias atuais percebe-se a presença desses canais que continuam a despejar água servida na orla da cidade conforme mostra a Figura 21.

Figura 20: Revitalização da Orla do Cais de Altamira e construção da Rede de esgotamento e captação de águas pluviais.



Fonte: Nostalgia Altamira, 2023.

Figura 21: Despejo de esgoto na orla da cidade.



Fonte: Autor, 2024.

Esse modelo continuava a não abarcar toda a cidade, de modo que, a grande maioria das residências continuava a utilizar fossas não sépticas para os banheiros ou latrinas e para a água servida sumidouros, ou então canalizavam a água utilizada diretamente para as vias públicas.

No final de 1979 e início da década de 80, Altamira recebe reforços do governo Estadual que inaugura na cidade a COSANPA (Companhia de Saneamento do Pará), durante a gestão do prefeito municipal Edson Sousa Batista, onde, fora construído um reservatório, uma caixa d'água e uma bomba hidráulica para o abastecimento da cidade. A COSANPA começou operando apenas o serviço de abastecimento de água e atendeu apenas uma parte da cidade, antes de transferir a concessão para a COSALT. Foi observado que todos os pontos de captação, ainda retiravam água diretamente do Rio Xingu, e grande parte desse recurso não era tratado. Consequentemente, ao ser consumida, essa água voltava ao rio sem passar por tratamento, devido à falta de uma estação de tratamento de esgoto. Esse ciclo de longo prazo, representava um risco de contaminação para os usuários da rede e obscurecia o problema, sugerindo erroneamente que a simples presença de

distribuição de água canalizada, resolveria todas as questões relacionadas ao abastecimento.

Conforme informações do Instituto Socioambiental, logo que assumiu o abastecimento de água na cidade, a COSANPA implantou novos pontos de captação de água na cidade, dentre eles um no Porto do Pepino (Figura 22) e outro no Rio Xingu, 80 (ISA e MAB ,2022).

Figura 22: Estrutura antiga da Capacitação de água da COSAMPA.



Fonte: PMA, 2022

Além disso, construiu uma Estação de Tratamento de água e um reservatório (Figura 23) apoiado localizado na Avenida Perimetral com capacidade para 1730 m³ (NESA 2011, p. 133).

Figura 23: Estrutura da Antiga Estação de Tratamento e do Reservatório da COSAMPA.



Fonte: PMA, 2022.

À medida que a cidade ia se expandindo, a empresa construía novos reservatórios, como foi o caso do reservatório construído no Bairro Brasília de 140 m³ de capacidade e uma estação elevatória, em face do aumento da demanda devido à expansão populacional nessa região da cidade em meados da década de 80 (ISA e MAB, 2022).

Quando se trata do assunto de ausência de coleta de esgotamento sanitário em Altamira, verifica-se que das populações da cidade que não foram contempladas com os serviços iniciais de esgotamento e captação de água, as que residiam próximas aos Igarapés Altamira e Ambé, foram as mais afetadas com a ausência desses serviços (ISA e MAB, 2022). Esse modelo de habitação que em cidades ribeirinhas é um símbolo de conexão com o rio, tornou-se em Altamira um símbolo de precariedade, que passou a explicitar a desigualdade na qual Altamira se encontrava, no tocante às condições sanitárias dessas populações, de modo que, o sistema sanitário não conseguia acompanhar toda a demanda populacional dessa expansão.

As populações que se estabeleceram mais distantes dos rios e igarapés, como era o caso dos bairros periféricos na época, Alberto Soares, Colinas, Aparecida, Jardim Primavera, Sudam II e Independente I, utilizavam de valas chamadas de fossas ou sumidouros para destinar os seus dejetos (ISA e MAB, 2022). Destarte, a situação também era precária em face que “algumas casas nem possuíam fossas” (Nesa, 2011,

p. 134). Dessa maneira, até mesmo a pequena parcela de esgoto pluvial que existia nas regiões mais nobres da cidade, tinha como única vantagem, não ter contato direto com o efluente, porém isso não impedia a poluição e os problemas de saúde a jusante, visto que o sistema não recebia tratamento.

De qualquer maneira, mesmo para esses bairros citados, o destino dos efluentes sempre segue rumo ao Rio Xingu em face da topografia da cidade, onde, o rio é contornado por uma região em declive, que assim como as precipitações, começam nos bairros mais altos e desaguam no rio Xingu que seria o fundo do “buraco” de modo que:

“Apesar de ser uma região de planalto, o município de Altamira tem um relevo pouco acentuado, estando as principais elevações localizadas ao sul, na Serra do Cachimbo, a sede municipal está a 102 metros de altitude, o aeroporto a poucos quilômetros do centro da cidade a 112 metros, o quartel do 51º BIS a 181 metros...” (Umbuzeiro e Umbuzeiro, 2012, L.400).

Mapa 5: Mapa da Topografia da Cidade de Altamira.



Fonte: Norte Energia, 2011

Conforme a Mapa 5, é possível verificar que as regiões numeradas são as mais altas da cidade e toda a água proveniente de chuvas, lençol freático ou efluentes tende a descer em uma reação em cadeia (que se intensifica nas fortes chuvas do Inverno Amazônico) até as regiões mais baixas, convergindo para o rio e igarapés da cidade. Sem esgotamento e drenagem adequada, a cidade fica sujeita a contaminação do solo e ao aparecimento de enchentes e alagamentos, que atreladas a topografia e pelas chuvas que chegam a mais de 100 mm em um único dia durante os meses de janeiro e abril (Umbuzeiro e Umbuzeiro, 2012). No ano de 1982, ocorreu em Altamira uma das enchentes mais intensas já registradas, conforme a Figura 24:

Figura 24: Inundação Ocasionada pela Enchente em Altamira registrada na década de 80.



Fonte: Nostalgia Altamira, 2023.

O problema da inundação ocorrida, foi agravado pela deficiência do sistema de esgotamento das águas pluviais, que acumulava efluentes domésticos e industriais, com a água da chuva. Outro fator que colabora para o surgimento das enchentes, é o da ocupação em áreas alagadas e a falta de planejamento urbano municipal em executar uma drenagem eficiente. Por conta desse processo de expansão espontânea, não houve um planejamento prévio para impermeabilizar o solo ou

mesmo canalizar as ruas para evitar as enchentes, que em todo o inverno amazônico ocorria devido às fortes chuvas, que faziam igarapés e rio transbordar (Nunes, 2021, p.76)

Esse fator pode ser um dos pontos principais na inviabilização da construção de uma rede esgoto eficiente, pois os alagamentos congestionariam todo o sistema. Desse modo, a cidade de Altamira em grande parte da sua história sempre sofreu com o problema das enchentes, pois, conforme os autores Abreu e Miranda Neto (2023):

“O histórico de enchentes do Rio Xingu e seus afluentes são antigos e remonta-se há muitos anos. Uma das cheias mais intensas ocorreu no dia 12 de abril do ano de 2009 e deixou milhares de famílias desabrigadas.” (Abreu e Miranda Neto, 2023).

Figura 25: Enchente em Altamira em 2009.



Fonte: Autor, 2009.

A situação aconteceu devido intensas chuvas que atingiram a região, causando o rompimento de barragens clandestinas próximas à cidade. Ao se romperem, as barragens causaram uma reação em cadeia que atrelada às chuvas, inundaram as áreas periféricas da cidade, que sem estrutura e planejamento adequado, não conseguiram drenar toda a quantidade de água que chegava, instaurando-se um caos total para essa população que teve vários transtornos como, perda de móveis e eletrodomésticos, inviabilidade de tráfego, realocação para abrigos provisórios e

exposição a doenças e contaminação, pelo fato da água da enchente ter se tornado um conjunto que abrangia a água das precipitações, das barragens rompidas, das fossas não sépticas, valas, esgotos e entulhos.

A inundação intensificou os graves problemas sociais e de saúde pública decorrentes da ausência de saneamento básico. Nesse contexto, a enchente de 2009 tornou-se um marco na história do município, por evidenciar de forma contundente a situação crítica em que a cidade se encontrava. O evento revelou a falta de gestão e planejamento urbano adequados, a ausência de políticas públicas eficazes em nível municipal e federal, além da fragilidade dos órgãos responsáveis pela fiscalização de ocupações e construções em áreas irregulares. Somou-se a isso a carência de infraestrutura urbana, especialmente nos sistemas de drenagem e esgotamento sanitário, fatores que agravaram significativamente os impactos da enchente.

A partir de 2010, com o início dos processos de construção da UHE Belo Monte, novos eventos e transformações surgem na cidade. Dentre eles uma nova proposta de saneamento que contempla uma requalificação e ampliação nas redes de distribuição de água da cidade e a construção de uma rede de esgoto que contemplava uma parcela significativa da cidade, entretanto durante e após esse processo de transformação do espaço, uma série de transtornos afetou grande parte da população com consequências que permanecem até os dias de hoje.

1.3 Problemas ambientais e socioeconômicos provocados pela ausência de esgotamento sanitário

Segundo Coing (1992, apud Souza, 2002, p. 44) o saneamento é definido como:

“ Um conjunto de bens e de serviços que existem nas cidades, de uso coletivo, que constituem as condições materiais para o funcionamento da cidade enquanto espaço de produção e de consumo e que são ao mesmo tempo suportes das funções estatais.” (Coing, 1992, apud Souza, 2002, p.44).

Para o autor as características que determinam esses bens como sendo coletivos são a localização desse bem no espaço urbano, o caráter do serviço, a forma em que estão organizados na rede e a interdependência entre os elementos desse sistema. Com isso, constata-se que o problema da falta do saneamento é algo que

envolve diversos fatores e para identificá-lo é preciso caracterizar os diferentes elementos que o compõe.

Dentre os tópicos que fazem parte do sistema de saneamento tem-se a roçagem, a coleta de lixo, o esgotamento sanitário e a distribuição de água potável, onde, cada tópico se subdivide em uma gama de aspectos e áreas de estudo da ciência. Portanto, o sistema de saneamento pode ser uma ferramenta geradora de benefícios para a qualidade de vida das populações, entretanto, se for administrado incorretamente não havendo manutenção, fiscalização e melhorias constantes dos serviços, pode gerar impactos ambientais em larga escala (DE SOUSA et.al, 2018). Conforme o CONAMA na sua resolução 001 de 23 /01/1986 define impacto ambiental como sendo:

“Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - As atividades sociais e econômicas;

III - A biota;

IV - As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V – A qualidade dos recursos ambientais;” (CONAMA, 1986).

Em relação à saúde, a falta de manutenção e fiscalização adequadas nos serviços de saneamento pode resultar em contaminação da água, propagação de doenças transmitidas pela água e pelo ar, além de problemas de saúde decorrentes da exposição a resíduos sólidos e líquidos não tratados. Isso afeta diretamente o bem-estar da população, contribuindo para o aumento das taxas de doenças e reduzindo a qualidade de vida.

No âmbito social e econômico, a inadequação dos serviços de saneamento pode gerar custos adicionais para a população, seja com despesas médicas decorrentes de doenças relacionadas à falta de saneamento, seja com perda de produtividade devido a problemas de saúde. Além disso, a má gestão do saneamento pode prejudicar a infraestrutura urbana, afetando negativamente as atividades comerciais e industriais locais.

A biota também sofre com a falta de saneamento, uma vez que a contaminação de corpos d'água e solos pode resultar na perda de biodiversidade, comprometendo ecossistemas naturais e impactando negativamente a flora e fauna locais.

As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente também são afetadas pela má administração do saneamento, com o surgimento de poluição visual, mau cheiro e acúmulo de resíduos sólidos, o que contribui para a degradação da qualidade de vida e para a depreciação das áreas urbanas.

Por fim, a qualidade dos recursos ambientais, incluindo água, ar e solo, é comprometida quando os serviços de saneamento não são adequadamente gerenciados, levando à degradação desses recursos essenciais para a sobrevivência e o bem-estar das comunidades humanas e dos ecossistemas em geral.

1.3.1 A influência do esgotamento sanitário nos impactos ambientais.

Ao analisar o contexto histórico de formação da cidade de Altamira e os seus principais ciclos, constata-se que a falta de saneamento, principalmente no tocante ao esgotamento sanitário foi um grande desafio para o desenvolvimento de um espaço urbano estruturado e igualitário. Por várias décadas desde o início da formação da cidade até 2010, Altamira contava com uma rede de esgoto apenas pluvial, ínfima, antiga e que além de só abranger uma pequena parcela da população, não atendia aos padrões sanitários atuais pois despejava o efluente diretamente no rio Xingu sem qualquer tipo de tratamento.

Com o aumento gradativo da população e a falta de planejamento urbano, a situação sanitária se tornou cada vez mais precária, de modo que, a cada ciclo econômico que a cidade presenciava verificava-se o surgimento de novos bairros na cidade onde, à medida que a cidade cresce, amplia-se os problemas relacionados a falta de saneamento básico, em especial, em especial os de esgoto e limpeza urbana, em decorrência de uma visão que beneficia o mercado imobiliário, deixando uma parcela significativa da população em locais insalubres, longínquos e distantes da assistência dos serviços essenciais (Souza,2022).

Em Altamira, os esforços do poder público em criar estratégias e legislações que organizassem e assegurassem políticas sanitárias na região, paralelamente ao crescimento populacional intensificado com a abertura da Transamazônica na década

de 70, não foram suficientes para assegurar uma estrutura que atendesse a essa demanda, onde nesse período:

“A cidade sofreu uma explosão demográfica que abalou, até os alicerces, sua estrutura física, política e social. Espraiou-se a sede municipal, ocupando todas as partes planas, galgou as encostas dos morros e alastrou-se pelas baixadas e alagadiços.” (Umbuzeiro e Umbuzeiro, P. 359,2012).

Assim, a especulação imobiliária influenciou diretamente na forma com que o esgotamento sanitário se constituiu, pois, as áreas mais próximas do centro ou que possuíam um bom nivelamento, eram adquiridas por proprietários com grande valor de capital ou por loteamentos, como foi o caso do bairro Jardim Oriente (conforme apresentado num recorte de jornal da Figura 26 e 27), Bairro IBiza, Bairro Alberto Soares entre outros. Essas áreas com maior cota altimétrica ou não sujeitas a enchentes, eram mais valorizadas, pois os problemas cumulativos da falta de esgotamento sanitário e enchente eram menores ou inexistentes.

Figura 26: Recorte de Jornal Cobre a Criação do Loteamento Jardim Oriente.



Fonte: Nostalgia Altamira, 2022.

É possível verificar na matéria jornalística da época que, a notícia da criação do Loteamento Jardim Oriente denominado na época Conjunto Residencial Arapiranga, que o empreendimento realizado por Nelson Kajihara e Isao Kitagawa empresários do setor de granja, havia sido aprovado pela prefeitura com 720 lotes urbanos e “com toda a infraestrutura preparada”, conforme informava no texto.

Entretanto, essas áreas loteadas mesmo que localizadas em regiões nobres da cidade, que propiciavam uma ocupação organizada, não eram dotados de redes de esgotamento sanitário, de modo que as residências (Figura 27) precisavam ser constituídas de fossas e sumidouros, permanecendo assim por muitas décadas até a chegada da rede de captação de esgoto constituída durante o empreendimento da UHE Belo Monte. Até mesmo para época muitos desses terrenos eram comercializados em valores que para alguns eram considerados altos.

Figura 27: Recorte de Jornal Cobre a Criação do Loteamento Jardim Oriente.



Fonte: Nostalgia Altamira, 2022.

A abertura da transamazônica influenciou diretamente para a criação desses novos bairros, entretanto, muitos migrantes que chegavam não possuíam condições de arcar com os valores para poder comprar um lote e não foram contemplados pelo INCRA, acabavam por ocupar áreas irregulares para fazer suas moradias.

Arelada a essa situação, o órgão responsável por criar o Plano de Diretrizes Urbanas, o SERFAU, frente ao crescimento da cidade por conta implementação da Rodovia Transamazônica foi ineficiente em contemplar nas suas diretrizes um planejamento que atendesse à situação de expansão e mudanças que estavam ocorrendo na região, de modo que levou 4 anos para ser concluído. Essa situação:

Resultou em favelização das áreas de mananciais, sistema educacional inadequado, saúde pública ineficiente, aumento da violência e inúmeros outros problemas que até hoje permanecem sem solução, principalmente

pelo inadequado uso dos recursos públicos, pela corrupção, pela omissão ou pela simples incompetência administrativa (Umbuzeiro e Umbuzeiro, p. 360,2012).

Tem - se também como referência de estudo realizado nessas áreas impróprias para moradia¹, o Projeto Básico Ambiental realizado durante as operações de construção da UHE Belo Monte, onde segundo a Norte Energia:

“Essas áreas são ocupadas, em grande parte, de forma irregular, por populações predominantemente de baixa renda que residem em locais com grande carência de infraestrutura e saneamento básico, sendo expressiva a ocorrência de palafitas, principalmente nas bacias dos igarapés Altamira e Ambé.” (Nesa 2011, p. 40).

De acordo com a definição da Norte Energia, a ocupação irregular refere-se à utilização de terras não registradas de forma regular pelo Estado. Isso significa que a ocupação ocorre fora do âmbito do mercado oficial, dos registros cartoriais de imóveis e do controle estatal. No entanto, essa caracterização é inadequada. A ocupação irregular, na verdade, representa uma estratégia de sobrevivência adotada para assegurar a permanência na cidade, garantindo o direito à moradia.

O que se percebe é que, nesse período, não havia ainda uma fiscalização ou legislações efetivas como um código de obras ou código de postura que garantissem o parcelamento do solo e o estabelecimento da área de maneira digna, organizada e igualitária, respeitando-se a universalidade de direito de moradia de todos os habitantes do município a áreas dignas e estruturadas. Dessa forma a falta de políticas públicas de acesso à terra e a construção de moradias, associado à especulação imobiliária afastaram os mais pobres para áreas consideradas inapropriadas para vivência, como foi o caso do local conhecido como Invasão dos Padres.

¹. É importante ressaltar que áreas impróprias para moradia no sentido de não possuírem segurança, ou estrutura mínima para se estabelecer é diferente do termo “ocupação irregular”, onde, segundo alguns estudos realizados nessa temática entendem que as ocupações realizadas em regiões periféricas da cidade se deram de maneira ilegal, entretanto, ao analisar o contexto histórico de estabelecimento e estruturação das regiões de Altamira verifica-se que esse termo é relativo

Desse modo, somente àqueles que possuíam mais riqueza e influência política conseguiam se estabelecer em locais mais estratégicos, enquanto isso o restante da população menos favorecida, era conduzida a se estabelecer em locais sem nenhuma estrutura e amparo do poder público. Entende-se dessa forma que, essas pessoas que ocupavam essas áreas mesmo que de encostas e com vulnerabilidade ambiental para se morar, o fizeram como sendo a única alternativa que lhes restou frente ao domínio dos donos de loteamento e a classe mais favorecida sobre as áreas mais nobres da cidade. Destarte, diferente do que muitos imaginam essas ocupações em regiões precárias não eram diferentes das ocupações dos donos de loteamentos, onde a única diferença era o amparo e aceção do poder público em favorecer essa esfera mais privilegiada da sociedade.

Se nos bairros considerados planejados já não havia rede de esgotamento sanitário, nessas ocupações a falta de estrutura e amparo do poder público era ainda menor. Conforme Umbuzeiro e Umbuzeiro, (2012) " Para quem nada trouxera, a venda de um lote de terras por 30, 40 ou 50.000 mil cruzeiros era julgada uma fortuna, o indivíduo se considerava rico". Por esse motivo muitos moradores começaram a ocupar terras com e sem proprietários, surge em Altamira uma série de problemas invasões e ocupações irregulares, o que desencadeou vários problemas ambientais sanitários, pois essas ocupações não possuíam um controle ou serviço que garantisse as condições de qualidade de vida nesses espaços ocupados insalubres de modo que as ocupações:

"Se fixaram às margens da Rodovia Ernesto Acioly e passaram a compor a primeira visão de Altamira ao se chegar à cidade pela rodovia Transamazônica: pequenos barracos elevados sobre troncos ou estacas, algumas quase sem sustentação e desprovidas de um sistema mínimo de saneamento." (Miranda Neto, 2016, p. 138).

No tocante à última afirmação de Miranda Neto, tem-se uma outra vertente de que na verdade são as mesmas palafitas, mas com a finalidade ampliada, não é só adaptada a flutuação do regime fluvial ou da cota fluviométrica, mas uma adaptação a condição imposta no urbano, onde se nega moradia para os que não podem comprar. A palafita é uma marca da população que luta pelo direito à moradia e a cidade.

As ocupações em áreas precárias, deixavam a população exposta a doenças pois a água que utilizavam muitas vezes poderia estar contaminada, trazendo também problemas a saúde dessas populações (Abreu e Miranda Neto, 2023). Dessa forma:

“Na área dos igarapés, o esgotamento sanitário é inexistente. A região densamente ocupada por palafitas, às instalações sanitárias, quando existem, são fossas construídas a poucos metros das casas.” (NESA 2011, p. 88).

Por residirem em áreas alagadas, descartavam seus resíduos no próprio rio e utilizavam dessa mesma água para o consumo, devido à falta de um sistema de abastecimento de água e esgoto que abrangesse essas regiões e de políticas públicas que fomentassem o acesso dessas populações a áreas dignas de moradia conforme apresentado nas imagens da Figura 28 e a Figura 29.

Figura 28: Crianças Com Vasilhames Contendo Água para Consumo.



Fonte: Nostalgia Altamira, 2019.

Na Figura 28, nota-se moradias em palafitas, adaptadas a mudança do regime fluvial, estas residências localizadas na planície fluvial, também ocupam o meio de vazão do rio. Além disso, verifica-se carências gerais na oferta de serviços públicos, especialmente coleta de esgoto sanitário.

Figura 29: Banheiro Improvisado em Meio ao Igarapé.



Fonte: Norte Energia, 2011

Na Figura 29, verifica-se que o banheiro de uma das residências está sob o manancial e no mesmo local, observa-se que existem algumas caixas d' água que provavelmente reservam a água captada do próprio igarapé, onde são destinados os dejetos humanos e efluentes, de modo que:

“ Além de sofrerem com o risco de contaminação das enchentes durante o período do inverno amazônico, estavam muitas vezes também sujeitos a quedas em altura, no período das secas, onde as palafitas podiam chegar a mais de três metros de elevação em relação ao solo. ” (Nesa 2011, p. 42).

Somente após várias gestões e décadas de ocupações em áreas insalubres e sem condições dignas de moradia, que em 2003, surge a primeira lei municipal que começou a prever regramentos para as questões sanitárias, Lei nº 1.514, que prevê a proibição de lançamento de efluentes de qualquer natureza em vias públicas, bem como valas, canais de drenagem e galerias de águas pluviais, ficando a cargo do poder público a fiscalização, orientação e implantação das atividades de risco para as águas superficiais e subterrâneas. Também proíbe a canalização de esgoto para as praias, córregos rios e mananciais.

Mesmo entrando em vigor a Lei municipal, não teve eficiência, pela falta de fiscalização do poder público em relação às novas ocupações em baixões e áreas

alagadas, que surgiram após a promulgação da lei assim como, não obteve êxito em solucionar os problemas do impacto do esgotamento irregular já existentes.

Outro fator é o da falta de investimento e fomento em uma estrutura básica de saneamento, que pode estar relacionada à dificuldade de se construir moradias seguras e adequadas, uma vez que o acesso a redes de água limpa e sistemas de esgoto é fundamental para a viabilidade e segurança das habitações. Dessa forma, promover melhoria da infraestrutura de saneamento cria oportunidades para o desenvolvimento econômico, incluindo investimentos em construção civil, criação de empregos locais e estímulo ao setor imobiliário. Isso também contribui para a redução da pobreza e da desigualdade, promovendo um crescimento mais inclusivo e sustentável.

A Figura 30, apresenta dados da população de Altamira em 1991, 2000 e 2010, com informações sobre o esgotamento da cidade de Altamira, período antes das transformações decorrentes da construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte:

Figura 30: Moradores por Instalações sanitárias em Altamira – Pa nos anos de 1991, 2000 e 2010.

ANO	REDE GERAL DE ESGOTO OU PLUVIAL	FOSSA SÉPTICA	FOSSA RUDIMENTAR	VALA	OUTRO ESCOADO URO	NÃO SABE O TIPO DE ESCOADOURO	NÃO TEM INSTALAÇÃO SANITÁRIA	TOTAL
1991	----	21.702	33.576	2.287	91	14	11.242	68.912
2000	1.358	21.960	41.212	2.326	917	1.226	6.099	75.098
2010	1.396	16.027	66.468	3.720	1.976	4.602	3.908	98.097

.Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) - 2024 / IBGE - Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010. Adaptado pelo autor, 2024.

Ao analisar a tabela, verifica-se que ao longo dos anos, a parcela da população classificada como sem nenhum tipo esgotamento sanitário, diminuiu gradativamente à medida que a população aumentava de 68.912 habitantes em 199, para 98.097 em 2010. Por outro lado, os demais tipos de destinação de efluentes aumentaram consideravelmente, tendo-se em vista que esses métodos de destinação de efluentes também não eram adequados para promover condições sanitárias favoráveis. Por não

tratarem o esgoto despejado aos corpos hídricos, acabavam por intensificar o problema da falta de esgotamento sanitário adequado.

O que se constata é que o esgotamento pluvial existente não é considerado relevante para a mitigação dos problemas sanitários, visto que apenas direciona o efluente pluvial para o rio, e no caso de Altamira direcionava também uma parcela significativa de esgotamento doméstico e até hospitalar. Isso não reduziu os índices de contaminação de forma cumulativa ao longo do sistema, de modo que pudesse impactar positivamente as populações mais vulneráveis, em especial as dos baixões.

Observando o panorama geral apresentado na tabela, percebe-se que a utilização de fossas rudimentares, valas e outros tipos de escoadouros cresceu de forma constante ao longo dos anos. Como resultado, a rede de esgoto pluvial tem recebido uma quantidade crescente de resíduos provenientes dessas fossas e valas, encaminhando seus efluentes para os corpos hídricos.

Constata-se que até 1991, os dados de captação de rede de esgoto geral pluvial eram inexistentes, e que de 2000 a 2010, esse aumento foi pouco expressivo aumentando em apenas 38 habitantes em uma década, com uma rede coletora que atendia apenas 1936 habitantes de um total de 98.097 habitantes, vale ressaltar que essa rede é apenas de esgoto pluvial. O aumento dos outros valores pode ter sido influenciado por esse índice, sugerindo que a população buscou alternativas para a destinação do esgoto. Sem apoio governamental, muitas pessoas começaram a construir fossas, valas e outros tipos de escoadouros. Esses métodos, frequentemente improvisados e sem condições sanitárias adequadas, resultaram em problemas de contaminação e na disseminação de doenças transmitidas pela água.

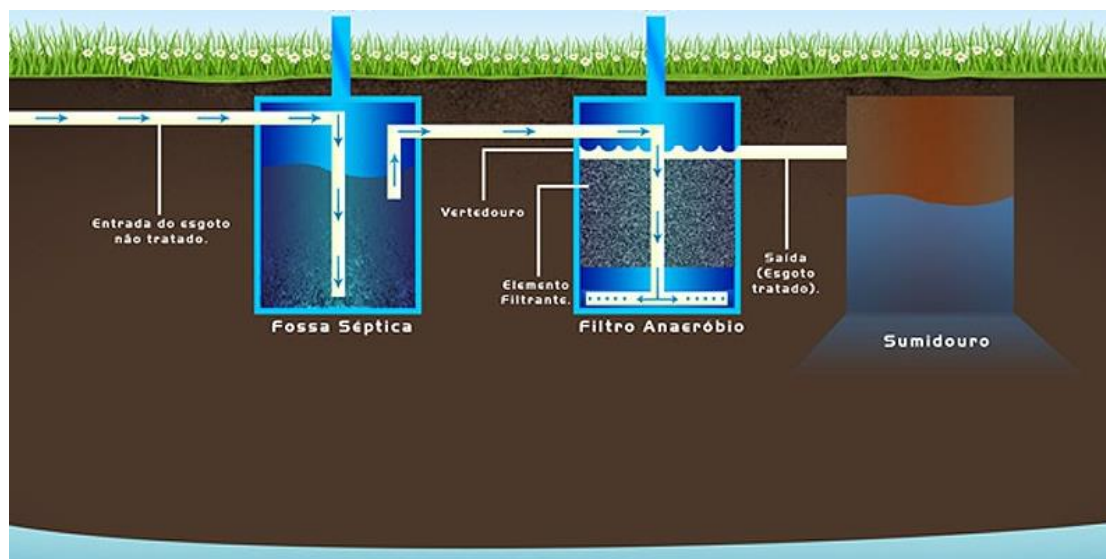
É importante salientar que no levantamento realizado pelo IBGE no período entre 1991 e 2010, no que se refere a Rede de esgoto Pluvial da cidade, constata-se que essa rede na prática não captava apenas a água pluvial, pois grande parte dessa população atendida pela captação, passou a destinar também outros tipos de efluentes que eram despejados diretamente no Rio Xingu, o que fez com que a rede se tornasse uma “vala canalizada”, destinando os efluentes sem qualquer tipo de tratamento intensificando-se ainda mais a contaminação do Rio. Até mesmo após a conclusão do empreendimento da UHE Belo Monte verifica-se que grande parte dessas redes ainda funcionam da mesma maneira.

Outra questão a levantar é o de que muitas das fossas quantificadas no levantamento, não deveriam ser consideradas fossas sépticas, pois conforme a Norma NBR 7229 de 1993, que especifica o que seria o modelo de uma fossa séptica ideal, de acordo com os critérios mínimos sanitários, a fossa deveria consistir em uma caixa de tamanho pré-determinado, feita de material impermeável e isolada do solo, na qual as bactérias anaeróbicas trabalham para decompor os resíduos, especialmente as substâncias sólidas. Além disso, a fossa séptica deve ser acompanhada de um sistema de filtro e de sumidouro conforme apresentado na disposição da Figura 31.

A fossa séptica terá a função de receber os dejetos provenientes da residência, e no seu recipiente impermeável e separado do solo, deve-se ter uma abertura de 100 mm, conforme determinação da norma para receber a coleta do caminhão “limpa fossa”, evitando-se assim a contaminação do lençol freático e do solo. Após essa etapa, a parte líquida se separa da parte sólida e vai para o filtro anaeróbio, onde, percola por uma camada de materiais granulares, que separa de maneira mais criteriosa a parte sólida da parte líquida. O filtro anaeróbio também permite a coleta da parte sólida pelo veículo de coleta e destina a parte líquida para o recipiente final que é o sumidouro².

² . O sumidouro é um recipiente com furos em toda as suas laterais que destina todo o líquido resultante do processo ao solo, finalizando-se assim todo o processo de tratamento do efluente gerado de maneira ideal e sanitária conforme a NBR 7229. Ainda assim, a norma só especifica esse tipo de fossa como solução apenas para regiões que não são contempladas pelos serviços de coleta de esgoto.

Figura 31: Modelo Ideal de fossa séptica de acordo com a NBR 7229 (1993).



Fonte: NBR 7229, 1993. Adaptado por Ecocasa (2016)

Além desses critérios, a norma sugere que uma fossa ideal deve estar a uma distância de 15 metros de qualquer corpo de água, seja rio ou poço, uma distância de 6 metros de árvores ou redes de abastecimento pública de água, e a uma distância de 1,5 metros de edificações ou limites de terreno.

Dessa maneira, verifica-se que antes ou até mesmo depois da implementação da norma em 1993, a grande maioria das residências da cidade não fizeram fossas conforme esse sistema, especificado pela norma para que fossem consideradas fossas sépticas. Sendo assim, presume-se que grande parte das fossas que foram mapeadas pelo IBGE, durante os censos dos últimos anos, enquadradas como fossas sépticas na verdade seriam fossas rudimentares e sem salubridade, geralmente executadas com um buraco feito no solo, revestido por uma superfície que geralmente é apenas uma parede de alvenaria, muitas das vezes assentada sem revestimento de cimento, que recebe os efluentes da residência sem qualquer processo de filtragem e por serem pouco permeáveis, permitem a percolação dos dejetos e do esgoto contaminado diretamente no solo.

Alguns habitantes utilizam também de valas, onde, simplesmente abrem o buraco no solo e destinam o esgoto diretamente a ele sem qualquer revestimento impermeável ou filtragem (Figura 32).

Figura 32: Esgotamento Improvisado de residência em Altamira.



A



B

Fonte: Profissão Repórter 2016.

Nota: A: Fossa escavada diretamente no solo para receber Esgotamento do banheiro; B: Água servida da mesma residência despejada em via pública com o Rio Xingu ao fundo.

Mesmo áreas centrais, onde se encontravam loteamentos privilegiados pela localização, a infraestrutura de esgotamento sanitário era frequentemente ausente. Em vez disso, muitos residentes recorriam a valas e fossas não sépticas, o que resultava em condições sanitárias precárias. Esta situação se agravava pelo fato de que a maioria das fossas na cidade não estava situada a uma distância segura de 15 metros dos poços de água, incluindo os poços vizinhos. Além disso, o esgoto que não era direcionado para as fossas frequentemente acabava sendo despejado nas vias públicas, como mostra a imagem Figura 33:

Figura 33: Esgoto despejado na via pública de Altamira - Pa.



Fonte: Ministério Público Federal, 2016.

A execução inadequada de fossas e valas pode ser um dos principais propagadores de contaminação dos corpos d'água. Em Altamira, os igarapés Ambé e Altamira além do próprio Rio Xingu, receberam durante anos uma considerável carga de efluentes em seus leitos. Isso acabou afetando também a saúde das populações que habitavam as áreas próximas desses mananciais, por utilizarem essa água contaminada para consumo em meio a fossas, ainda se misturava com o descarte de lixo no local conforme apresentado na foto da Figura 34.

Figura 34: Disposição do esgoto das ocupações próximas aos igarapés no período antes da UHE Belo Monte.



Fonte: Nostalgia Altamira, 2019.

Na Figura, é possível verificar o lixo despejado no igarapé e ao fundo três crianças observando o cenário próximas a um banheiro improvisado revestido com lona azul, que destina os dejetos humanos também no igarapé, expondo essas populações à vulnerabilidade sanitária e ambiental. Posteriormente, na Figura 35, é também possível verificar um poço de captação de água ao lado de uma das residências, observa-se que a captação é feita por bomba hidráulica pois verifica-se o cano que dá acesso ao poço.

Figura 35: Disposição do poço de captação de água das ocupações no mesmo lugar do esgoto e próximo aos igarapés no período antes da UHE Belo Monte.



Fonte: Portal R7, 2014.

É possível constatar que a coloração da água e o contexto denotam que essa água, não estava potável para o consumo humano. Destarte, presume-se que, o morador encontrou como única alternativa, na tentativa de combater o risco de contaminação, construir uma barreira de tijolos entre o poço e o restante do fluxo d'água para separar o máximo possível da água contaminada.

Identifica-se na figura que, a cheia do Xingu e do Igarapé Altamira, podem provocar o alastramento de várias doenças, especialmente se constatarmos que as

ocupações no exultórios do Igarapé Altamira, são influenciadas cumulativamente pelos efluentes lançados na sub-bacia. O fato de o poço ser contaminado está relacionado a toda carga de efluentes lançados cumulativamente na rede de drenagem ou no rio.

O problema se intensificava ainda mais durante o período de inverno, onde, o nível dos rios e igarapés aumentava e por vezes, acabava alagando diversas residências tornando-se inevitável o contato com essa água contaminada. Muitas famílias precisavam ser realocadas para abrigos provisórios durante o período de inverno amazônico, pois suas casas ficavam inundadas (Figura 37).

Figura 36: Situação do período de cheia do Rio Xingu nas regiões das ocupações próximas aos igarapés em Altamira no período antes da UHE Belo Monte.



Fonte: Portal R7, 2014.

Conforme apresentado na imagem da Figura 36, observa-se que nesse período de cheias, era possível muitas vezes nessas regiões acessar as residências com o uso de embarcações em meio ao esgoto e lixo jogados nos mananciais. Constata-se dessa maneira, o descaso e a desigualdade em que essas populações se encontravam em contraste com as áreas centrais da cidade.

1.3.2 O esgotamento sanitário e a sua correlação com doenças de veiculação hídrica.

É comprovado que o Saneamento básico está diretamente relacionado ao desenvolvimento humano de uma determinada população, servindo como um indicador de nível de qualidade de vida, podendo diagnosticar as necessidades e auxiliar a gestão na tomada de decisões (Almeida; Nunes, 2014). Destarte, conforme o instituto Trata Brasil (ITB, 2019), apontam que índices baixos de saneamento básico estão diretamente ligados a doenças como: Cólera, febre Tifoide e paratifoide, Shigelose, Amebíase, Diarreia, gastroenterite, doenças infecciosas intestinais, Hepatites, febre amarela, dengue e doenças infecciosas parasitárias, onde os mais afetados são as crianças e os idosos. Os dados apresentados na Figura 37, mostram os números de internações por doenças associadas ao saneamento entre 1992 até 2018 no Município de Altamira:

Figura 37: Internações por ano em Altamira relacionadas a doenças de veiculação hídrica em Altamira – Pa de 1992 até 2018.

BASE	ANO	DOENÇAS OCASIONADAS POR UM ESGOTAMENTO INADEQUADO PERÍODO DE 1992 ATÉ FEV. 2024												
		CÓLERA	FEBRES TIFOIDE E PARATIFOIDE	SHIGUELOSE	AMEBADIÁSE	DIARRÉIA E GASTROENTERITE DE ORIGEM INFECC. PRESUMÍVEL	OUTRAS DOENÇAS INFECCIOSAS INTESTINAIS	LEPTOSPIROSES	HEPATITES	DENGUE E FEBRE HEMORRÁGICA EM DEC. DO VIRUS DA DENGUE	FEBRE AMARELA	MALÁRIA	TOTAL POR PERÍODO	
CID - 9	1992	**	**	**	3	**	1	**	73	**	1	933	1011	
	1993	**	**	**	2	**	1	**	102	**	1	1099	1205	
	1994	**	**	1	5	**	2	1	82	**	1	1488	1580	
	1995	**	1	**	1	**	**	1	47	**	**	1043	1093	
	1996	**	1	**	1	**	**	**	62	**	**	476	540	
	1997	**	**	1	**	**	1	**	44	1	2	241	290	
CID - 10	1998	1	**	2	1	784	540	1	36	**	**	252	1617	
	1999	**	**	**	**	125	1362	**	41	**	**	174	1702	
	2000	**	**	1	**	**	1453	1	49	1	**	301	1806	
	2001	**	**	**	**	**	1725	**	33	2	**	213	1973	
	2002	**	1	**	**	634	736	**	48	2	**	144	1565	
	2003	**	**	**	**	890	21	**	15	3	**	134	1063	
	2004	**	2	**	**	1006	84	**	30	1	**	130	1253	
	2005	**	**	**	**	1046	95	**	23	**	**	99	1263	
	2006	**	**	**	**	1092	13	**	26	1	**	52	1184	
	2007	**	**	**	**	1126	65	**	6	1	**	41	1239	
	2008	**	**	**	1	1045	301	**	10	10	**	45	1412	
	2009	9	**	**	**	1274	266	**	22	178	**	49	1798	
	2010	**	**	**	1	1219	346	**	25	480	**	62	2133	
	2011	1	**	**	1	1257	492	**	35	622	**	61	2469	
	2012	**	**	**	1	1466	442	**	25	504	**	45	2483	
	2013	**	**	**	**	1441	354	1	12	415	**	11	2234	
	2014	1	**	**	1	1170	440	**	17	288	**	6	1923	
	2015	**	**	**	**	232	344	**	10	239	**	1	826	
	2016	**	**	**	**	1	260	261	**	18	109	**	**	649
	2017	**	**	**	**	201	177	**	6	57	**	**	**	441
	2018	**	**	**	**	149	73	**	4	15	**	3	244	
TOTAL	12	6	5	19	16417	9595	5	901	2929	5	7103	36996		

Fonte: Portal R7, 2014. Adaptado pelo autor, 2024

No levantamento foi considerado as doenças que podem ser transmitidas por veiculação hídrica como Cólera, Febre Tifoide e Paratifoide, Shigelose, Amebíase, Diarreia, Gastroenterite de origem infecciosa, Leptospirose, Dengue, Malária e outras doenças infecciosas intestinais mal definidas ou por microrganismos específicos também definidas pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA,2010) como doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado (DRSAI). Verifica-se que não há dados anteriores a 1992.

A análise dos dados levantados revela que o maior número de internações por DRSAI ocorreu em 2012, no início das operações da UHE Belo Monte, enquanto os menores índices foram registrados em 2018. No entanto, desde 2015, observou-se uma queda acentuada nesses índices, coincidindo com a conclusão e entrega do sistema de esgotamento do município. De acordo com o relatório de monitoramento das condicionantes da UHE Belo Monte, os bairros Independente II, São Domingos e parte do Sudam I não eram atendidos adequadamente, alcançando funcionamento efetivo apenas em 2018.

Ao analisar número de internações ao longo dos anos verifica-se que as doenças com as maiores ocorrências de internações tendem a aumentar ao longo do tempo e diminuem consideravelmente a partir de 2015 como é o caso da diarreia e gastroenterite, dengue e malária. Algumas chegam a ser totalmente mitigadas como é o caso do cólera e da leptospirose.

Levando-se em conta que a população cresceu ao longo do tempo, principalmente devido à influência da UHE Belo Monte, observa-se que entre 2012 (ano com o maior número de casos) e 2018 o número de internações diminuiu em 90,17%. Isso indica que a implementação do sistema de esgotamento sanitário e as ações de realocação da população que residia em aglomerados subnormais para os reassentamentos urbanos coletivos podem ter contribuído para a redução das internações por DRSAI.

A taxa de mortalidade conforme especifica o DATASUS ³ (2024), é o número total de óbitos, por mil habitantes, na população residente em determinado espaço

³ A pesquisa do DATASUS utilizou as bases CID-9 e CID-10. A Lista CID-BR foi criada para o Brasil com base na Lista de Tabulação da CID 9ª Revisão, incluindo códigos adicionais que aparecem também na 10ª Revisão (volume I, p. 1213–1216).

geográfico no ano considerado. Ao analisar a taxa de mortalidade por esse aspecto conforme apresentado na Figura 38, constata-se que mesmo com a criação de incentivos e políticas públicas aplicadas ao saneamento básico tanto municipais como federais e estaduais, não mitigaram o problema pois ao verificar os anos de 1992 a 2018, período que se tem dados levantados sobre os óbitos e taxa de mortalidade por doenças de veiculação hídrica disponibilizado pelo DATASUS até o período em que se iniciaram as operações da Rede de esgoto de Altamira, verifica-se que a taxa de mortalidade é maior de 2015 a 2018 (período em que se concluiu o sistema de esgotamento e que começa a operar na cidade), do que em períodos antes do começo das operações de construção do empreendimento de Belo Monte como é o caso dos anos de 2005 a 2010.

Figura 38: Óbitos por ano em Altamira relacionados às doenças de veiculação hídrica e taxa de mortalidade com base nas populações de 1992 até 2018.

BASE	ANO	POPULAÇÃO	Nº DE ÓBITOS POR ANO	TAXA DE MORTALIDADE%
CID - 9	1992	68.588	1	1,05
	1993	69.566	8	6,67
	1994	71.158	1	0,87
	1995	72.712	3	5
	1996	75.384	1	1,49
	1997	81.432	1	1,47
CID - 10	1998	83.663	10	0,73
	1999	85.901	7	0,46
	2000	77.439	12	0,8
	2001	78.760	12	0,68
	2002	79.774	8	0,56
	2003	80.859	5	0,54
	2004	81.942	15	1,34
	2005	84.399	1	0,09
	2006	85.651	3	0,27
	2007	92.105	1	0,09
	2008	96.842	1	0,07
	2009	98.751	3	0,14
	2010	99.075	2	0,14
	2011	100.736	7	0,31
	2012	102.343	5	0,2
	2013	105.106	8	0,37
	2014	106.768	8	0,33
	2015	108.382	3	0,47
	2016	109.938	4	0,45
	2017	111.435	2	0,67
	2018	113.195	2	0,84
TOTAL DE ÓBITOS NO PERÍODO			134	

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) – 2024.

Adaptado pelo autor, 2024

Verifica-se também que de 1992 até 2000, constata-se os piores índices com as maiores taxas de mortalidade em especial o ano de 1993, que apresenta o valor de 6,67% representando o maior de todos os anos e o ano de 1995 apresentando um valor de 5% ficando em 2º lugar. Isso pode indicar a ocorrência de epidemias de doenças do grupo das DRSAl nesses anos sugerindo a necessidade de universalização do sistema de saneamento e de intervenções por parte do poder público. A partir de 2000 com exceção do ano de 2004 que apresentou um valor de 1,34% de taxa de mortalidade todos os demais índices apresentaram valores abaixo de 1% de taxa de mortalidade até 2018. Ainda que os valores da taxa de mortalidade tenham aumentado a partir de 2014, verifica-se que o número de óbitos diminuiu consideravelmente à medida que a população aumentava. Entre 2014 e 2015 tem-se uma redução de 37,5% do número de óbitos e no período de 2016 a 2017 essa diminuição é 50 % o que pode indicar que o sistema de esgotamento sanitário implementado nesse período influenciou positivamente para essa redução.

Conforme Silva et al (2019), Doenças relacionadas ao sistema de água, por despejo de esgoto inadequado, geram milhões de mortes anualmente em países de baixa renda. Destarte, Segundo Feachem et al. (1983), um único grama de fezes de indivíduos infectados pode conter cerca de 106 vírus, 108 bactérias, 104 protozoários e 104 ovos de helmintos patogênicos que, caindo em um sistema de saneamento deficiente, podem dar origem a processos de agravos à saúde local.

A prevalência dessas enfermidades representa um forte indicativo de fragilidade de políticas e da infraestrutura de saneamento. Dessa maneira, investimentos em saneamento poderiam reduzir em até 37% a ocorrência dessas enfermidades (Waddington e Snilstveit. 2000). É importante que o estado crie e incentive medidas que regulamentem a questão sanitária local, além de educar a população para que tenha conhecimento adequado da importância das práticas sanitárias na melhoria da saúde e qualidade de vida.

Das iniciativas criadas no âmbito do Saneamento e a sua regulamentação tem-se a Lei municipal nº 1.514 de 2003, que previa regramentos para as questões sanitárias no tocante à distribuição de água e coleta de esgoto de qualquer natureza, a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes

nacionais para o saneamento básico e para a Política federal de Saneamento Básico (BRASIL,2007), a Lei Estadual 7.102, criada apenas em 12 de fevereiro de 2008, que tem o objetivo de fazer parcerias através de convênios no âmbito dos serviços de oferta de água e esgotamento sanitário e em 2013, uma das Legislações estaduais mais importantes já criadas no Pará referente ao saneamento básico, que é a Lei nº 7.331, com o intuito de criar regulamentos para os serviços de saneamento básico, de modo a estruturar o planejamento, os projetos, obras e ações nesse quesito em todo o estado Paraense (Pará, 2013). A lei também determina que os municípios elaborem planos municipais de saneamento básico, de maneira a fomentar o uso sustentável dos recursos hídricos nos serviços oferecidos, (De Sousa et.al, 2018).

O que se verifica é que grande parte dessas leis implementadas não obtiveram eficácia prática na mitigação dos problemas ambientais e socioeconômicos relacionados à falta de saneamento, em especial do esgotamento sanitário, pois muitas delas, só foram implementadas para atender alguma exigência no âmbito de receber recursos públicos ou como moeda de troca para a aceitação de algum grande empreendimento desenvolvido na região, como é o caso da abertura da Rodovia transamazônica e da construção da Usina hidrelétrica de Belo Monte.

Nesse contexto, pode se citar o período da década de 70, onde, com a abertura da Rodovia Transamazônica, tem-se a instauração do PLANASA (Plano Nacional de Saneamento), pela ditadura militar, que propunha criar companhias estaduais de saneamento, onde os municípios deveriam transferir a responsabilidade dos serviços prestados, visando captar investimentos significativos para o setor. Dessa forma, o município conseguiu acesso a recursos financeiros que seriam para atender às necessidades das comunidades locais (ISA e MAB ,2022). Além disso, tem-se outros investimentos advindos desse período, dentre eles o Plano de Diretrizes Urbanas elaborado pelo SERFAU, que era um órgão do ministério no período da ditadura, e que destinou recursos para a implementação da primeira rede de esgoto para águas pluviais da cidade, onde, apesar de terem sido feitos investimentos no setor, houve muitas vezes serviços executados de maneira inadequada, e que não atendiam a população, devido à gestão inadequada desses recursos públicos, práticas corruptas ou falha na administração pública (Umbuzeiro e Umbuzeiro,2012).

No caso da UHE Belo Monte, foi implementado um Plano Básico Ambiental (PBA), que obrigava a empresa construtora do projeto a cumprir condicionantes

visando melhorias e a mitigação dos danos causados à região afetada pela hidrelétrica. O cumprimento dessas condicionantes era necessário para que a permissão de construção da Belo Monte fosse concedida.

Outo fator que aponta a ineficácia dessas leis, é que no mesmo período de sua criação, observa-se que não houve, conforme o gráfico, uma diminuição significativa dos índices de internações, o que denota a falta de aplicação e de fiscalização das legislações criadas, especialmente porque a lei não aborda a criação de um sistema de coleta e tratamento de efluentes domésticos.

Somente a partir de 2015, é que se verifica uma queda significativa e gradativa dos índices de internações das DRSAI, onde, presume-se que a diminuição de DRSAI entre o período de 2015 a 2018, está relacionada a motivação da inovação tecnológica e o aprimoramento da gestão na área ambiental, que se intensificou com o início das operações de adequação da cidade a partir de 2010, e com a conclusão da rede geral de esgotamento sanitário em Altamira em janeiro de 2015, para receber o empreendimento hidrelétrico e tem sido ferramentas importantes na mitigação dos impactos ambientais, promovidos pela inexistência e ineficiência do tratamento de esgoto (De Sousa et.al, 2018). Contudo, essa iniciativa para intervir nas práticas sanitárias, ocorreu devido ao Projeto Básico Ambiental (PBA), especificamente no item 5.1.9, que detalha as condicionantes para as obras de saneamento necessárias para a obtenção da licença de operação da UHE Belo Monte, conforme previsto no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), Volume 33, item 12.10. Entre esses serviços, estão a instalação dos sistemas de abastecimento de água, saneamento básico e gerenciamento de resíduos sólidos em toda a área urbana do município de Altamira, incluindo também a vila residencial utilizada como apoio às obras.

Em Altamira, além no ciclo natural de algumas doenças como a malária, que já é conhecida na região desde os primeiros moradores, as intervenções antrópicas podem favorecer ainda mais a proliferação de doenças, conforme demonstrado, como por exemplo a falta de tratamento do esgoto lançado e ausência de água tratada para consumo, que está relacionada a proliferação de doenças veiculadas pela água (De Sousa et.al, 2018).

Além dos problemas já citados, a falta de uma estrutura de esgotamento sanitário pode ter intensificado mau cheiro na cidade, principalmente na entrada da

cidade, na orla ,onde, tinha-se esgoto despejado diretamente nos rios e igarapés e nas vias, de modo que, o esgoto a céu aberto ou despejado em via pública pode intensificar o problema do acúmulo de matéria orgânica oriunda dos detritos transportados pelo despejo irregular de material nas vias, o que causa odores putrefatos em decorrência da diminuição do oxigênio na água e a liberação de gases metano (CH₄) e ácido sulfídrico (De Sousa et.al, 2018).

O impacto ambiental na qualidade da água dos cursos de água, como rios, lagos, riachos e mares, é muitas vezes o resultado de atividades humanas associadas à urbanização e à eliminação inadequada de resíduos, incluindo lixo doméstico e industrial e águas residuais (Pascoalato, 2012).

Conforme destaca a OMS (2014), para cada dólar gasto em saneamento e água, economiza-se 4,3 dólares em saúde global. Dessa forma, a ausência do saneamento promove a exposição e fragilidade das populações, em especial, às aquelas menos abastadas e vulneráveis socialmente às propriedades bacteriológicas e físico-químicas presentes nas águas, fazendo com que essas condições em que estão inseridos, os deixem à mercê da sociedade (De Sousa et. al, 2018).

Conforme Moraes, (2015), a temática do saneamento básico no Brasil continua sendo motivo de debate e reflexão. O tratamento e coleta de esgoto é fundamental para preservar o equilíbrio ambiental e garantir o bem-estar da população. Um ambiente saudável, com infraestrutura básica adequada, é essencial para a dignidade humana. Legalmente, todos têm o direito a viver em um ambiente que promova o bem-estar, e é responsabilidade do governo fornecer infraestrutura necessária para garantir isso.

CAPÍTULO 2 – OS EFEITOS DA CONSTRUÇÃO DA UHE BELO MONTE PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ALTAMIRA.

Ao analisar os efeitos da construção da UHE Belo Monte em Altamira, verifica-se que houve diversos impactos na estrutura e na qualidade de vida da população altamirense, em especial no esgotamento sanitário. É importante entender como a estrutura de esgotamento de Altamira se estruturou desde o início das operações da UHE Belo Monte, essa tornara-se herança após as operações de construção.

Durante o período de construção da UHE Belo Monte, houve a chegada de milhares de trabalhadores a Altamira e isso provocou considerável aumento da população, estimada em mais de 45 mil trabalhadores, entre os anos de 2011 e 2013, (Neto, 2021). Dessa maneira:

“Além da pressão sobre os equipamentos públicos (principalmente saneamento básico, hospitais e escolas), este fenômeno levou a uma explosão da violência (em 2017, Altamira foi a cidade mais violenta do Brasil de acordo com o Mapa da Violência do IPEA).” (Amazonia Latitude, 2021).

Esse crescimento populacional, resultou em uma alta demanda por serviços de saneamento, dos quais se destaca a distribuição de água e tratamento do esgoto doméstico. Somando-se a isso, a falta de estrutura de abastecimento de água e de tratamento de esgoto que não eram suficientes para atender essa crescente população, resultou em um aumento significativo de despejo de efluentes nos rios Xingu e seus afluentes, prática essa que já era comum devido a inexistência de estação de tratamento de esgoto no município (Altamira, 2010, p. 116). Essa prática pode ter afetado o ecossistema no entorno do Rio Xingu e dos igarapés Ambé e Pannels, bem como, aumentado as incidências de doenças transmitidas pela água.

Em relação às políticas de desenvolvimento para região, projetos hidrelétricos, como a UHEBM são postos à população como estruturantes e fundamentais ao desenvolvimento local. No entanto, trata-se, na realidade, de padrões repetitivos de construção que introduzem formas urbanas alheias ao contexto e perpetuam uma lógica de segregação na cidade (Souza et al., 2018), porém não somente as formas urbanas, mas principalmente a lógica exploradora.

Dessa forma, devido aos compromissos ambientais e sociais firmados pela empresa Norte Energia, operadora da UHEBM, a condicionante emerge como fator obrigatório para obter a licença de operação, sendo fundamental para o investimento na infraestrutura de saneamento em Altamira (Artuso, 2019). Parte desse compromisso contemplou também a implementação da nova rede de esgoto em Altamira composta por sistemas de coleta de esgoto e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Entretanto, verifica-se que, a efetividade dessas iniciativas foi desigual, pois, em diversos casos a falta de capacidade técnica e financeira tornaram-se empecilhos para garantir o pleno funcionamento do sistema de esgotamento, o qual resultou em consequências negativas, especialmente para sustentabilidade e universalização (Cunha, 2011)

Isso mostra que mesmo com grandes obras, os legados projetados nas condicionantes, como o esgotamento sanitário, necessita de suporte contínuo e adequado nas operações. De modo que se dê continuidade ao serviço de maneira satisfatória e com políticas públicas inclusivas e de longo prazo, que considerem as especificidades regionais e os interesses das comunidades locais (Rezende e Heller, 2008).

A construção da UHE Belo Monte impactou a infraestrutura de Altamira, com avanços para o esgotamento sanitário da cidade, no entanto, os desafios ainda são evidentes e significativos, exigindo ações contínuas e integradas para assegurar que a população tenha acesso a serviços de saneamento adequados, que são primordiais para o desenvolvimento sustentável da região, proteção ambiental da bacia do Xingu e para a saúde pública (Estronioli, 2023; DPU, 2023).

2.1 A condicionante e a rede de esgotamento sanitário

No projeto Belo Monte, além das contradições entre as normas, o licenciamento e a execução, há também disputas entre os diversos vetores políticos presentes, exercendo influência direta no resultado final do empreendimento (Santrana e Brzezinski, 2018). Belo Monte faz parte do PAC e, portanto, é uma obra de interesse público impulsionada pelo governo federal (Artuso, 2019). Carregando um discurso de

desenvolvimento para a região, o empreendimento teve como principal objetivo assegurar a oferta de energia necessária para o crescimento do país. Não obstante, a Norte Energia consentiu com as condicionantes, dessa forma, ao analisar a rede atual de esgotamento sanitário em Altamira é importante entender que ela foi incluída no contexto da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, como parte de condicionante ambiental fundamental para a Licença de Operação (LO) da obra.

A condicionante tem por razão mitigar os impactos ambientais e sociais gerados por grandes projetos de desenvolvimento, de modo a garantir que os benefícios socioambientais e as normas ambientais vigentes sejam ofertados às áreas afetadas pelo empreendimento (Martins et al., 2025). Dessa forma é importante apresentar o processo de inclusão da rede de esgotamento sanitário condicionado a uma licença de operação.

O processo de licenciamento ambiental para a obtenção da condicionante, seguiu três etapas principais. Primeiramente obteve-se a Licença Prévia (LP), com o intuito de aprovar o projeto em sua fase inicial e verificar se é ambientalmente viável para a sua execução. A segunda licença obtida foi a Licença de Instalação LI, cujo objetivo é dar autorização, considerando-se também as condicionantes para minimizar os impactos. Por fim obteve-se a Licença de Operação (LO) que é a Autorização final para o funcionamento do empreendimento, a qual leva em consideração o cumprimento das medidas de mitigação e compensação anteriormente estabelecidas (MMA, 2018).

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) assumiu a responsabilidade pelas condicionantes, incluindo a melhoria e a implementação da rede de esgotamento sanitário de Altamira. O objetivo era evitar que o aumento populacional, causado pela chegada dos trabalhadores e de suas famílias, agrava se a já crítica situação de saneamento da cidade, que apresentava uma infraestrutura precária antes do início das obras. Nesse contexto, "após a instalação do empreendimento hidrelétrico na cidade, Altamira chegou a atingir mais de 140 mil habitantes no ano de 2014, em contraste com os 99.075 registrados em 2010" (Miranda Neto, 2021).

Para que fosse efetivada a rede de esgotamento sanitário atual, teve-se como passo primordial, a Execução do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório

de Impacto Ambiental (RIMA). Conforme Santana e Brzezinski, 2018, o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) tem como função apresentar, de forma resumida e acessível, as principais informações do Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Este estudo técnico é realizado após uma análise detalhada do local que será impactado, com o objetivo de identificar os possíveis efeitos de um determinado projeto. Para facilitar a compreensão da população, as informações do EIA são divulgadas em uma linguagem menos formal e com um caráter mais ilustrativo através do RIMA. Devido à sua complexidade ambiental, Belo Monte gerou o maior EIA e Projeto Básico Ambiental já elaborados para uma obra no Brasil (Artuso, 2019). Entretanto:

“Observou-se que o EIA/RIMA não consegue tratar adequadamente vários dos diversos problemas enfrentados, seja ambientais, econômicos ou sociais, que são criados ao longo de um empreendimento, torna-se ainda mais preocupante se houver a percepção de que este tipo de empreendimento, conforme o contexto exploratório da região, também abordados no decorrer do trabalho, tende a se tornar mais frequente (Santana E Brzezinski, 2018, p. 19).

Ainda assim, com esses estudos, constatou-se que a cidade de Altamira com sua atual estrutura de saneamento antes do início das operações de construção da UHE Belo Monte, sofreria com os impactos populacionais e ambientais significativos, dentre eles o aumento da produção de esgoto doméstico sem nenhuma estrutura para tratá-lo, de modo que todo esse esgoto seria direcionado ao Rio Xingu e seus igarapés, poluindo esses corpos hídricos e veiculando ainda mais as doenças relacionadas ao saneamento inadequado. Dessa maneira, visando reduzir os impactos da insegurança ambiental e sanitária no município, o IBAMA instaurou como condicionante para a licença de operação L.O nos tópicos 2.11 até 2.13:

“2.11 Concluir até 30/09/2016, a realização das ligações domiciliares à rede de esgoto de Altamira.

2.12 Disponibilizar serviços de limpa – fossa e coleta de esgotos em tempo seco para saneamento ambiental de Altamira, até a ligação das ligações domiciliares.

2.13 Disponibilizar suporte técnico e financeiro para a integral e adequada operação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Altamira, até que a Prefeitura daquela municipalidade apresente condições para operá-lo de forma sustentável técnica e economicamente.” (Norte Energia, 2023).

Dessa maneira, as operações da construção da UHE Belo Monte, só poderiam ser realizadas após o cumprimento de todos esses critérios, no tocante ao esgotamento sanitário e demais tópicos abordados, nas condicionantes da Licença de Operação.

Em 2009, foram finalizados o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impactos Ambientais (EIA-RIMA) de Belo Monte. No entanto, a licença prévia foi concedida pelo IBAMA apenas em 2010, seguida pela licença de instalação em 2011, e por fim, a licença de operação em 2016 (Freire et. al. ,2018). A empresa Norte Energia, responsável pelo empreendimento da UHE Belo Monte, assumiu o compromisso de executar a infraestrutura de saneamento em Altamira, sob fiscalização do órgão licenciador IBAMA. Dessa forma, foi a Norte Energia quem elaborou o Plano de Execução do projeto de Esgoto, onde, previa a criação da rede de esgoto, estação de tratamento de esgoto (ETE) e o monitoramento ambiental para garantir que os efluentes fossem tratados de maneira adequada antes de serem lançados nos corpos hídricos.

Embora tenha sido uma medida importante para melhorar as condições sanitárias de Altamira destacando-a em comparação outros municípios do Estado, o projeto começou a encontrar desafios, dentre eles o atraso nas obras ocasionado por problemas logísticos e burocráticos entre o governo e a empresa responsável pelo empreendimento e que impactaram diretamente no cumprimento da condicionante (Jusbrasil, 2013).

Apesar das intercorrências o PBA é bem claro em direcionar as responsabilidades e etapas de gestão entre a empresa responsável pelo empreendimento e o poder público, onde:

“Sistemas de água e esgoto: caberá ao empreendedor a elaboração dos projetos executivos e a implantação dos sistemas de água e esgoto para toda a área urbana (com o sistema de ETES proposto). 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. Também fica a cargo do poder público, dar continuidade ao programa de pavimentação das vias existentes e o sistema de micro drenagem, bem como sua operação.” (PBA, 2009 Plano 5, p. 37).

Essa estrutura, embora aparentemente bem definida, revela a complexidade de coordenação entre os agentes envolvidos, especialmente considerando os

desafios técnicos, financeiros e institucionais que podem surgir. A efetividade desse modelo depende de um alinhamento claro entre as partes, do cumprimento de prazos e da garantia de recursos suficientes para a execução e operação sustentável desses sistemas.

A criação da infraestrutura necessária para o saneamento básico é uma etapa fundamental para Altamira. Contudo, é claro que a manutenção do que foi instalado e a prestação dos serviços dependem da construção gradual de competências locais. Para isso, é essencial a cooperação e articulação entre o empreendedor, a municipalidade e outros atores envolvidos (Derivivi et al., 2015).

Além disso verifica-se que os grandes projetos de desenvolvimento quando são instaurados em áreas que sofrem com déficits históricos de infraestrutura exigem mais complexidade de gestão, não por acaso, em Belo Monte ocorreram problemas de planejamento integrado e acompanhamento contínuo para garantir que as condicionantes resultassem em benefícios universalizados para a população e o meio ambiente (Martins et al., 2025).

2.2 A criação da estrutura e a universalização

A universalização do esgotamento sanitário está inserida como uma das metas fundamentais do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), que tem o intuito de garantir o acesso aos serviços de qualidade e reduzir as desigualdades sociais e ambientais (Brasil, 2019). Com a construção da UHE Belo Monte, ampliou-se a necessidade de se criar a rede de esgotamento sanitário devido aos impactos ambientais e o aumento populacional previstos nos relatórios de estudo do RIMA (Eletrobrás, 2009).

O modelo de esgotamento adotado em Altamira teve como base o sistema de coleta separador absoluto, onde, o esgoto doméstico deve ser coletado de forma separada das águas pluviais, evitando-se assim a sobrecarga das estações nos períodos de chuvas, o que é uma questão a ser levada em consideração para as regiões da Amazônia, que, durante o chamado inverno amazônico, intensificam a vazão de água em decorrência das chuvas e do aumento dos níveis dos rios e lençóis freáticos (FIOTEC, 2020; PMISB, 2022). Além disso, esse tipo de sistema adotado

aumentaria a eficiência no tratamento dos efluentes que chegariam à ETE, reduzindo a carga orgânica e contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental e da saúde pública (Pereira e Soares, 2016).

Assim conforme o Plano Básico Ambiental da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, considerando os igarapés que cortam a cidade, a área urbana de Altamira foi organizada em seis bacias principais de esgotamento, que foram subdivididas em pequenas sub-bacias, de acordo com as características topográficas de cada região. O projeto do sistema de esgotamento sanitário do município inclui uma estação de tratamento de esgoto, linhas de recalque, estações elevatórias e uma rede coletora de esgoto (PBA, 2009).

A Figura 39 apresenta as divisões das bacias conforme planejado pelo Projeto Básico Ambiental:

Figura 39: Área e vazão das bacias de esgotamento.

Bacia	Área (m²)	%	Vazão de Esgotamento (L/s)		
			Média	Máxima	Mínima
Panelas 1	5.757.929	24%	38,18	68,72	19,09
Centro	3.306.938	14%	21,93	39,47	10,96
Altamira 1	3.282.930	14%	21,77	39,18	10,88
Altamira 2	4.134.689	17%	27,41	49,35	13,71
Ambé 1	4.815.616	20%	31,93	57,47	15,96
Ambé 2	2.589.297	11%	17,17	30,9	8,58
Total	23.887.399	100%	158,38	285,09	79,19

Fonte: PBA, 2009

A tabela mostra o dimensionamento hidráulico das seis bacias de esgotamento sanitário em Altamira, totalizando uma área de 23,8 milhões de m² e uma vazão média acumulada de 158,38 L/s, podendo chegar a um pico de 285,09 L/s. Essas informações são essenciais para o correto dimensionamento dos coletores, emissários e das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs).

Verifica-se que, para o sistema separador absoluto, que foi o adotado, a significativa variação entre a vazão mínima (79,19 L/s) e a máxima (285,09 L/s) demonstra a necessidade de se prever folgas hidráulicas adequadas como previsto na NBR 9649,1986. Conforme a região, a água que escoar pode transportar uma

quantidade significativa de poluentes, os quais acabam sendo despejados diretamente nos corpos d'água, contribuindo para a contaminação do meio ambiente (Brum e Wartchow, 2017), principalmente em regiões como a Amazônia, onde a estação chuvosa (o "inverno amazônico") pode provocar aumento da carga nos sistemas.

Além disso, conforme Bertolino et. al (2018), se o sistema for mal executado com conexões mal vedadas ou uso de materiais inadequados, pode ocorrer a entrada de água da chuva no sistema de esgoto, sobrecarregando as ETEs, diluição dos efluentes, que prejudica o tratamento biológico por dificultar a ação dos microrganismos e aumento no custo de operação, devido ao maior volume de água a ser tratado.

As bacias Panelas 1 e Ambé 1 apresentam as maiores vazões médias (38,18 L/s e 31,93 L/s, respectivamente), exigindo maior capacidade dos coletores-tronco e estações de bombeamento nesses trechos. O projeto das tubulações deve atender não apenas à capacidade hidráulica, mas também à velocidade mínima de autolimpeza (0,6 m/s) e ao controle de gases, conforme indicado na ABNT NBR 9649 e reforçado por autores como von Sperling (2014), que destaca a importância do escoamento contínuo para evitar sedimentação e corrosão, além de explicar como a diluição por água pluvial afeta a relação DBO/DQO (Demanda Bioquímica de Oxigênio e Demanda Química de Oxigênio), essencial para o tratamento biológico.

Adicionalmente, a elevação do lençol freático e a elevada pluviosidade da região amazônica exigem atenção especial à estanqueidade das tubulações e às conexões domiciliares, de forma a evitar infiltrações e extravasamentos. O uso de materiais adequados, juntas elásticas e inspeções periódicas são medidas essenciais recomendadas para regiões com lençol freático elevado conforme Tucci (2012, p. 230), que aponta que a dinâmica do lençol freático em regiões úmidas (como a Amazônia) demanda sistemas de drenagem e esgoto com materiais resistentes à corrosão e vedação reforçada e a ABNT NBR 9649 no item A-8.5, que destaca a necessidade de justificar a taxa de infiltração em regiões com lençol freático elevado, recomendando materiais com juntas elásticas.

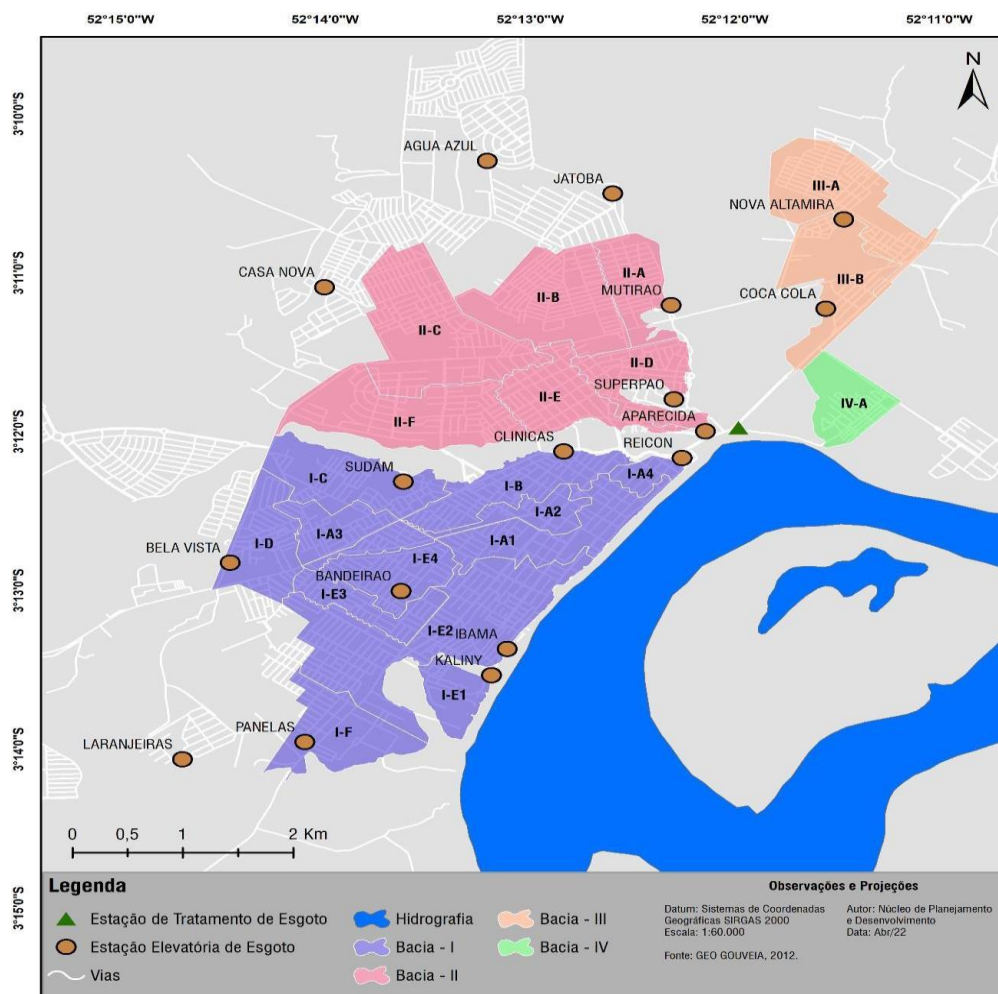
Os dados reforçam a necessidade de uma infraestrutura robusta e bem mantida para garantir a eficiência do sistema separador absoluto em Altamira, com atenção

especial ao dimensionamento, vedação das tubulações e capacidade de tratamento nas ETEs.

Em função da topografia e considerando a atual ocupação do município, bem como as possíveis áreas de expansão, o município de Altamira possui 27 sub-bacias. Essas sub-bacias são caimentos naturais do terreno, para onde os efluentes são direcionados por gravidade.

Os efluentes coletados pelas sub-bacias serão encaminhados para o emissário, situado próximo ao Rio Xingu, o qual os transportará até a estação de tratamento de esgoto (PBA, 2009). Posteriormente a rede geral passou por adaptações em relação ao projeto inicial reduzindo o número de bacias para 4 (Mapa 6), (PMISB, 2022).

Mapa 6: Subdivisão das Bacias de Esgotamento Sanitário.



Fonte: Nota Técnica TFP Engenharia - SES-DGN-NTE-EEE01-HID-001, 2018.

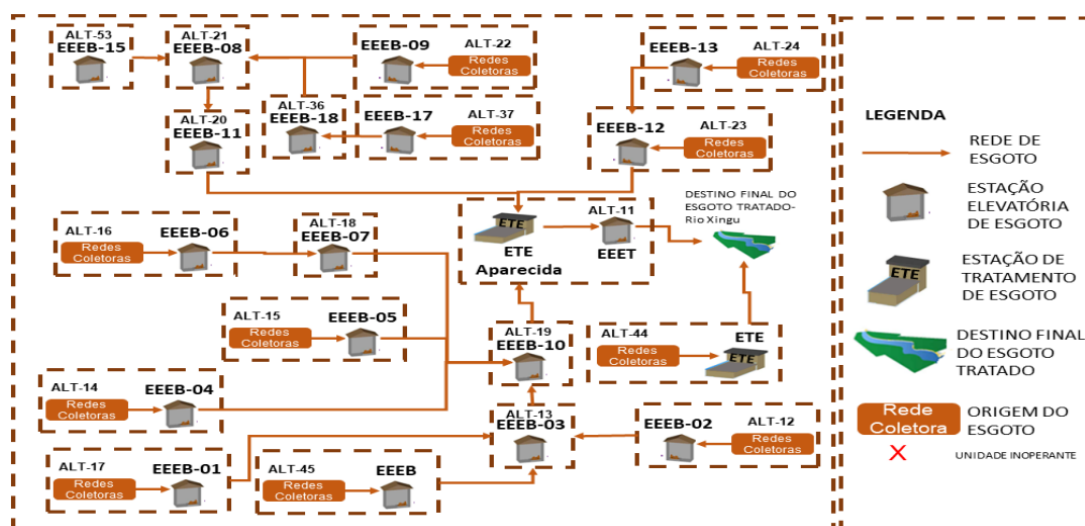
Apud PMISB, 2022.

Conforme o Insumo para o Plano Municipal de Saneamento (PMSB, 2023), a rede coletora de esgoto e interceptores de Altamira contempla no total 270.000 metros de extensão com 17 estações elevatórias de esgoto bruto denominadas EEEB ilustradas no mapa e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

O sistema de esgotamento de Altamira, conforme a Figura 40, foi projetado para operar em etapas, onde primeiramente o esgoto deveria ser captado das residências, nesse sentido, foi proposto para a execução do projeto uma rede coletora constituída de uma malha de tubulações subterrâneas de coleta, onde o efluente era conduzido para a estação de tratamento de esgoto através de estações elevatórias.

A rede de esgotamento tem como destinação final a ETE Aparecida, onde os efluentes são tratados com o intuito de remover os poluentes orgânicos e toda a sua carga contaminante antes de serem lançados novamente no rio Xingu.

Figura 40: Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário(SES).



Fonte: Consórcio EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES, 2023 –

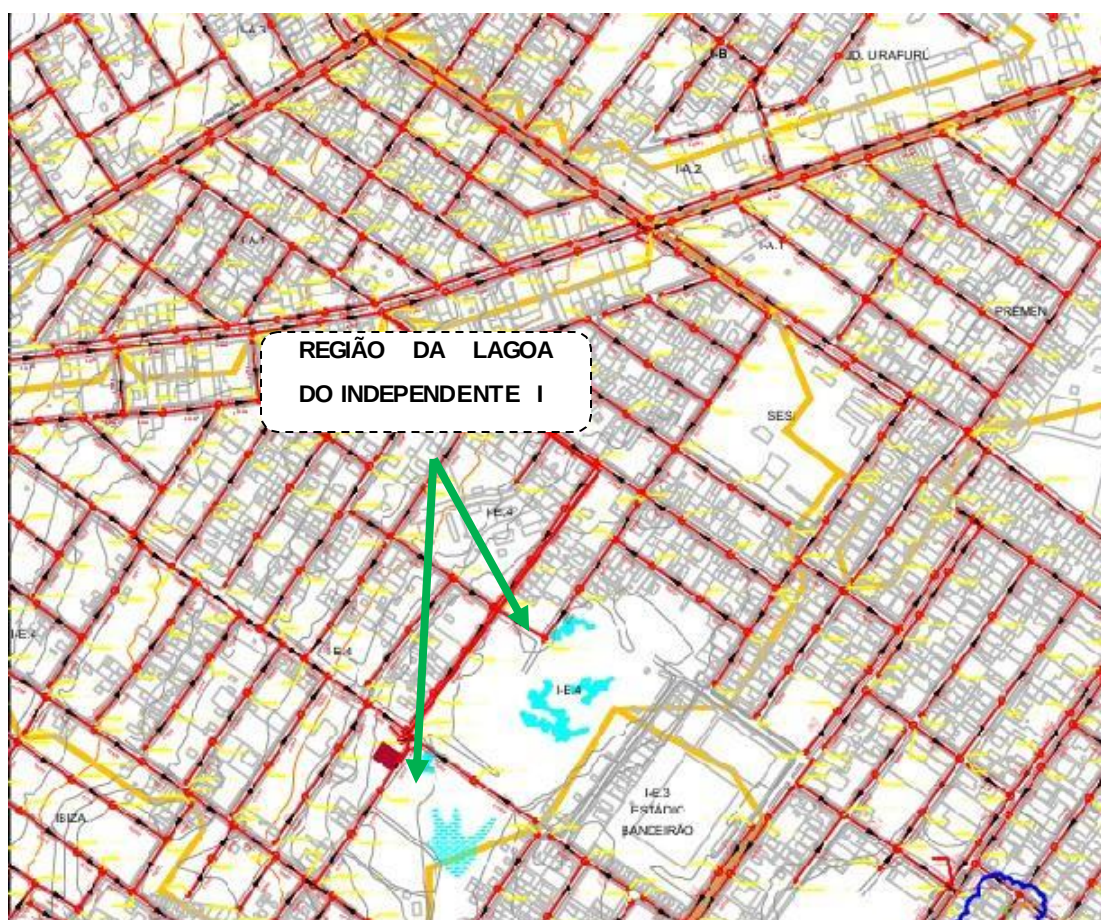
Insumo para o Plano Municipal de Saneamento Básico, 2023.

Nesse projeto, um dos grandes desafios para o estabelecimento efetivo da rede, foram as características geográficas e topográficas da cidade que exigiram um planejamento cuidadoso por conta de suas variações de relevo, o que dificulta o escoamento gravitacional do esgoto em algumas áreas da cidade, pois tubulações subdimensionadas ou com declividade inadequada geram velocidades abaixo da mínima de autolimpeza ($< 0,6$ m/s), o que pode provocar sedimentação de sólidos, entupimentos e mau cheiro e Corrosão das tubulações por gases ácidos, como o H_2S (Funasa, 2019) e ABNT NBR 9649:1986.

No projeto inicial, a construção da rede coletora foi planejada para atender ao núcleo urbano de Altamira existente em 2010, abrangendo inclusive zonas periféricas e de baixa renda (Eletrobrás, 2009). Contudo, com a rápida expansão territorial e o surgimento de novos bairros e loteamentos, muitos não regularizados, o sistema enfrentou dificuldades em atender toda a cidade, refletindo um descompasso entre

infraestrutura instalada e o crescimento urbano (Martins et al., 2025). Além disso, algumas áreas próximas aos baixões, como a Lagoa do Independente I (Mapa 7), não foram indenizadas por não estarem incluídas na chamada cota 100, definida como referência para o remanejamento populacional no Plano Básico Ambiental (PBA) da UHE Belo Monte (PBA, 2009 e Miranda Neto, 2021).

Mapa 7: Região da Lagoa do Independente I no Projeto Geral de Esgotamento de Altamira.



Fonte: Norte Energia, 2018.

Conforme apresentado, observa-se no trecho do mapa da rede de esgotamento atual de Altamira, que a região da Lagoa do Independente I, apesar de ser contornada com tubulações de esgoto, não é contemplada com esgotamento em sua extensão interna. Destarte, as habitações que ocupavam essa localidade só foram realocadas e indenizadas no ano de 2024.

Isso é um exemplo de combinação entre a expansão urbana espontânea e a exclusão de determinados locais do planejamento, o que intensificou o processo de segregação na cidade, ampliando as vulnerabilidades territoriais já existentes (Soares e Miranda Neto, 2024).

Além da situação da lagoa, tem-se também outras áreas de vulnerabilidade que não foram abrangidas no tocante à localização e indenização, e que estão em extrema vulnerabilidade social e sanitária, como é o caso das ocupações que margeiam a rodovia transamazônica no perímetro urbano da cidade conforme a Figura 41:

Figura 41: Casas de Famílias Próximas a rodovia Transamazônica em regiões alagadas e sem esgotamento que não foram realocadas e nem indenizadas.



a



b

Fonte: Autor, 2025.

Conforme as figuras acima, constata-se que desde o início das operações da hidrelétrica de Belo Monte até a pesquisa de campo realizada em dezembro de 2024, existem residências e famílias que habitam regiões periféricas e situadas próximas a rodovia transamazônica, como também próximas a áreas alagadas, que não foram realocadas, indenizadas ou dotadas de sistema de esgotamento sanitário por parte da Norte Energia ou do poder público.

Se tratando das estações elevatórias de esgoto (EEE), verifica-se que essas são componentes essenciais do sistema, pois permitem o transporte do esgoto das áreas de menor altitude até a estação de tratamento, vencendo os obstáculos

topográficos da cidade. Conforme preconiza a ABNT NBR 12208:2020, essas unidades devem ser estrategicamente localizadas e equipadas com bombas de alta potência, sensores de nível e sistemas automatizados de controle, que regulam o fluxo de efluentes de acordo com a demanda. Em Altamira, várias EEE foram instaladas para garantir a continuidade hidráulica do sistema mesmo em regiões com relevo desfavorável (PBA, 2009).

Por fim, o esgoto coletado é bombeado pelas estações elevatórias é encaminhado para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), onde passa pelos processos de tratamento primário (remoção de sólidos), secundário (processos biológicos) e, eventualmente, terciário (remoção de nutrientes e poluentes específicos), (PMISB, 2022). Esses processos são definidos conforme o tipo de carga orgânica, demanda ambiental e capacidade de assimilação do corpo receptor, conforme descrito por (CETESB, 2018).

O quadro representado na Figura 42 a seguir, contém os diferentes tipos de tratamento de efluentes de acordo com sua complexidade e eficiência.

Figura 42: Particularidades de cada método de tratamento.

Preliminar	Primário	Secundário	Terciário
Gradeamento/desarenação/medidores de vazão	Coagulação/floculação / sedimentação/flotação	Processos biológicos	Processos biológicos ou físico-químicos avançados
Remoção de sólidos grosseiros, areia, óleos e gorduras	Remoção de sólidos suspensos	Remoção de sólidos dissolvidos	Remoção de poluentes em concentrações residuais
Aumenta a eficiência de operação de desinfecção			

Fonte: Beltrame et al., 2016.

Conforme o quadro acima, a separação da água dos poluentes no tratamento primário acontece principalmente por meio de sedimentação em equipamentos específicos, utilizando processos físicos. Em certos casos, agentes químicos como coagulantes e floculantes podem ser adicionados para formar flocos maiores de matéria poluente, o que facilita sua remoção por decantação. No entanto, mesmo após essa etapa, pequenas partículas, geralmente constituídas por colóides, ainda permanecem na água e não podem ser eliminadas apenas com processos físico-químicos (Silva, 2004).

O tratamento secundário frequentemente emprega processos biológicos, como lodo ativado ou filtros biológicos. Durante essa fase, a matéria orgânica coloidal é consumida por micro-organismos aeróbios nos reatores biológicos, que são tanques com alta concentração desses organismos. Para manter os micro-organismos ativos,

é necessária aeração constante. Ao final dessa etapa, os níveis de poluição por matéria orgânica na água residual são significativamente reduzidos, possibilitando, em muitos casos, a liberação da água tratada no ambiente receptor, conforme destacado (Neves, 1974).

O tratamento terciário visa remover poluentes específicos ou complementar a eliminação de contaminantes que não foram totalmente removidos no tratamento secundário (Beltrame et al., 2016).

A Figura 43 apresenta como se distribuem o tratamento primário secundário e terciário em um sistema de esgotamento sanitário:

Figura 43: Tipos de tratamento de esgoto.

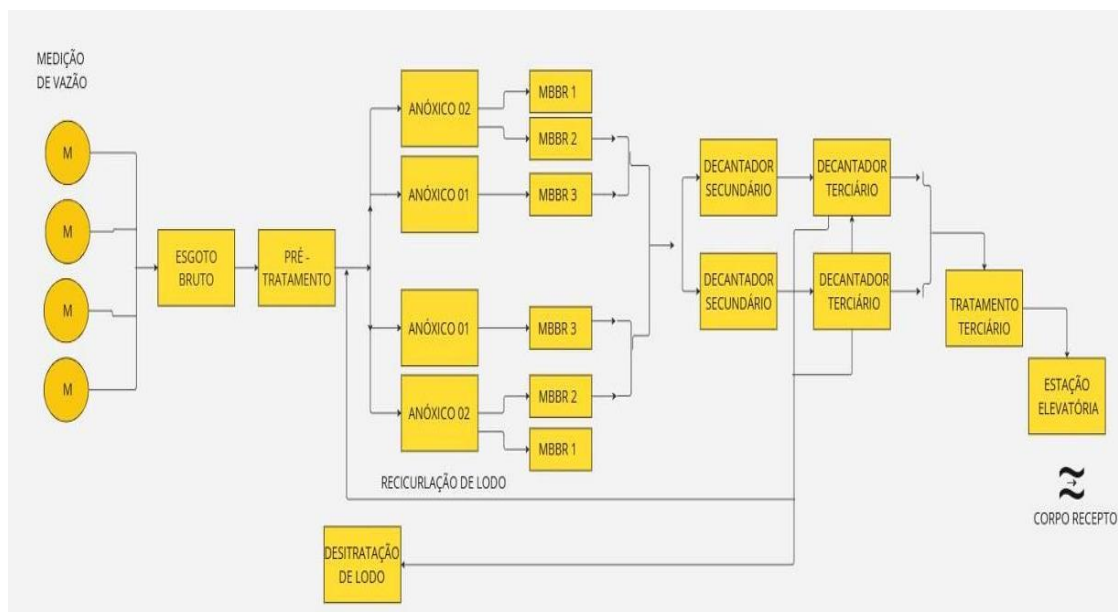
Esgotos Sanitários	Processo	Tratamento
Grade	Físico	Preliminar
Caixa de areia	Físico	Preliminar
Calha Parshall	--	--
Decantador primário	Físico	Primário
Lodos ativos	Biológicos	Secundário
Cloração	Químico	Terciário

Fonte: Bassoi, 2024.

Dessa forma é possível através do processo citado, garantir que o poluente seja tratado de acordo com os padrões de qualidade estabelecidos pelas normas ambientais nacionais, reduzindo sua carga de poluente e aumentando sua potabilidade antes de ser destinado ao Rio Xingu.

O projeto e a implantação foram elaborados pelo consórcio GEL- Gouvêa, tendo a obra ocorrido entre os anos de 2013 e 2015 (PMISB, 2022). A Figura 44 apresenta um fluxograma referente ao processo de tratamento da ETE de Altamira:

Figura 44: Fluxograma da Rede de Esgotamento de Altamira.



Fonte: Projeto Executivo do SES, Gel/Gouvêia – Relatório Técnico 2014 – Apud PMISB, 2022
- Adaptado pelo Autor.

Conforme o fluxograma apresentado na figura 44, a Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) é formada pelas seguintes etapas de Tratamento Preliminar, Tratamento Biológico de Lodos Ativos com MBBR (Reator Biológico de Leito Móvel) e Tanque Anóxico para a remoção de nitrogênio. Além disso, o processo inclui a remoção físico-química de fósforo com cloreto férrico, abrangendo as seguintes unidades: gradeamento grosseiro, SKID para tratamento preliminar com peneira de 3 mm, desarenador e sistema de remoção de gordura. Os reatores biológicos consistem em um tanque anóxico e um tanque aerado que utilizam mídias plásticas como suporte de biomassa (MBBR – Reator Biológico de Leito Móvel), com aeração realizada por difusores. Também estão incluídos os decantadores secundários e terciários, onde o cloreto férrico é aplicado para remover o fósforo, o sistema de lodo e a elevatória final de efluente tratado.

As Figuras 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 e 53, apresentam a situação real da Estação de Tratamento de esgoto e como cada etapa citada no fluxograma está localizada na ETE de Altamira, conforme a pesquisa de campo realizada no dia 19 de maio de 2023 com os discentes da UFPA.

Figura 45: Caixa de entrada e tratamento preliminar.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 46: SKID de tratamento preliminar.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 47: Processo de Peneiras.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 48: Tanque de Aeração.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 49: Vista dos Decantadores.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 50: Tanque de Lodo e casa de Lodo.



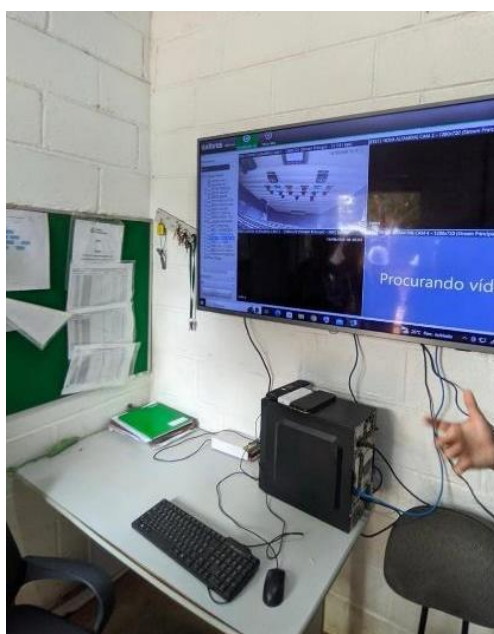
Fonte: Autor, 2023.

Figura 51: Elevatória de Efluente Tratado.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 52: Sistema Supervisório e de Controle.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 53: Laboratório de Análise.



Fonte: Autor, 2023.

Conforme as figuras acima, observa-se que o processo de tratamento de esgoto na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) segue uma sequência padronizada e tecnicamente estruturada para garantir a remoção de cargas poluentes e a segurança ambiental. A operação inicia-se na caixa de entrada (Figura 45), onde o esgoto bruto é recebido e submetido ao tratamento preliminar, que visa remover sólidos grosseiros e materiais flutuantes, protegendo os equipamentos subsequentes (FUNASA, 2019). Em seguida, o efluente passa pelo SKID de tratamento preliminar (Figura 46), um módulo compacto e automatizado que integra gradeamento fino, desarenação e remoção de gordura, otimizando o processo e reduzindo interferências na etapa (FUNASA, 2019).

Após isso, o esgoto segue para as peneiras (Figura 47), onde ocorre a filtragem refinada, eliminando partículas menores ainda presentes no efluente. Com a remoção física concluída, o esgoto entra na fase biológica no tanque de aeração (Figura 48), onde é submetido ao tratamento secundário por meio do processo de lodo ativado com aeração prolongada. Nesse ambiente, microrganismos degradam a matéria

orgânica dissolvida, sendo a oxigenação promovida por aeração mecânica ou difusa (Sperling, 2014).

Em seguida, o efluente tratado biologicamente é direcionado aos decantadores secundários (Figura 49), onde os sólidos sedimentáveis, principalmente a biomassa resultante da etapa anterior, são separados da água tratada. O lodo sedimentado é parcialmente recirculado ao tanque de aeração, e o excedente segue para os tanques de lodo e casa de lodo (Figura 50), onde ocorre a adensação e desidratação do lodo, reduzindo seu volume antes da disposição final (CETESB, 2018).

A fração líquida do esgoto, agora tratada, é conduzida até a elevatória de efluente tratado (Figura 51), responsável por bombear o efluente até o corpo hídrico receptor, superando eventuais desníveis do terreno. Todo esse processo é monitorado em tempo real pelo sistema supervisório (Figura 52), instalado no centro de controle operacional (CCO), que permite o ajuste automático de equipamentos e o acompanhamento do desempenho da estação (SABESP, 2011). Por fim, o laboratório da ETE (Figura 54) realiza análises físico-químicas e microbiológicas que asseguram a conformidade do efluente com os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 430/2011.

Observa-se que o sistema de tratamento de esgotamento apresentado fornece, aparentemente, um método sofisticado e eficaz, entretanto vários entraves ocorreram ainda mesmo nos primórdios da sua concepção.

Desde a autorização da licença prévia até a de instalação, ocorreram inúmeras paralisações nas obras, registradas logo no início. O Ministério Público tem defendido a interrupção da construção da Usina, com o objetivo de garantir que o projeto esteja adequado ao que foi estabelecido no EIA-RIMA. Essas paralisações foram uma constante durante o processo (Freire et. al. ,2018).

Outro grande processo que ocorreu durante a dinâmica de instalação de Rede geral de esgotamento sanitário em Altamira, precisamente, na interligação de residências à rede, como o esgotamento era inexistente no município e as residências destinavam os efluentes a fossas e sumidouros onde conforme Altamira, 2010:

“A população dispõe os esgotos, em sua grande maioria, em fossas negras, que infiltram os efluentes diretamente no solo, sem serem precedidas sequer por fossas sépticas, com sérias consequências sanitárias: a proximidade destas com os poços rasos e cisternas, acaba por comprometer a qualidade da água captada, gerando sérios problemas de saúde pública, com as doenças de veiculação hídrica, como é o caso da hepatite, já identificado, além de outros, possivelmente não identificados”(Altamira, 2010, p.121).

Foi necessário o processo de desconexão dessas residências com o primeiro método e conectá-las à nova rede de esgotamento. Em regiões mais densamente povoadas da cidade, o processo teve mais efetividade (Figura 54).

Figura 54: Processo de Interligação de Residências à Rede de Saneamento em Altamira - Pa.



Fonte: Autor (2017)

No entanto, nas áreas mais periféricas a dispersão das habitações e a falta de acesso, dificultaram o processo de interligação (Figura 55).

Figura 55: Bairro Aparecida nas proximidades no leito Igarapé Ambé.



Fonte: Miranda Neto, 2021

Além disso, durante esse processo houve a ineficiência da empresa responsável pelo empreendimento em cumprir os prazos e atender todas as residências da cidade conforme as condicionantes. Devido ao não cumprimento de diversos compromissos assumidos, a Norte Energia foi autuada pelo IBAMA com 29 autos de infração, totalizando mais de R\$ 75 milhões em multas (BRASIL, 2017).

Ainda conforme o Agência Brasil (2017), em 10 de abril de 2017, o IBAMA emitiu o maior auto de infração contra a Norte Energia o processo de nº 02001.001628/2017-02, no valor de R\$ 7, 510.500,00 milhões, devido à não realização das ligações domiciliares de Altamira à rede de esgoto. Foram também aplicadas 5 multas diárias, que, juntas, representam aproximadamente R\$ 810 mil por dia no orçamento da empresa. Essas penalidades decorrem do descumprimento de várias condicionantes, como o saneamento básico, a urbanização e relocação/indenização dos moradores afetados pelo enchimento do reservatório da usina, a falta de cadastramento dos moradores do Bairro Jardim Independente I e a ausência do Projeto de Assistência Técnica de pesca nas reservas extrativistas.

Ao examinar o Projeto Básico Ambiental (PBA) da UHE Belo Monte, (PBA, 2009), observa-se no tópico 7.3, que aborda o programa de educação ambiental de

Belo Monte, a ausência de informações claras sobre a educação ambiental relacionada ao saneamento básico, especialmente no que diz respeito ao esgotamento sanitário e ao processo de interligação das residências previsto. Embora o PBA tenha dedicado atenção à promoção de práticas educativas sobre a importância dos quelônios, temas como o esgotamento sanitário não foram mencionados neste tópico.

Assim, a falta de informação e resistência inicial por parte da população por desconhecer os benefícios que a rede de esgotamento poderia trazer para a mitigação de doenças de veiculação hídrica e para a segurança sanitária e ambiental, colaborou significativamente para a falta de adesão de uma parcela da população ao sistema de esgotamento.

A adesão da população é o fator decisivo entre o sucesso e o fracasso dos planos de expansão das redes de saneamento básico. Independentemente do modelo adotado e mesmo que as ligações se tornem obrigatórias por lei, com a imposição de penalidades por crime ambiental é fundamental que o cidadão tome a decisão de aceitar ou recusar a instalação da ligação em sua residência ou no seu local de trabalho (Derivivi et. al., 2015). Ainda conforme o Ministério da Saúde:

“Também é fundamental considerar todas as variáveis socioculturais e ambientais envolvidas na formulação das soluções de saneamento, desde a adequação às necessidades, o atendimento às expectativas e aos valores culturais da população, até as vocações econômicas e as preocupações ambientais das cidades” (Política e Plano Municipal de Saneamento Ambiental - Experiências e Recomendações, p. 14).

Segundo Derivivi et al. (2015), a maior parte da população de Altamira e região sempre viveu sem acesso a redes formais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, recorrendo ao uso de poços e fossas como alternativas predominantes. Muitos desses moradores mantêm modos de vida e referências culturais que não se alinham, necessariamente, aos padrões urbanos convencionais. Esse contexto evidencia que a implantação de sistemas de saneamento em áreas historicamente desassistidas não depende apenas da infraestrutura física, mas também da adesão sociocultural da população envolvida (FUNASA, 2019).

A resistência à conexão com a rede coletora de esgoto, mesmo após sua disponibilização, pode ser compreendida por uma combinação de fatores subjetivos e

materiais. Em Altamira, havia receios por parte da população de que o novo sistema gerasse odores desagradáveis, provocasse entupimentos ou acarretasse custos adicionais por meio de tarifas de manutenção. Tais percepções são recorrentes em projetos de saneamento implementados sem processos eficazes de comunicação social e mobilização comunitária (Grotto, 2021; Brasil 2010). Em razão disso, uma parcela significativa dos domicílios em diferentes bairros optou por não aderir à interligação com a rede recém-implantada, o que compromete a efetividade do sistema como um todo.

A criação da estrutura de esgotamento sanitário em Altamira, no contexto das condicionantes socioambientais da Usina Hidrelétrica Belo Monte, representou um avanço importante na ampliação do acesso ao saneamento básico no município. A implantação da rede coletora, das estações elevatórias e das estações de tratamento de esgoto constitui, sem dúvida, um marco na infraestrutura urbana da cidade. Contudo, a existência da rede não assegura, por si só, o alcance da universalização do serviço, especialmente quando se observam as dificuldades operacionais e de gestão que ainda persistem.

Como aponta França (2020), a efetividade de sistemas de saneamento em cidades amazônicas depende fortemente da articulação entre planejamento territorial, governança intersetorial e estratégias de longo prazo que considerem o crescimento populacional, a expansão urbana e as condições ambientais específicas da região. Nesse sentido, a sustentabilidade da política de esgotamento em Altamira requer uma abordagem integrada, que incorpore aspectos técnicos, culturais e sociais, além de mecanismos permanentes de participação popular e educação sanitária (Grotto, 2021).

2.3 Os Desafios da Universalização do Saneamento em Altamira: Planejamento, Expansão Urbana durante a Implantação da UHE Belo Monte.

A universalização do esgotamento sanitário refere-se ao fornecimento de acesso pleno e igualitário ao serviço para toda a população de uma área urbana, independentemente de sua localização ou condição socioeconômica. Em Altamira, o conceito de universalização foi incorporado ao projeto desde a fase de planejamento,

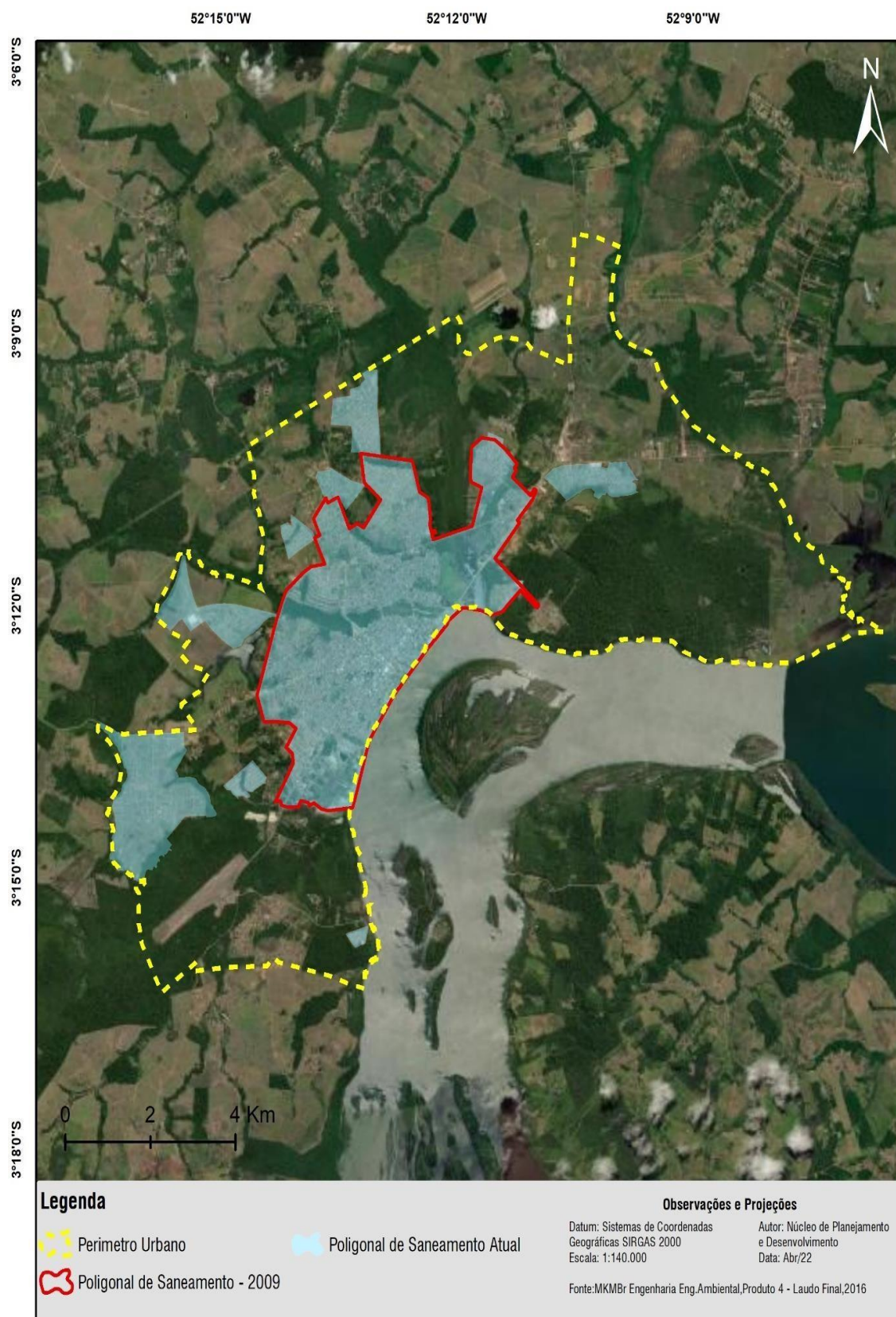
considerando-se as áreas do núcleo urbano que existiam na época e previam incluir os novos Reassentamentos Urbanos Coletivos Ruc's.

Conforme Derivivi et. al. (2015), enquanto vivencia profundas transformações e diversas intervenções, a cidade de Altamira recebe investimentos consideráveis para a universalização dos serviços de saneamento básico, conforme previsto pela condicionante do processo de licenciamento.

A expansão urbana de Altamira apresentou uma série de desafios relacionados à implementação da rede de esgotamento sanitário e ao crescimento desordenado da cidade. Muitos loteamentos que surgiram após o início das operações da UHE Belo Monte não foram contemplados neste planejamento. Eles surgiram posteriormente, motivados pela expansão imobiliária decorrente da construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, que gerou um rápido aumento na demanda habitacional. A partir de 2011, grandes glebas rurais próximas às vias estruturantes foram transformadas em loteamentos por empresas imobiliárias que aproveitaram a valorização do território, resultando em um aumento de 58,9% da malha urbana até 2015 (Silva e Miranda Neto, 2024).

Segundo Magalhães e Hernandez (2009), o EIA e o RIMA de Belo Monte apresentam várias falhas, como inconsistências metodológicas, ausência e deficiência de dados, falta de um referencial bibliográfico adequado, uso de retórica para ocultar impactos, omissões na avaliação de riscos à saúde, subdimensionamento da área diretamente afetada e dos custos sociais, econômicos e ambientais, além de ocultação de impactos sobre as terras indígenas próximas à usina, na Volta Grande do Rio Xingu (Corrêa, 2016). Além disso verifica-se que o Projeto Básico Ambiental PBA considerou para o projeto de saneamento básico apenas a área urbana referente ao Plano Diretor Municipal de 2009 que antecede a construção da UHE Belo Monte (PMISB, 2022).

Mapa 8: Área Urbana da Sede de Altamira conforme o Plano Diretor.



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento – Prefeitura de Altamira, 2022.

Dessa maneira apesar da universalização do esgotamento sanitário ser uma meta do PBA, item 5.1.11.8, não considerar a real expansão da cidade no PBA, colabora significativamente para não universalização da cobertura do esgotamento. Conforme Silva e Miranda Neto, 2024:

“O caráter permissivo do Estado se mostrou, em âmbito federal, principalmente por não atualizar e obrigar o cumprimento desta condicionante levando em consideração o perímetro urbano mais atual até a finalização da obra; e em âmbito municipal, por não segurar, mediante gestão e planejamento urbano, a dispersão dos loteamentos. Estas medidas seriam justificadas, tanto em nível federal quanto municipal, pois, era evidente o crescimento urbano após a inserção deste empreendimento.” (Silva e Miranda Neto, 2024, p.16).

O aumento do número de loteamentos irregulares, muitas vezes sem a aprovação ou fiscalização adequada da prefeitura de Altamira, dificultou a implementação da infraestrutura básica. Além disso, o poder público falhou em adotar medidas de controle e fiscalização para evitar ou mitigar os impactos dessa expansão desigual.

Em entrevista com o Núcleo de Planejamento da Prefeitura Municipal de Altamira em outubro de 2024, constatou-se que até aquele período haviam na cidade áreas urbanas, loteamentos, que a prefeitura ainda não havia reconhecido e portanto, não fiscalizavam. Ao questionar se há alguma área em Altamira que a prefeitura não acompanha, referindo-se ao esgotamento sanitário, obteve-se a seguinte declaração:

“A gente tem os locais que não é de responsabilidade exemplo loteamento, alguns loteamentos específicos o Viena por exemplo a gente não vai lá saber como é que tá o esgoto lá apesar de fazer parte do município. Exemplo tem o buriti que tem uma estação top de tratamento de esgoto, mas a gente não vê a conformidade dela.” (Núcleo de Planejamento, 2024).

Essa afirmação revela um quadro preocupante de omissão institucional e fragmentação territorial. Embora os loteamentos mencionados estejam situados dentro dos limites do perímetro urbano, não são considerados áreas de responsabilidade direta do poder público, o que compromete a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico. Tal situação ilustra uma forma de

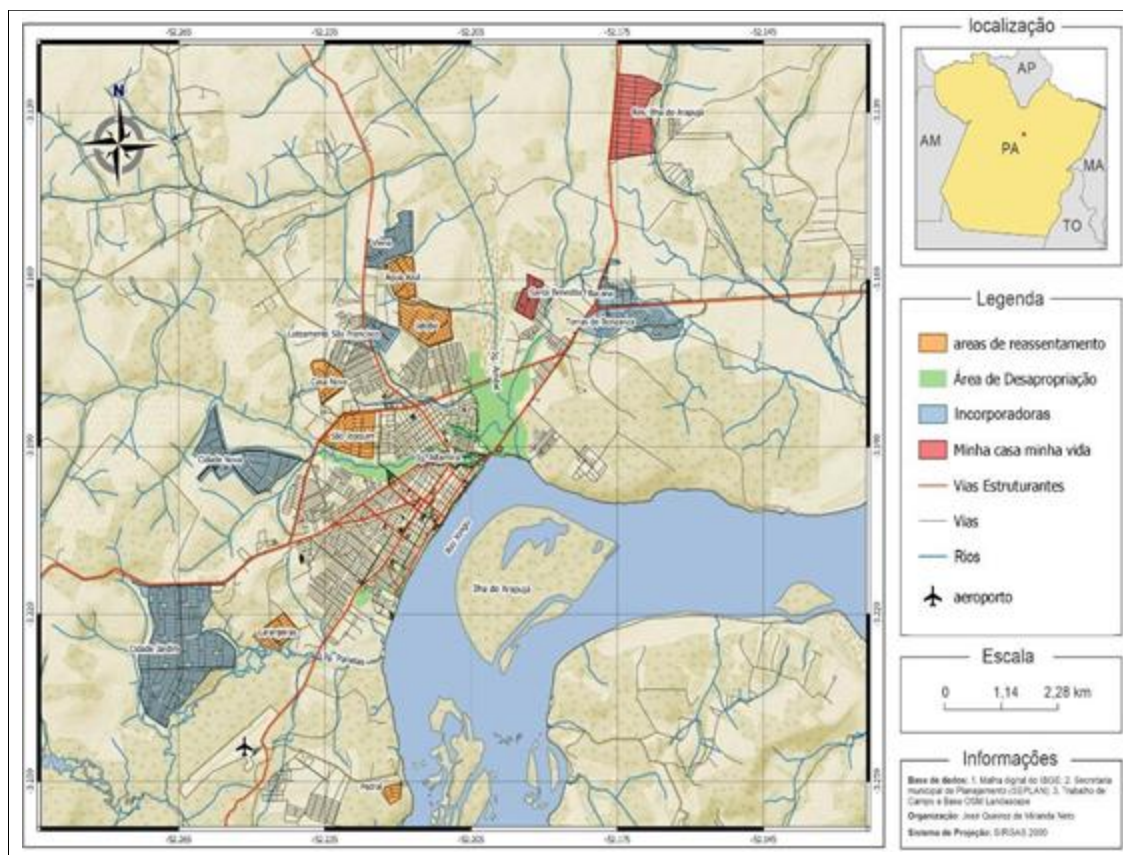
“invisibilidade administrativa” (Vaz Vellasco, 2025), na qual determinados espaços urbanos, por não estarem devidamente regularizados ou integrados ao planejamento oficial, acabam excluídos das ações governamentais, mesmo apresentando densidade populacional relevante.

Além disso, o loteamento Buriti, que dispõe de uma estação de tratamento de esgoto cuja operação não é fiscalizada pelo município, evidencia uma lacuna crítica no monitoramento e na garantia da qualidade da infraestrutura existente. A simples presença de equipamentos de saneamento não assegura sua efetividade, sobretudo na ausência de fiscalização técnica que ateste sua conformidade com os padrões ambientais e sanitários exigidos (FUNASA, 2019).

Em 2011, ainda no início das obras da UHE Belo Monte o Ministério Público através da 2ª Promotoria Pública do Pará, havia instaurado um inquérito de portaria nº 002/2011, onde, visava a apuração das responsabilidades e promoção das medidas judiciais e extrajudiciais eventualmente necessárias decorrentes da regularização dos loteamentos irregulares existentes na cidade de Altamira (MPPA, 2011).

Durante o período de operações, os loteamentos irregulares continuaram a existir sem obras de infraestrutura e sem acesso a serviços públicos essenciais, agravando problemas como a falta de saneamento, transporte público ineficiente e segregação socioespacial. Em 2019, o Ministério Público do Estado do Pará (MPPA), Publicou uma recomendação à Prefeitura municipal de Altamira, para que fossem regularizados cerca de 43 Loteamentos em situação irregular no Município e que foram desenvolvidos de forma incompatível com a legislação urbanística local e sem a realização das obras de infraestrutura necessárias (MPPA, 2019). Conforme apresentado no Mapa 9.

Mapa 9: Principais loteamentos urbanos de Altamira – após 2014.



Fonte: Miranda Neto (2020).

Dentre os Loteamentos irregulares apontados pelo Ministério público até o período final das operações de Belo Monte em 2019 constavam o Loteamento Terras de Bonanza; Residencial Viena; Loteamento Cidade Jardim / Buriti; Loteamento Cidade Nova; Loteamento Jardim Dona Elvira; Loteamento Clube Campestre Parque do Açaí; Loteamento Ayrton Senna I ; Loteamento Ayrton Senna II; Loteamento Bacana; Loteamento Presidente Médici; Loteamento Campos Cordeiro I; Loteamento Campos Cordeiro II; Loteamento Dom Lorenzo; Loteamento Ibiza II; Loteamento São Francisco; Loteamento São Francisco II (2ª etapa); RUC Jatobá; RUC São Joaquim; RUC Casa Nova; RUC Laranjeiras; RUC Água Azul; RUC Pedral; Loteamento Sítio São Jorge; Loteamento Villa Rica; Loteamento Jardim Belo Monte; Loteamento Jardim Pérola; Loteamento Mexicano; Loteamento França; Loteamento Panorama; Condomínio Thayara; Condomínio Morada do Forte; Loteamento Altaville; Loteamento Bom Sucesso; Loteamento Santa Benedita; Loteamento Parque Ipê; Loteamento Arapujá; Loteamento Paraíso; Loteamento Amazônia; Loteamento Vista Alegre;

Loteamento Parque Xingu; Loteamento Nova Vitória; Desmembramento Geraldo Soares e Loteamento Panorama. Ainda o MPPA destaca que:

“Nesse caso concreto o Município de Altamira descumpriu o dever legal de controle do uso, ocupação e parcelamento do solo, não adotando as medidas tendentes a prevenir ou atenuar suas repercussões danosas, especialmente as relativas à saúde das pessoas que adquirem esses lotes” (MPPA, 2019).

Ainda no mesmo ano uma comissão foi criada para avaliar a situação dos loteamentos irregulares em Altamira formada pelo secretário de planejamento da Secretaria Municipal de Planejamento SEPLAN, o procurador do município e parlamentares dentre eles o presidente da Câmara Municipal (XINGU 230, 2019). Na comissão a SEPLAN confirmou que apenas um loteamento estava na época parcialmente legalizado e que apenas três estavam em processo em andamento. Ainda Segundo o presidente da Comissão Victor Conde:

“É um tema extremamente complicado, porque envolve todo mundo. Quase metade da população vive nessas áreas, isso mostra o tamanho desse problema. Não houve fiscalização, isso é um fato, e agora muitos desses negócios foram inclusive terceirizados, dificultando ainda mais a fiscalização. Os donos dessas áreas precisam se regularizar, por que o município não tem como titular um terreno que oficialmente não existe” (XINGU 230, 2019).

Assim, constata-se que ausência de planejamento urbano eficaz e a omissão do poder público em regularizar essas áreas, resultaram em impactos negativos para a universalização do esgotamento sanitário.

Por não considerar a real dimensão de expansão urbana de Altamira, ao analisar o quadro 5.1.11.3-1 do PBA, verifica-se que o estudo considerou um aumento populacional de apenas 26.000 trabalhadores com a implementação da UHE Belo Monte com o pico em 2013 para a população estimada em 2007 de 68.665 habitantes conforme apresentado na Figura 56:

Figura 56: Demandas de Abastecimento e População ao Longo dos Anos.

Ano	População Urbana	Consumo Per capita	Demandas de Abastecimento	
			L/dia	L/s
2007	68.665	170	11.673.050	135,1
2008	69.740	170	11.855.800	137,22
2009	70.709	170	12.020.530	139,13
2010	71.706	170	12.190.020	141,09
2011	72.652	170	12.350.840	142,95
2012	73.575	170	12.507.750	144,77
2013	100.621	170	17.105.570	197,98
2014	98.033	170	16.665.590	192,89
2015	95.817	170	16.288.963	188,53
2016	93.957	170	15.972.615	184,87
2017	92.419	170	15.711.280	181,84
2018	91.151	170	15.495.613	179,35
2019	90.111	170	15.318.837	177,3
2020	89.271	170	15.176.095	175,65
2021	89.985	170	15.297.504	177,05
2022	90.705	170	15.419.884	178,47
2023	91.431	170	15.543.243	179,9
2024	92.162	170	15.667.589	181,34
2025	92.900	170	15.792.930	182,79
2026	93.643	170	15.919.273	184,25
2027	94.392	170	16.046.628	185,72
2028	95.147	170	16.175.001	187,21
2029	95.908	170	16.304.401	188,71
2030	96.676	170	16.434.836	190,22
2031	97.449	170	16.566.315	191,74
2032	98.229	170	16.698.845	193,27
2033	99.014	170	16.832.436	194,82
2034	99.806	170	16.967.095	196,38
2035	100.605	170	17.102.832	197,95

Fonte: PBA, 2009

Por meio desses dados foi determinado o cálculo geral da rede para os valores de vazão média de esgoto, vazão mínima de esgoto e vazão máxima de esgoto, levando – se em consideração para a as três variáveis, a demanda de abastecimento

apresentada na tabela, que está diretamente relacionada a estimativa de crescimento populacional.

Ao analisar criteriosamente a tabela, nota-se que a estimativa populacional utilizada para determinar as demandas de abastecimento está em desacordo com a situação atual. A previsão de população para 2035 era de 100.605 habitantes, porém essa projeção já foi superada em 2022, conforme o último censo do IBGE, que estimou a população de Altamira em 126.279 habitantes, com projeção de crescimento para 136.984 pessoas em 2024 (IBGE, 2024).

Conforme dados da Prefeitura Municipal de Altamira, 13% da população reside na zona rural. Mesmo desconsiderando essa porcentagem, verifica-se que a estimativa populacional de 2022 do IBGE (2024), já supera a projeção feita pelo PBA para 2035. Essa discrepância de valores pode ter impactado diretamente a capacidade de cobertura do esgotamento sanitário e a possibilidade de sua universalização.

Esse desalinhamento entre projeções e realidade demográfica impacta diretamente a eficácia do sistema, tanto no que diz respeito à sua capacidade hidráulica quanto à sua abrangência espacial. A insuficiência de cobertura revela que a universalização do serviço, prometida como um dos compromissos da compensação ambiental da UHE Belo Monte, não se materializou na prática. Como apontam Heller e Rezende (2008), a eficácia dos sistemas de saneamento depende fundamentalmente da adequação entre a infraestrutura projetada e o perfil dinâmico da população que ela pretende atender.

A crítica apresentada durante audiência pública pelo Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB), antes da instauração do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB) em 2022, reforça essa avaliação. Na ocasião, o representante Jackson Dias afirmou:

“ A norte energia nessas reuniões ao longo que eu tô no movimento sempre fala, faz propaganda, Altamira tem um saneamento comparado a Inglaterra aos Estados e aos municípios da Inglaterra, é um sistema europeu, toda aquela propaganda, mas a gente sabe que na prática não é isso. Os companheiros que são liderança dos ruc's, falaram muito bem, os ruc's que foram planejados pela Norte Energia falta água, imagine nos outros bairros como falou lá no Paixão de Cristo. Então, nós estamos muito preocupados com isso, essa estimativa de 100 mil habitantes que colocaram no plano é a mesma de 2010, antes de Belo Monte e eu acho que todo mundo que anda em Altamira, sabe que a gente tem mais de 100 mil habitantes, muito mais

de 100 mil habitantes, sabemos também que é um dado que é do IBGE, como não foi feito o novo censo que era para ter sido feito em 2020, vai ser feito esse ano e ano que vem, mas é importante que a prefeitura possa estimar o número real, porque senão fica um negócio bonito aqui tem sido cem mil habitantes 63% recebe, mas a gente sabe que não são 100 mil habitantes. Então pelo menos rever esse dado tentar tornar mais palpável (PMSIB, 2022)".

Dessa forma, a ausência de atualização nas estimativas populacionais e a defasagem no dimensionamento da infraestrutura apontam para uma falha estrutural no planejamento territorial da cidade. Essa realidade também está em consonância com estudos que destacam as limitações dos modelos tradicionais de planejamento urbano e saneamento em contextos de urbanização acelerada e informalidade, como os encontrados na região amazônica (Ribeiro et al., 2021).

Conforme Freire et. al. (2018), no município de Altamira, a intensificação do uso desordenado do solo foi acompanhada de um acelerado processo de construção de edificações, pavimentação das ruas e a oferta de novos lotes imobiliários. Esse crescimento populacional provocou impactos ambientais, como a redução da cobertura vegetal, a impermeabilização do solo e a construção de fossas sépticas sem o devido controle, resultando na contaminação do lençol freático (Freire et. al. ,2018).

A topografia também se tornou um empecilho para o acesso do esgoto das áreas mais baixas para as estações de tratamento, o que exigiu a construção de várias estações elevatórias para bombear esses efluentes sem gravidade.

Conforme Artuso 2019, a cidade de Altamira recebeu mais de 250 milhões de reais em investimentos para melhorias na infraestrutura de saneamento básico. Mesmo com a promessa de que Altamira se tornaria a primeira cidade amazônica com 100% de cobertura de saneamento, isso não ocorreu.

No total, seriam necessárias 16.093 ligações domiciliares de esgoto e 11.888 de água para conectar todos os bairros de Altamira às estações de tratamento. No entanto, em novembro de 2016, com as obras em andamento, a Norte Energia havia concluído apenas 458 ligações de esgoto e 485 de água. Isso representava, um ano após o barramento definitivo do rio, apenas 3% das ligações de esgoto e 4,1% das de água, colocando em risco a saúde pública de uma cidade com mais de 150 mil habitantes (ISA, 2017).

Conforme o ISA, 2017 em abril de A Licença de Operação (LO) foi suspensa em razão do não cumprimento das Condicionantes Socioambientais relacionadas ao saneamento básico onde:

“A Corte Especial do Tribunal Regional Federal da 1ª Região (TRF1) acatou recurso do Ministério Público Federal (MPF) e determinou a suspensão da Licença de Operação da Usina Hidrelétrica de Belo Monte. Foram nove votos a favor e cinco contra. O funcionamento da usina havia sido suspenso por liminar concedida pela Justiça Federal no Pará até que fosse integralmente realizado o saneamento básico da cidade de Altamira (PA), uma das condicionantes do empreendimento.” (MPF, 2017).

A decisão da Corte Especial do Tribunal Regional Federal da 1ª Região (TRF1) de suspender a Licença de Operação da Usina Hidrelétrica de Belo Monte destaca a importância do cumprimento integral das condicionantes ambientais e sociais associadas a grandes empreendimentos. O recurso acatado pelo Ministério Público Federal (MPF) reflete a preocupação com os impactos diretos que a usina tem sobre as comunidades locais, especialmente no que diz respeito ao saneamento básico em Altamira (PA).

Entende-se que a solução para o impasse das conexões à rede deve ser buscada no campo da gestão, integrando uma estratégia mais ampla que vise a efetividade e adesão ao sistema. Assim, embora o processo de interligação tenha sido inicialmente uma responsabilidade da empresa encarregada pelo empreendimento, após a transferência do sistema de esgotamento e a aceitação de suas condições pela Prefeitura Municipal, a responsabilidade de manter e dar continuidade ao processo passa a ser da Prefeitura.

É importante levar em conta fatores como a disponibilidade de pessoal qualificado, a capacidade de realizar novos investimentos, a manutenção da infraestrutura existente, os custos envolvidos na prestação dos serviços e a definição de uma política tarifária adequada. (Derivivi et. al., 2015), uma vez que o esgotamento sanitário passa por processo de mudança de tutela e provável privatização, via parceria público privada.

CAPÍTULO 3 – A SITUAÇÃO DO ESGOTAMENTO DE ALTAMIRA NO PÓS BELO MONTE.

Altamira na última década tem passado por grandes modificações em sua forma e espaço, em decorrência dos grandes projetos de desenvolvimento, como é o caso da UHE Belo Monte. Essas mudanças na cidade influenciaram diretamente na composição da rede atual e na sua capacidade de oferta de serviço.

No capítulo anterior analisou-se a construção e os fenômenos da rede de esgotamento de Altamira durante o período das Obras da UHE Belo Monte. Verifica-se que, nesse período houve um aumento populacional considerável face à chegada dos trabalhadores e de suas famílias na cidade. Neste Capítulo será analisado o período posterior ao fim das operações, até os dias atuais, juntamente com as projeções futuras de oferta de serviço e universalização da estrutura.

3.1 Uma Análise da Estação de Tratamento de Esgoto Atual e a Sua Capacidade de Universalização do Saneamento Face ao Crescimento da Cidade.

Após o fim da construção da UHE Belo Monte a cidade vivenciou o retorno de parte dos trabalhadores e famílias, que estavam na cidade em decorrência das construções da Hidrelétrica. Dessa maneira, Altamira sofreu redução populacional após o fim das obras, mas a população remanescente ainda era acima da quantidade anterior às operações de construção e superior às estimativas do Projeto Básico Ambiental para os pós Barragem.

Conforme Abreu, 2021:

“Mesmo com as melhorias adquiridas pela instalação do sistema de saneamento básico na cidade de Altamira-PA, observa-se que a realidade das cidades da região Norte, de modo geral, apresenta ainda uma conjuntura tipológica de cidade bastante discrepante do que se vislumbra na região” (Abreu, 2021).

Dessa forma, a universalização do acesso ao saneamento básico representa um dos maiores desafios para cidades em desenvolvimento, especialmente na

Amazônia, onde fatores geográficos, econômicos e sociais tornam a implementação de infraestruturas adequadas ainda mais complexas.

A universalização do esgotamento sanitário está prevista desde o PBA de 2009, onde no tópico 5.1.11.8 referente as metas do plano, o qual afirma que “ O sistema de esgotamento sanitário de Altamira deverá ser implantado por completo para atendimento de toda a população do município.” (PBA,2009)

Além do PBA tem-se o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB) de 2022 que apresenta um diagnóstico detalhado da situação atual dos serviços de saneamento no município, identificando as principais deficiências e propõe ações para alcançar a universalização do esgotamento sanitário. Entre as metas estabelecidas, destaca-se a ampliação da cobertura da rede de esgoto, a melhoria na eficiência das estações elevatórias e de tratamento, além da implementação de mecanismos de gestão e financiamento sustentáveis para garantir a continuidade e a qualidade dos serviços prestados à população. Observa-se em vários trechos do plano menções para a universalização do esgotamento de Altamira, dentre elas o tópico 3.5, que trata dos objetivos e metas para a universalização dos serviços, onde:

“Dentro do conteúdo de um Planejamento de Investimentos no Setor de Saneamento, assim como no desenvolvimento de um Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, deve ser considerada a legislação pertinente com ênfase para a Lei Federal nº 14.026/2020, que determina as metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais. Desta forma, as metas de universalização dos Serviços de Abastecimento de Água, de Esgotamento Sanitário e de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos em Altamira, serão estabelecidas de forma gradativa.” (PMISB, 2022).

No município de Altamira, a estação de tratamento de esgoto (ETE), é fundamental para o manejo dos resíduos sanitários do município. Assim, verifica - se conforme dados do IBGE de 2022, a população continuou crescendo, mesmo após as operações de Belo Monte, trazendo à tona a necessidade de se analisar se a rede de esgotamento sanitário ainda é eficiente e suficiente para a demanda atual.

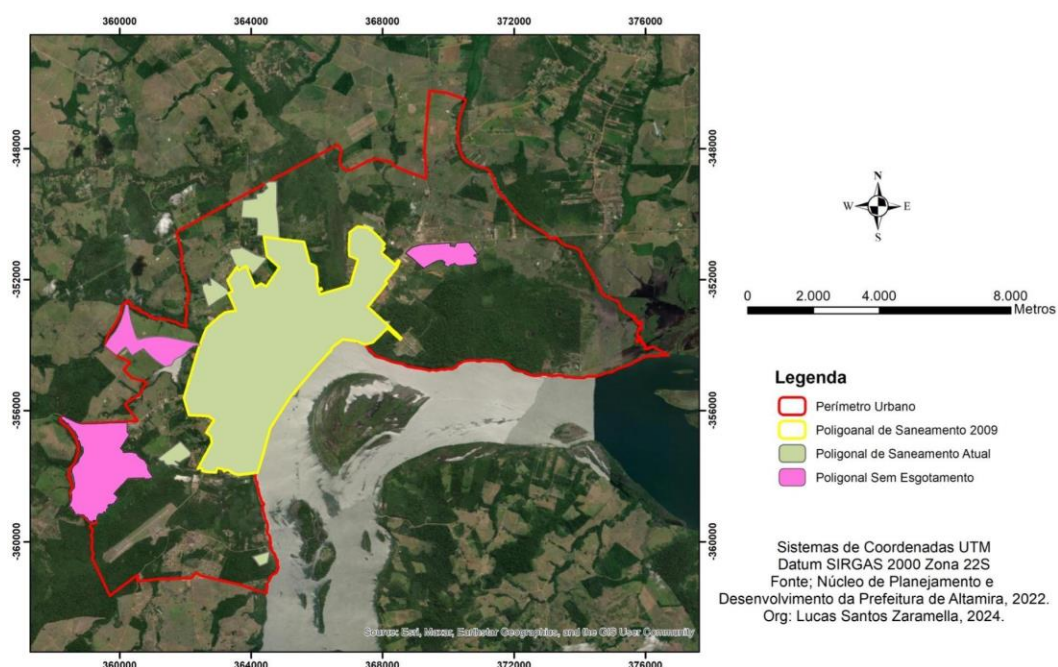
Conforme destacado por SAEE (2018), no manual de operação e tratamento de esgoto, a eficiência de uma ETE depende não apenas de sua capacidade instalada, mas também da gestão operacional e da manutenção preventiva. A falta de

arquivo e à elevada qualidade da imagem, que tornam seu envio direto neste documento inviável.

A presença de Estações de Tratamento de Água (ETA) e de Esgoto (ETE) em Altamira não garante a efetividade plena dos serviços, uma vez que ainda há áreas urbanas sem cobertura integral dos sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário. Essa situação indica uma incompatibilidade entre a capacidade instalada e a demanda imposta pelo crescimento populacional recente.

A análise técnica do sistema de esgotamento sanitário evidencia que a rede existente apresenta limitações tanto na extensão quanto na flexibilidade operacional, não conseguindo acompanhar a expansão urbana efetiva verificada especialmente durante e após a implantação da UHE Belo Monte. O Mapa 11, ilustra a deficiência espacial da malha coletora, revelando que o planejamento original não considerou adequadamente o adensamento populacional nem a dispersão territorial das novas ocupações urbanas.

Mapa 11: Área Urbana da Sede de Altamira conforme o Plano Diretor.



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento – Prefeitura de Altamira, 2022. Adaptado pelo Autor, 2024

A linha vermelha demarca o perímetro urbano oficial de Altamira, conforme definido no Plano Diretor Municipal, enquanto a linha amarela indica as áreas originalmente previstas para serem atendidas pelos sistemas públicos de saneamento básico, especificamente, abastecimento de água potável e coleta de esgoto sanitário. Observa-se, no entanto, que a mancha em verde claro, correspondente à rede implantada, mostra uma ampliação significativa em relação à configuração inicial, ainda que essa expansão tenha ocorrido de forma associada à infraestrutura estabelecida até 2010, sem grandes atualizações estruturais ou redimensionamentos sistêmicos.

Além disso, constata-se a existência de novos parcelamentos urbanos e zonas de adensamento que permanecem fora do raio de alcance da rede instalada, evidenciando um descompasso entre a expansão urbana real e o planejamento das infraestruturas básicas, o que compromete a efetividade da cobertura e a universalização dos serviços.

Conforme o último Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Altamira - Pa - PMISB (2022), verifica-se a afirmação de que até aquele período a estação de tratamento de esgoto e as estações elevatórias, atuavam dentro do esperado para as contribuições recebidas, “Todas as EEE’s foram implantadas recentemente e estão em bom estado de conservação. As últimas obras, complementares, buscaram padronizar a urbanização, com muro e concertina e dotar todas elas de gerador.” (PMISB, 2022, p.128).

Ainda assim verifica-se que mesmo conseguindo trabalhar em conformidade, o relatório também destaca que desde o início de sua operação, a estação de esgotamento recebe vazões acima do esperado em projeto ao se comparar com os valores determinados pelo PBA na Figura 56 da página 101 e conforme a Figura 57:

Figura 57: Levantamento das Vazões Médias em Altamira.



Fonte:PMISB, 2022.

Na figura são apresentadas as vazões médias mensais de fevereiro de 2016 a outubro de 2018 onde:

“ Pode ser verificada uma vazão de entrada superior a vazão de projeto e alguns picos de vazão, que podem significar problemas de leitura, infiltração de águas pluviais na rede de esgoto e fontes alternativas de abastecimento de água com lançamento nas redes coletoras.” (PMSI,2022).

Dessa maneira observa-se que a rede de esgoto de Altamira desde o início de sua operação já enfrentava dificuldade em coletar e tratar toda a contribuição de esgotamento recebida para a sua capacidade, mesmo sem atender uma parcela significativa da população.

Em entrevista com a representante do Movimento Atingidos Por Barragens (MAB), foi questionado se o esgotamento da cidade alcançou o objetivo de universalização e em resposta o MAB afirma que:

“Foi um serviço de má qualidade, as empresas responsáveis pela execução dos trabalhos de esgotamento sanitário em altamira não tiveram uma fiscalização por parte dos poderes públicos que deveriam acompanhar de perto esse projeto de saneamento básico” (MAB, 2024).

Assim, percebe-se o quão imprescindível é avaliar a capacidade de cobertura do esgotamento e sua efetividade em atender a toda a população, pois, dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2022) apontam que

muitas cidades brasileiras enfrentam problemas de subdimensionamento em suas estações de tratamento, resultando no despejo de esgoto não tratado em corpos hídricos. Conforme o Instituto Trata Brasil (2024) a média de tratamento de esgoto nas 100 maiores cidades do Brasil está significativamente abaixo do ideal, segundo a pesquisa, apenas 52,2% de esgotamento de todo o Brasil é tratado.

Ao pesquisar em campo sobre o órgão ou setor responsável pela gestão do Saneamento Municipal, verificou-se que não há um único local que trata de todas as funções do esgotamento da cidade.

O setor de fiscalização de obras e código de postura, se encontra na SEPLAN e além de fiscalizar a questão de Obras de modo geral também fiscaliza situações de interligação de esgotamento sanitário e águas, quando provocado. Em entrevista em outubro de 2024, com o Coordenador do setor de fiscalização da SEPLAN Gilberto Araújo e o Analista de projetos Tiago Alves, ao ser questionado sobre o papel do setor de fiscalização da SEPLAN no esgotamento sanitário da cidade, ele informa que:

“ Quando as residências não estão estruturalmente bem preparadas para se fazer o esgotamento e então receber as estruturas desses esgotamentos, a fiscalização atua através de denúncias para que ela possa acompanhar essas fragilidades nas residências e acompanhar também a resolução dessas problemáticas” (Gilberto Araújo Coordenador do Setor de Fiscalização da SEPLAN, 2024).

Observa-se, conforme sua declaração, que a fiscalização entra em ação majoritariamente quando provocada por denúncias através de um modelo reativo e não preventivo. Isso pode indicar limitações operacionais ou estruturais do setor, como falta de equipe ou recursos, visto que o setor não atua apenas com a questão do saneamento mas com várias outras funções dentre elas:

“ O código de obras o código de postura e mais recentemente foi criado a lei que regulamenta as publicidades visuais no nosso município então a fiscalização atua na regulamentação das publicidades por essa lei 3.450 a lei do código de postura. Ela atua também na própria organização urbana do município e o saneamento ele tá dentro da atuação da fiscalização. Em relação ao código de obras, então no funcionalismo da fiscalização hoje da Secretaria Municipal de planejamento, o saneamento é uma das vertentes onde a fiscalização atua” (Gilberto Araújo Coordenador do Setor de Fiscalização da SEPLAN, 2024).

O fato do saneamento básico não figurar como área central ou prioritária na rotina da fiscalização municipal aponta para uma fragilidade estrutural no enfrentamento das carências urbanas, o que é particularmente problemático em contextos amazônicos, onde os desafios geográficos e sociais tornam a gestão do saneamento ainda mais complexa.

Ainda sobre atuação do setor de Fiscalização da SEPLAN no município:

“ O setor de fiscalização junto com o setor de licenciamento ele fiscaliza essas situações através de novas construções, quando são enviados os projetos, é pedido que seja enviado também o projeto hidro sanitário de qualquer tipo de construção ampliação ou reforma porque aí a secretaria através desses setores, consegue identificar futuros problemas ou então analisar as ligações que estão corretas...” (Gilberto Araújo Coordenador do Setor de Fiscalização da SEPLAN, 2024).

Conforme a declaração, verifica-se que há a inclusão do saneamento no escopo do Código de Obras sendo essa fundamental, pois garante que qualquer nova edificação esteja em conformidade com padrões mínimos de infraestrutura. No entanto, a eficácia dessa atuação depende do rigor e da consistência com que o código é aplicado e fiscalizado, o que nem sempre ocorre, pois ainda durante a entrevista o analista de projetos do mesmo setor informou que a quantidade de licenciamentos de projetos de construção após o período da barragem, tem sido maior que antes e durante o período das operações em Belo Monte, e que muitos projetos são aprovados sem esgotamento mas com ligação em fossa séptica, onde “Principalmente nos bairros mais afastados como Bonanza e Cidade Nova são aprovados por não terem nessas localidades estação de esgoto” (Tiago Alves, Analista do Setor de Fiscalização SEPLAN, 2024).

Assim constata-se que mesmo com a cobertura de esgotamento sanitário tem-se um aumento significativo de fossas sépticas na cidade pelo fato dessas regiões estarem em locais fora da cobertura da rede de esgotamento. O aumento de fossas sépticas, especialmente em áreas periféricas, é sintoma da incapacidade do sistema de esgotamento sanitário de acompanhar a expansão urbana. Essa situação acarreta riscos ambientais e de saúde pública, além de representar uma forma de desigualdade territorial, já que o acesso à infraestrutura básica continua restrito a determinadas áreas urbanas.

Outro fator que pode influenciar na insuficiência da cobertura de esgotamento é o do surgimento de novos loteamentos clandestinos, que quando não fiscalizados e planejados, com a cobertura de esgotamento necessária por parte do loteador, acaba demandando posteriormente essa função para o poder público, favorecendo também o aumento de fossas irregulares e de esgoto não tratado.

A ocupação urbana sem planejamento adequado impõe um desafio direto à gestão da infraestrutura pública, especialmente de saneamento, pois o parcelamento informal do solo urbano frequentemente desconsidera a exigência de implantação prévia de redes de água e esgoto. Como apontam Maricato (2011) e Rolnik (1999), essa urbanização “por fora da lei” gera uma sobrecarga posterior ao poder público, que é pressionado a estender serviços essenciais a áreas que já se consolidaram sem o devido planejamento urbano.

Ao questionar o setor de Fiscalização de obras da Secretaria de planejamento sobre o surgimento de loteamentos entre o período de 2020 a 2024, esse informou que:

“O Surgimento de novos loteamentos não ocorreu, o que ocorreu por parte do município foi o reconhecimento de alguns loteamentos via oficial com o apoio do Ministério Público de loteamentos que ainda não haviam sido entregues para o município a gente tem um exemplo da atuação da prefeitura no recebimento do bairro São Francisco no sentido da Serrinha, a prefeitura se ela ainda não recebeu o loteamento Buriti, ela está em tratativas para receber, inclusive atuou no ano de 2022 e início do ano 2023, na resolução de problemática da água do bairro.” (Gilberto Araújo Coordenador do Setor de Fiscalização da SEPLAN, 2024).

A fala do coordenador de fiscalização em não reconhecer o surgimento de novos loteamentos, não condiz com a realidade encontrada em trabalho de campo, onde, na mesma semana da entrevista, verificou-se o surgimento de novas ocupações em áreas próximas ao aeroporto de Altamira conforme a Figura 58:

Figura 58: Novas Ocupações em Altamira em 2024.



Fonte: Autor, 2024

Na figura acima, é possível observar que nessa localidade ainda sem nome, já se encontram edificadas algumas residências ao fundo e logo a frente, tem-se um galpão comercial sendo edificado. Além disso, na mesma localidade, mas do outro lado da via, constatou-se a existência de loteamentos que até hoje não receberam o esgotamento como é o caso do bairro Coração de mãe e do Bairro Mexicano.

Figura 59: Bairros do Município sem Esgotamento.



A



B

Fonte: Autor, 2025

Nota A: Bairro Mexicano

Nota B: Bairro Coração de mãe

Segundo os próprios moradores, as duas localidades já estão ocupadas a mais de 5 anos, portanto, conforme a negação do surgimento de novos loteamentos por parte do coordenador da SEPLAN, confrontada com o registro fotográfico e a observação de campo, revela uma dissonância entre a percepção institucional e os processos reais de urbanização. Esse tipo de contradição é comum em contextos de urbanização acelerada e informal, nos quais o poder público tem limitações operacionais para identificar e acompanhar em tempo real a expansão territorial. Conforme Santos (2009), a cidade não oficial avança na brecha da cidade planejada, muitas vezes “invisível” à gestão pública até que a ocupação se consolide.

Em um segundo momento da entrevista, ao questionar sobre se ainda há algum bairro que ou loteamento que ainda não foi entregue ao município, obteve-se a seguinte declaração:

“Loteamento existe alguns clandestinos no nosso município, né, a gente trata como clandestinos porque o processo de licença prévia para que fosse feita as instalações, não foi bem executado consequentemente isso faz com que o município ainda não tenha ainda não. Tenho é condições de receber, né? O senso comum nos mostra algumas situações, por exemplo como o bairro Ibiza o próprio São Francisco, ele tem ali nas suas adjacências alguns loteamentos Que Não Foram entregue o próprio a própria os próprios loteamentos a ter por exemplo da principal vida do mutirão. Então são bairros que ainda não foram entregues existem embrolhos judiciais para ser recebidos pelo município e pelo menos nessa gestão havia um interesse de receber isso tudo fiscalizado tendo a mão também do Ministério Público.” (Gilberto Araújo Coordenador do Setor de Fiscalização da SEPLAN, 2024).

A fala do coordenador da SEPLAN revela que muitos bairros continuam em situação irregular justamente porque não foram oficialmente entregues ao município. Isso impede a regularização e a implementação de serviços públicos, como o esgotamento sanitário. O reconhecimento tardio, geralmente mediado por ações judiciais, é um problema recorrente em cidades da Amazônia, onde o poder público atua de forma reativa, apenas após a consolidação de ocupações.

Segundo Fernandes (1998), esse padrão de urbanização irregular com posterior regularização gera um “modelo perverso” no qual o Estado acaba validando a ocupação ilegal e assumindo os custos sociais e econômicos dessa informalidade.

Dessa maneira, apesar de se ter uma rede de esgotamento aparentemente ampla, ela não alcançou todas as localidades na época de sua implementação por não terem sido reconhecidas pela prefeitura e novas áreas durante o pós Belo Monte continuam surgindo sem um devido controle do poder público.

Em entrevista com o Secretário de planejamento em outubro de 2024, questionou-se se a secretaria de planejamento do Município tem saberia se houve alguma ampliação da rede de esgotamento no período de 2023 a 2025 após a implementação do Plano Municipal de Saneamento integrado de 2022- PMSI, que previa como metas para esses anos a ampliação da rede de esgotamento de modo a abranger muitas dessas áreas que não possuíam a cobertura e em resposta ele afirma:

“ Não, não foi, nesse período 23 24 não. Com certeza, dada a necessidade né de demanda populacional tem planejamento para isso acontecer. Porém, existe uma demanda maior de atendimento, mas ainda com a rede instalada, né? Então essa ampliação para atender à necessidade no contexto total na

sua total, ela ainda tá em segundo plano” (Marcônio Paiva, Secretário de Planejamento Municipal, 2024).

Percebe-se que a declaração do Secretário de Planejamento, demonstra que as metas previstas no Plano Municipal de Saneamento Integrado de 2022 (PMSI), não foram executadas nos anos seguintes, revelando um descompasso entre planejamento e execução orçamentária e institucional.

Além disso, a fala “ainda tá em segundo plano” mostra que mesmo diante de uma demanda crescente, a expansão e universalização da rede de esgoto não figura entre as prioridades imediatas, o que reforça a negligência com o direito ao saneamento básico, um direito social garantido pela Constituição (Ritzel, 2019).

Além disso, o fato de o município não estar acompanhando sua própria meta sinaliza uma falta de capacidade institucional para executar seu próprio plano de desenvolvimento urbano.

Ao Consultar o Núcleo de planejamento que, segundo a SEPLAN, é o principal setor responsável em planejar, fiscalizar e analisar a questão do saneamento e do esgoto sanitário, localizado no setor de regulação urbana em uma outra localidade e secretaria, questionou-se a respeito das metas de ampliação para o esgotamento sanitário e se houve alguma ampliação do esgotamento de 2020 até 2025, e em resposta obteve-se a seguinte posicionamento:

“A gente tem hoje os ativos e são todos eles construídos pela Norte Energia da Norte Energia a prefeitura ao final do ano de 2022. A gente recebeu 17 estações elevatórias de esgoto que são espalhadas pela cidade, e desde então a gente não teve mais o advento de nenhuma nova estação elevatória de esgoto. Quanto à questão de ampliação de rede de esgoto, também não houve nada, nenhuma ampliação significativa, a gente teve apenas ligações no período e possivelmente tivemos algum complemento de rede só para fazer uma pequena extensão que a gente nem considera como extensão de rede, mas somente para receber algum algum imóvel.” (Núcleo de Planejamento, 2024).

Dessa maneira a declaração do Núcleo de que não houve a expansão da rede de esgotamento, confirma mais uma vez que o plano de universalização do esgotamento sanitário de Altamira está cada vez mais distante.

Ao questionar o Núcleo em outubro de 2024, sobre a falta de ampliação e universalização tendendo a ir na contramão com o previsto pelo Plano Municipal de

Saneamento Integrado de 2022, o setor afirma que a prefeitura não pode realizar ampliações ou alterações na rede porque a partir de 2023 uma vez que precisam de autorização do Estado para que isso aconteça, onde:

“Hoje a autarquia já está com o Estado desde a lei que eles criaram, a autonomia hoje é basicamente do Estado então o município hoje não tem a autarquia de estender novos tipos, tanto rede de água ou de esgoto. A lei estadual, lei 171 de 2023, instituída no final do ano passado, é quem que cria um conselho de microrregiões de saneamento aí Altamira está incluso nesse conselho, aí o que eu posso falar hoje é que o sistema de Altamira pertence a esse conselho, portanto, toda e qualquer ampliação de rede tem que ser autorizada por este conselho, por isso que a gente fala que não tem nenhum planejamento a curto prazo.” (Núcleo de Planejamento, 2024).

A falta de ampliação e universalização da rede e o crescimento de áreas urbanas fora da cobertura geram implicações sérias para a saúde pública, o meio ambiente e a qualidade de vida urbana. Sem esgotamento adequado, aumentam os riscos de contaminação de águas superficiais e subterrâneas, proliferação de doenças de veiculação hídrica e desigualdade no acesso aos serviços públicos (Martins, 2025).

Ao questionar sobre a atuação do Núcleo no planejamento e fiscalização do esgotamento do município obteve-se a seguinte declaração:

“Hoje a gente não tem uma nenhuma, autarquia como a COSAMPA por exemplo, que é a concessionária do Estado, né? Pelo menos a região metropolitana ao lado possivelmente tem uma autarquia estadual que que fiscaliza as ações da COSAMPA hoje, a gente não tem aqui Altamira nada do tipo, tanto é que, o contrato da hidro é feito para ser o operador do sistema é quem basicamente faz a fiscalização da qualidade da conformidade do serviço é a própria prefeitura pela cosalt e pela gente aqui do núcleo.” (Núcleo de Planejamento Municipal, 2024).

A declaração em questão contraria o que está previsto no novo marco legal do saneamento (Lei nº 14.026/2020), que exige a atuação de uma entidade reguladora independente para garantir maior transparência, eficiência e qualidade nos serviços prestados pelas concessionárias.

Ainda segundo o núcleo:

“No caso hoje, a prefeitura tem que consultar o estado para qualquer tipo de mudança no sistema. O estado não coloca nenhum recurso atualmente e nem faz a gerência operacional, mas aí a prefeitura tem que manter o sistema” (Núcleo de Planejamento Municipal, 2024).

Essa configuração revela um cenário de fragilidade institucional e ausência de governança clara no setor de saneamento básico em Altamira. A sobreposição de competências entre município e Estado, somada à inexistência de uma entidade reguladora independente, como determina o artigo 3º, inciso II da Lei nº 14.026/2020, compromete o cumprimento das metas de universalização previstas para 2033, além de dificultar a fiscalização imparcial da prestação dos serviços.

Ao tentar contato com a COSALT e com a empresa responsável pela operação do esgotamento não se obteve respostas. Dessa maneira, considerar-se-á para esse estudo, evidências publicadas em jornais bibliografias e em visita de campo.

Verifica-se que entre 2023 e 2024, o poder público municipal tenta transferir a responsabilidade da gestão do esgotamento sanitário para a esfera estadual e privada. Em 2023, a prefeitura publicou uma nota no portal de transparência, justificando os benefícios de se privatizar os serviços de água e esgoto municipal, descrevendo do que se tratou na audiência pública realizada no mesmo ano com o intuito de repassar a esfera privada a operação e para o Estado a responsabilidade, uma vez que segundo o gestor a prefeitura:

“Banca sozinha todo o sistema de abastecimento de água e esgoto na cidade. Por mês, desembolsa mais de R\$ 3.000.000,00 (três milhões de reais). Só de janeiro a outubro deste ano, foram aplicados R\$ 32.271.000,00 (32 milhões e 271 mil reais), no sistema de saneamento. Até 31 de dezembro, devem sair dos cofres públicos, só para esse tipo de serviço, R\$ 38.700.000,00 (38 milhões e 700 mil reais).” (PMA, 2023).

O que se observa na declaração, é a alegação de "bancar sozinha" o sistema de abastecimento de água e esgoto, pode ser interpretada como uma forma de isenção de responsabilidade por parte do município, sobretudo, em um contexto em que o acesso ao saneamento básico é um direito social fundamental e um dever do Estado, conforme previsto na Constituição Federal. Assim, o discurso institucional se ancora em argumentos financeiros para justificar uma transição que pode ter implicações profundas no direito à cidade e na garantia de serviços públicos de qualidade, sobretudo em uma região historicamente marcada por desigualdades no acesso ao saneamento, como é o caso de Altamira. Ainda conforme a nota:

“ Foi identificado dentro do cenário atual, que 69% dos imóveis de Altamira são residenciais, 20% residências sociais, 9,51% comercial e menos de 1% são público e industrial, sendo que o sistema de abastecimento de água vai garantir as condições corretas de preservação da saúde pública e do meio ambiente, buscando o desenvolvimento social e econômico e o bem-estar da população de Altamira” (PMA, 2023).

Verifica-se que há uma evidente contradição: ao mesmo tempo em que se reconhece o caráter estratégico e essencial desse serviço, defende-se sua transferência à iniciativa privada, cuja lógica é, majoritariamente, orientada pelo lucro (Harvey, 2014). Essa tensão entre o interesse público e os mecanismos de mercado é particularmente delicada em contextos como o de Altamira, onde grande parte da população vive em condições de vulnerabilidade socioeconômica, onde a universalização do saneamento ainda é um desafio.

A realização da audiência pública, já havia sido bastante criticada por movimentos sociais locais no tocante à sua efetividade participativa e ao grau de envolvimento da população nos processos decisórios. Em vídeo divulgado por Jackson Dias, Coordenador Geral dos Atingidos, MAB, durante uma das audiências anteriores sobre a implementação do Plano Municipal de Saneamento relata que:

“ Nós o Movimento dos Atingidos por Barragens, temos uma posição muito firme sobre essa execução. A execução, tem que ser da prefeitura porque se a Prefeitura não conseguir fazer um bom serviço em quatro anos, a gente troca o gestor municipal. Na empresa privada não, eles ganham uma concessão, privatizam por 30 anos, Cobram da gente uma taxa maior, porque tem a taxa de lucro também da empresa e a gente não pode reclamar, porque depois eles vem e corta a nossa água e faz como a Equatorial faz com a energia do Povo principalmente dos RUC’S.” (MAB, 2022).

Do ponto de vista social, a ausência de um sistema eficaz de esgoto e de alcance total, impacta diretamente na qualidade de vida da população, especialmente das comunidades mais vulneráveis (MAB, 2022). Além dos impactos diretos à saúde pública, uma vez que a ausência de coleta e tratamento de esgoto contribui para a proliferação de doenças de veiculação hídrica, a situação compromete a confiança da população nos processos de compensação e mitigação associados a grandes obras de infraestrutura. Como destaca Brasil (2017), o caso de Altamira evidencia a insuficiência das políticas compensatórias diante da magnitude dos impactos causados por Belo Monte.

Em 2025, já com o esgotamento de Altamira concedido para o Estado, o governo estadual tenta privatizar os serviços do saneamento através de leilão, ou seja,

taxar o serviço de água e esgoto sem garantir a conformidade do gerenciamento, universalização e qualidade do esgotamento para toda a população de Altamira.

Com isso, a ministra Cármen Lúcia, do Supremo Tribunal Federal (STF), determinou que o governo do Pará e o presidente da Assembleia Legislativa Estadual forneçam, no prazo de cinco dias, esclarecimentos "com urgência e prioridade" a respeito do leilão dos serviços de saneamento no Estado (UOL, 2025).

Conforme aponta o jornal UOL, 2025, a decisão foi tomada nesta quinta-feira, dia 10 de abril, no âmbito de uma ação movida pela Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (ASSEMAE), que solicita a concessão de uma liminar para suspender a realização do referido leilão.

A ação movida pela Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (ASSEMAE) contesta a constitucionalidade da lei que instituiu a Microrregião de Águas e Esgoto (MRAE), considerada peça fundamental para viabilizar a realização do leilão dos serviços de saneamento no estado do Pará. Ainda conforme a ASSEMAE "Os munícipes podem ver os serviços de saneamento básico comprometidos em sua continuidade, sugerindo a instalação de verdadeiro caos sanitário, administrativo e de serviços públicos essenciais" (UOL,2025).

A tentativa de concessão por meio de leilão levanta questionamentos quanto à transparência do processo e à garantia de que os serviços atenderão às diretrizes do novo Marco Legal do Saneamento, lei nº 14.026 (BRASIL, 2020), que exige não apenas eficiência econômica, mas também a universalização do acesso e o controle social efetivo.

Ainda conforme o representante do Movimento Atingidos por Barragens (MAB), Jackson Dias, 2025, os movimentos sociais de Altamira denunciaram ao ministério público do Estado, que o processo do leilão dos serviços públicos de saneamento, está acontecendo sem a realização de audiências públicas por parte das prefeituras e do governo do Estado. Ainda segundo Jackson Dias em pronunciamento sobre o assunto nas redes sociais em 2025 afirma que:

"O município de Altamira está no bloco C do leilão com outros 26 municípios do oeste do Pará e como essa região é a que tem menos densidade populacional e menos infraestrutura de saneamento, até essa quinta-feira o bloco C foi o único entre os quatro que não recebeu nenhuma proposta no leilão. É importante ressaltar que, nos últimos 15 anos, Altamira foi o

município que mais recebeu investimentos em saneamento básico no Oeste do Pará, por causa da construção das obras de Belo Monte e por conta das condicionantes, mas de acordo com o edital do leilão, a taxa de água para os altamirenses, será a segunda maior entre 126 municípios cujos serviços serão leiloados. O que significa, que nós Altamirenses que iremos pagar pelos serviços de saneamento do nosso município e também para os outros municípios que estão no bloco C.” (Jackson Dias Representante do MAB, 2025).

Dessa maneira observa-se que Altamira, cidade marcada por histórico déficit de cobertura de esgotamento sanitário, ausência de regulação independente e vulnerabilidades socioambientais, é capturada por uma privatização sem garantias, que pode aprofundar desigualdades e comprometer o direito ao saneamento como um serviço essencial e um direito humano fundamental. Nesse sentido, a atuação do STF reforça a necessidade de controle judicial sobre políticas que afetam diretamente a saúde pública e a dignidade da população conforme na Figura 60:

Figura 60: Tipo de Esgotamento Sanitário Utilizado Pela População de Altamira Conforme o Censo de 2022.

	Rede Geral de Esgotamento Pluvial ou Fossa Ligada A rede	Fossa Séptica ou Fossa Filtro não Ligada à Rede	Fossa Rudimentar ou Buraco	Vala, Rio, Lago, Córrego, ou Mar ou Outra Forma
População	60.413 habitantes	22.610 habitantes	36.506 habitantes	1.234 habitantes
Percentual (%)	47,98%	17,96%	28,99%	0,98%

Fonte: Instituto Água e Saneamento, 2025 e IBGE, Censo, 2022. Adaptado Pelo Autor

Apesar dos avanços em infraestrutura de saneamento em Altamira, os dados do Instituto Água e Saneamento (2025), com base no Censo do IBGE de 2022, revelam um cenário preocupante quanto ao acesso da população a soluções adequadas de esgotamento sanitário. Atualmente, apenas 47,98% da população conta com oferta da rede geral, rede pluvial ou fossas ligadas à rede, representando cerca de 60.413 habitantes. Uma parcela significativa, 22.610 pessoas (17,96%), utiliza fossas sépticas ou fossas filtro não ligadas à rede, o que indica soluções

individuais de tratamento, porém menos eficazes e com potencial risco ao meio ambiente e à saúde pública.

Além disso, 36.506 habitantes (28,99%) ainda recorrem a fossas rudimentares ou buracos, as quais formas consideradas precárias e ineficazes para o tratamento de esgoto. Outros 1.234 moradores (0,98%) utilizam alternativas como valas, rios, lagos, córregos ou o mar, o que evidencia a inexistência de infraestrutura sanitária mínima em determinadas áreas do município. De forma ainda mais alarmante, 2.875 pessoas em Altamira sequer possuem banheiro ou sanitário em suas residências, indicando uma grave violação ao direito básico à saúde, dignidade e qualidade de vida.

A análise do esgotamento de Altamira revela a necessidade urgente de investimentos e planejamento estratégico para garantir a universalização do saneamento básico. Sem ações concretas, o crescimento da cidade continuará a pressionar a infraestrutura existente, com impactos negativos para a saúde pública e o meio ambiente. A universalização do saneamento não é apenas uma meta legal, mas um compromisso com o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da população.

3.2 Uma Análise da Infraestrutura atual de Esgoto Atual da cidade de Altamira

A construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, projetada como uma solução para garantir a expansão energética do Brasil, trouxe profundas mudanças à cidade de Altamira, no sudoeste do Pará. No entanto, passados mais de seis anos desde a emissão da Licença de Operação da usina, os compromissos assumidos pela concessionária Norte Energia ou que foram passados para o poder público após assinatura do aceite, no que se refere à infraestrutura de saneamento básico ainda estão longe de serem plenamente cumpridos (MAB, 2022).

As obras de esgotamento sanitário, previstas como condicionantes ambientais indispensáveis para a mitigação dos impactos sociais e ambientais da usina, não avançaram para a universalização, tão pouco atendem satisfatoriamente a população. Diversos relatos, estudos e ações públicas apontam que a execução do sistema de esgoto foi marcada por falhas estruturais, como obras inacabadas, redes

subdimensionadas, sistemas que não operam plenamente e ausência de estações de tratamento eficientes. Em muitos bairros, a população ainda convive com esgoto a céu aberto, o que compromete a saúde pública, polui os corpos hídricos da região e aprofunda desigualdades sociais (FAPESP, 2019).

Apesar da declaração oficial da Norte Energia quanto à conclusão das obras de esgotamento sanitário em Altamira, na prática, os resultados revelam uma série de falhas que comprometem profundamente a funcionalidade do sistema e o cumprimento das condicionantes ambientais da Usina de Belo Monte. Os problemas observados vão desde questões estruturais até falhas operacionais, evidenciando uma implementação marcada por imprevisto e falta de continuidade técnica.

Um dos principais pontos críticos diz respeito à construção das redes coletoras e estações elevatórias, que, embora tenham sido implantadas em parte significativa da cidade, não foram conectadas corretamente às residências, as chamadas ligações prediais estão ausentes ou incompletas em diversos bairros (MAB, 2022). Isso impede o escoamento adequado do esgoto doméstico, tornando o sistema inoperante para milhares de moradores.

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2022), apesar dos investimentos feitos pela Norte Energia, concessionária responsável pela UHE Belo Monte, cerca de 52,34% da população urbana de Altamira ainda não era atendida por rede coletora de esgoto até 2022. Em muitos casos, as tubulações foram instaladas, mas não foram devidamente conectadas aos domicílios, resultando em redes "fantasmas" que não cumprem seu papel sanitário. Essa situação reflete um descompasso entre a infraestrutura física e o serviço efetivamente prestado, demonstrando a falha tanto no planejamento quanto na execução das obras de saneamento.

Durante trabalho de campo, foi evidenciado conforme as figuras abaixo, várias localidades com problemas de extravasamento e ligações irregulares de esgoto. Muitas dessas situações apresentadas, são de obras recentes realizadas pelo próprio poder público, onde não foi prevista a cobertura sanitária para elas.

Dentre os casos mais emblemáticos verificados na pesquisa de campo, destaca-se a obra da lagoa do independente, visitada em 01 de dezembro de 2024, conforme a Figura 61:

Figura 61: Situação da Nova Obra da Lagoa do Independente I.



A



B



C

Fonte: Autor

Nota A: Obra da Lagoa do Independente I

Nota B: Obra da Lagoa do Independente I com esgoto extravasamento para a rede pluvial

Nota C: Obra da Lagoa do Independente I com esgoto extravasando na rede pluvial

Observa-se conforme as figuras, que a obra que foi inaugurada no final de 2024, e que contempla um espaço com pista de Cooper, quadra poliesportiva e uma área pavimentada, com o objetivo de proporcionar lazer à população, mas que não levou em consideração a infraestrutura de esgotamento sanitário, onde, conforme a Figura 61 B, observa-se a rede de esgoto (indicada com o nome na tampa metálica) que extravasa para uma canaleta com águas pluviais e essa água é interligada com a tubulação da Figura 62 abaixo, demonstrando que o efluente é um esgoto a céu aberto:

Figura 62: Obra da Lagoa do Independente I com esgoto a céu aberto.



Fonte: Autor.

Esse esgotamento a céu aberto, destina o efluente para a localidade do parque da independência, no bairro independente I. Ao ser destinada ao lago existente no Parque da Independente I, esse efluente é lançado no rio Xingu por meio de tubulação que interliga a lagoa ao canal que lançam efluentes na embocadura dos painéis. Ao passo que na lagoa do independente II, os efluentes são lançados no Rio Xingu via tubulação até um canal nas proximidades do posto de captação de água do pepino conforme a Figura 63:

Figura 63: Região de captação de água do Pepino.



A



B

Fonte: PMSB, 2023.

Nota A: Vista Superior da Captação

Nota B: Perspectiva do Rio Xingu.

A figura abaixo apresenta os pontos descritos indicados por setas em lilás conforme a Mapa 12:

Mapa 12: Mapa geral de Esgotamento Municipal.



Fonte: Norte Energia, 2018.

Nota: Adaptado pelo Autor, 2025.

No mapa 12, apresenta-se um trecho do mapa geral de esgotamento municipal, as setas em lilás, indicam o caminho descrito anteriormente. Observa-se que esse caminho de esgoto não está representado no mapa de esgotamento, pois a rede em questão, não deveria ser de esgoto.

Dessa forma, com base nas evidências apresentadas, verifica-se que o canal que deveria destinar apenas água pluvial, está também destinando esgoto sanitário para um emissário, que fica ao lado da captação de água que serve para o abastecimento da população.

Observou-se também um problema parecido na região da orla do cais, onde, no final de 2024, ocorreram obras de revitalização do Trapiche pela Prefeitura Municipal e serviços de reurbanização da orla do Rio Xingu, pela empresa Norte Energia, conforme a Figura 64:

Figura 64: Placa de obra da Norte Energia abordando os serviços de reurbanização da Orla do Rio Xingu



Fonte: Autor.

Figura 65: Situação do Esgoto despejado na Orla do Cais em 2025.



A



B

Fonte: Autor, 2025.

Nota A: Obra do trapiche recém revitalizada em contraste com o lixo sobre o rio.

Nota B: Pescadores próximos ao ponto de despejo de esgoto e água pluvial na Orla.

Conforme as figuras acima registradas no mesmo local no dia 5 de abril de 2025, observa-se que a manutenção do esgotamento não foi levado em consideração

pelo poder público ou pela empresa responsável do empreendimento nas obras de revitalização. Ainda, observou-se durante a visita de campo a presença de pescadores utilizando a área próxima ao despejo de esgoto e água pluvial na Orla do Cais de Altamira, o que evidencia que a questão do despejo de esgotamento sanitário diretamente no rio não foi sanada e ainda permanece um grande problema. Além disso, verifica-se o lixo no Rio Xingu em contraste com a recente revitalização do Trapiche pela prefeitura, tudo isso próximo à placa de inauguração da obra de revitalização.

Com o intuito de se comprovar o despejo do esgotamento na orla do cais, através dos canais que deveriam destinar apenas água pluvial, realizou –se a análise do efluente que é direcionado ao rio.

Em outra visita de Campo ocorrida no dia 30 de maio de 2025, constatou que 4 tubulações estavam lançando efluentes diretamente no Xingu, das quais 2 foram escolhidas. O primeiro ponto de coleta, situado próximo as quadras da orla onde pescadores, constantemente utilizam como ponto de pescaria conforme apontado na Figura 65 anteriormente e na Figura 66 A e B abaixo:

Figura 66: Primeiro Ponto de Análise de Efluentes Despejado no Rio Xingu.



A



B

Fonte: Autor, 2025

Nota A: Canal de drenagem descartando o efluente no Rio Xingu

Nota B: Ensaio sendo realizado.

O método de ensaio foi realizado seguindo-se as normas do guia nacional de coleta e preservação de amostras de água (CETESB, 2011), que solicita para cada ponto analisado uma quantidade mínima de 200 ml do efluente a ser analisado, as quais foram entregues ao laboratório para análises. Foi separado para cada ponto, o triplo da quantidade mínima exigida, para que se obtenha resultados mais precisos.

Para o segundo local, foi escolhido ponto de deságue próximo da Concha acústica, conforme a Figura 67:

Figura 67: Segundo Ponto de Análise de Efluente Despejado no Rio Xingu.



A



B

Fonte: Autor, 2025

Nota A: Canal de drenagem descartando o efluente no Rio Xingu

Nota B: Ensaio sendo realizado.

Após a coleta, as amostras foram enviadas ao laboratório popular de Altamira a fim de serem analisadas, de modo a verificar o índice de Cloro Livre, Cor Aparente, Ferro Total, pH, Turbidez, Escherichia coli e Coliformes Totais. Os resultados são apresentados na Figura 68:

Figura 68: Resultados da Análise de Efluente Despejado no Rio Xingu.

 LCA Laboratório Central de Altamira		Controle de Qualidade 	Accreditação 			
Cliente: LUCAS SANTOS ZARAMELLA CPF/CNPJ: 028253012647028225 Endereço: AVENIDA JOÃO PESSOA Número: SN Bairro: RECREIO CEP: 68371040 Cidade: ALTAMIRA U.F.: PA Solicitante: NI - NÃO INFORMADO Email: lucas_zaramello@hotmail.com Requisição: 2500870668 Unidade: 001-NT0 - ALTAMIRA						
DADOS DA AMOSTRA Tipo de Amostra: ÁGUA Local da Coleta: TUBULAÇÃO DE DRENAGEM (ORLA DO CAIS) Data e Hora da Coleta: 30/05/2025 14:35 H Data e Hora do Recebimento: 30/05/2025 14:56 H Responsável pela Coleta: LUCAS Responsável pelo Transporte: LUCAS Data do início da análise: 30/05/2025 Data do término da análise: 02/06/2025						
Resultados do Relatório de Ensaio						
Parâmetros	Resultado	Unidade	LQ	LD	VMP	Método
Cloro Livre	0,90	mg/L	3,0	0,1	5 mg/L	SMEWW - 22º Ed. 2012. 4500G. 4-69.Método DPD
Cor Aparente	200	mg Pt-Co/L	0,5	0,1	15 uH	Qualitativo- Adaptação do método 2120 C. Spectrophotometric - single- wacelength method (PROPOSED)
Ferro Total	2,4	mg/L	5,0	0,10	0,3 mg/L	Método do Tiossulfato - colorimétrico
pH	6,8	mV	0,1	0,01		Potenciométrico
Turbidez	195,9	UT	1000	0,01	5UT	Método Nefelométrico
Escherichia coli	PRESENTES	P/A em 100 ml			Ausência em 100 mL	P/A- Meio cromogênio e fluorogênio.
Coliformes Totais	PRESENTES	P/A em 100 ml			Ausência em 100 mL	P/A- Meio cromogênio e fluorogênio.
Observação: UT= Unidade de Turbidez VMP= Valor máximo permitido LQ= Limite de quantificação LD = limite de detecção uH= Unidade de Hazen (mg Pt-Co/L) UFC= Unidade formadora de colônias Comentários: Os Resultados desta análise referem-se somente a (s) amostra (s) analisada (s). A definição do ponto de coleta e ou plano de amostragem é de exclusiva responsabilidade do cliente. Os parâmetros analisados nessa amostra não estão de acordo com a Portaria GM/MS nº 888, 4 de maio de 2021. Ensaio realizado conforme Portaria GM/MS nº 888, 4 de maio de 2021. Coleta de amostra não realizada pelo Laboratório Central de Altamira.						
						Amostra Coletada em: 03/06/2025 Assinado em: 03/06/2025 09:00:47  Dr. WESLEY MAURÍCIUS DA SILVA NUNES BIOQUÍMICO/CITOPATÓLOGISTA CRF/PA: 2262

Fonte: Laboratório Central de Altamira, 2025.

A análise da amostra de água coletada na tubulação de drenagem da orla do cais, em Altamira (PA), no dia 30 de maio de 2025, apresenta resultados significativamente fora dos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação brasileira, em especial pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 (Brasil, 2021), que regulamenta os padrões de qualidade da água para consumo humano. A Figura 69 abaixo apresenta conclusões dos tópicos analisados no laudo feito pelo laboratório.

Figura 69: Conclusão dos Parâmetros Alisados em Laboratório:

Parâmetro	Resultado	Valor Máximo Permitido (VMP)	Situação
Cloro Livre	0,90 mg/L	5,0 mg/L	Dentro do padrão
Cor Aparente	200 mg Pt-Co/L	15 mg Pt-Co/L	Acima do limite
Ferro Total	2,4 mg/L	0,3 mg/L	Acima do limite
pH	6,8	6,0 – 9,5	Dentro do padrão
Turbidez	195,9 UT	5 UT	Altíssima turbidez
E. coli	Presentes	Ausência em 100 mL	Contaminação fecal
Coliformes Totais	Presentes	Ausência em 100 mL	Contaminação fecal

Fonte: Laboratório Central de Altamira, 2025. Adaptado pelo Autor

Embora o teor de cloro livre esteja dentro do limite permitido (0,90 mg/L frente ao máximo de 5,0 mg/L), a eficácia do cloro como desinfetante depende diretamente de outras condições físico-químicas da água, como a turbidez e a presença de matéria orgânica, que neste caso estão comprometidas.

A cor aparente, medida em 200 mg Pt-Co/L, ultrapassa em mais de treze vezes o valor máximo permitido de 15 mg Pt-Co/L, o que indica a presença de contaminantes como matéria orgânica dissolvida, metais ou outras substâncias em concentração significativa. Além disso, o teor de ferro total encontrado (2,4 mg/L) está oito vezes acima do limite legal de 0,3 mg/L, o que pode comprometer o sabor, causar manchas em roupas e utensílios e sinalizar a presença de processos de corrosão ou infiltração de material do solo.

A turbidez medida, de 195,9 UT, representa um índice quase quarenta vezes acima do máximo aceitável de 5 UT, comprometendo não só a aparência da água, mas principalmente sua segurança microbiológica, pois partículas em suspensão protegem microrganismos da ação do cloro. O pH da amostra, de 6,8, está dentro da faixa exigida entre 6,0 e 9,5.

O fator mais crítico do relatório é a presença de *Escherichia coli* e coliformes totais na amostra, o que configura contaminação fecal recente. A Portaria nº 888/2021 estabelece que tanto coliformes totais quanto *E. coli* devem estar ausentes em 100 ml de amostra para que a água seja considerada segura.

A presença desses indicadores microbiológicos representa risco elevado à saúde humana, associando-se a doenças de veiculação hídrica como diarreias, hepatite A, cólera e outras infecções intestinais. Ainda segundo a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, mesmo em corpos d'água classificados

para abastecimento com tratamento, os níveis encontrados comprometem a viabilidade do uso. Diante desses resultados, conclui-se que a água analisada é imprópria para consumo humano e para qualquer uso direto sem tratamento adequado. O quadro apresentado exige providências imediatas quanto à identificação da origem da contaminação, seja por esgoto clandestino, infiltração urbana ou falhas em infraestrutura, além da atuação de órgãos de vigilância sanitária e ambiental.

Além dessas situações apontadas, no que se refere às redes de captação de esgoto, intervenções são realizadas constantemente (Figuras 70 A e B) para tentar resolver o problema de modo que transtornos momentâneos acabam ocorrendo conforme as imagens registradas no dia 04 de setembro de 2024 no centro de Altamira e na Orla do Cais que são áreas de grande acesso da população:

Figura 70: Intervenções nas obras de saneamento após a conclusão da Rede.



A



B

Fonte: Autor, 2024

Nota A: Reparo na Rede de Esgotamento da Orla do Cais.

Nota B: Reparo em rede de Saneamento no Centro.

Na figura acima é possível verificar que mesmo após a execução do sistema de abastecimento de água e de esgoto, problemas na rede são recorrentes e essas intervenções causam transtornos como: a falta de abastecimento de água e captação

de esgoto, vias interditadas e com o acesso limitado, além de engarrafamentos e deterioração da camada superficial de pavimentação asfáltica.

Observa-se na cidade áreas que deveriam ser de preservação ambiental, mas que tem recebido contribuição de esgoto, como é o caso evidenciado em visita de campo no dia 15 de novembro de 2024, próximo à Estação de Captação de Água do Pepino no independente II, conforme a Figura 71, A, B e C:

Figura 71: Esgoto adentrando em Área de Preservação Permanente.



A

B

C

Fonte: Autor, 2024

Nota A: Placa com aviso de Área de Preservação Permanente.

Nota B: Rede de esgoto extravasando para Área de Preservação Permanente.

Nota C: Rede de drenagem destinando esgoto para Área de Preservação.

Conforme presente, observa-se a na placa o aviso de área de preservação ambiental com a proibição explícita de caça, pesca, corte ou dano da vegetação, uso para criação de gado, descarte de lixo e construção sem licença ambiental e sem autorização expedida pela Norte Energia. Mas em contraste com o aviso verifica-se que ocorre o extravasamento de esgoto que adentra a área e circula por um caminho que aparentemente seria apenas para drenagem pluvial. Além disso, logo ao fundo da figura B, tem-se o Rio Xingu e a estação de captação de águas pluviais do Pepino.

Outro problema diz respeito às estações de tratamento de esgoto (ETEs), que foram construídas com capacidade instalada considerável, mas encontram-se, em muitos casos, subutilizadas ou completamente inativas (Brasil de Fato, 2022). Isso

revela um descompasso entre a infraestrutura física e a operação técnica do sistema, apontando para falhas graves na fase de planejamento e execução. Os casos de problemas nas estações de tratamento e nas redes de esgotamento, têm sido recorrentes e constantemente apontados pela população nas redes sociais:

Figura 72: Denúncias da população sobre problemas de esgotamento sanitário no Instagram.



A

B

Fonte: Instagram - Alta News, 2025

Nota A: Esgoto Aflorando na Rua Djalma Dutra.

Nota B: Inundação de Esgoto Na Estação de Tratamento do RUC Laranjeiras.

Conforme na figura acima, a deterioração precoce das estruturas é outro indicativo de baixa qualidade nas obras e ausência de manutenção sistêmica. Há registros recorrentes de entupimentos, vazamentos e panes operacionais que não são solucionados de forma ágil (Figura 73).

Figura 73: Problema crítico em estação de tratamento de Esgoto do RUC Laranjeiras.



Fonte: Autor, 2024

Na figura acima, registrada em visita de campo no dia 02 de dezembro de 2024, é possível constatar a situação crítica que se encontra a estação de tratamento de esgoto do Ruc Laranjeiras, com o esgoto extravasando na própria estação o que pode ser justificada por erros de dimensionamento da demanda de vazão, falta de manutenção da rede e de gestão por parte dos órgãos responsáveis. A falta de capacitação técnica local e a ineficiência administrativa contribuem para esse cenário de abandono.

Em entrevista com a Secretaria Municipal de Planejamento SEPLAN em outubro de 2024, foi questionado ao secretário acerca do motivo da prefeitura ter repassado a operação do esgotamento a uma empresa terceirizada, que em resposta informa que “O motivo maior era a falta de mão de obra especializada, né que a prefeitura não tem no seu quarto então busca-se uma maneira de operacionalizar esse sistema e a maneira mais fácil é contratar uma empresa com essa especialidade”.

Essa situação de ausência de um corpo técnico capacitado no quadro permanente da prefeitura acaba dificultando o desenvolvimento de soluções públicas autônomas e tecnicamente sustentáveis.

O núcleo de planejamento (SEPLAN), é responsável por planejar, fiscalizar e administrar o contrato do esgotamento na cidade, quando perguntado a respeito da terceirização do serviço informou que:

“Aí tem diversos pontos posso citar o primeiro a questão do normal é a complexidade das estações da operação, hoje a nossa contratada é a Hidroambiental, né? A nossa contratada tem em torno de 120 pessoas então operar o sistema é exclusivamente neste contrato aí entra a questão também de adequação também, da questão da forma de contratação que a prefeitura hoje é limitada seja no quantitativo de pessoas seja também na forma de contratar já que a gente depende de operação 24 horas, aí tem muito plantonista, pessoal plantonista de escala 12 por 36. E acho que é basicamente isso” (Núcleo de Planejamento Municipal, 2024).

Essa explicação complementa a perspectiva apresentada pela SEPLAN, destacando que a terceirização do serviço de esgotamento não se dá apenas pela ausência de mão de obra especializada, mas também pela complexidade técnica e operacional das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e pelas limitações administrativas enfrentadas pela gestão municipal.

Ainda ao questionar a empresa sobre a questão dos constantes problemas de extravasamento de esgoto nas vias e da ineficiência de captar um esgoto que mesmo não atendendo toda a população apresenta falhas constantes, o Núcleo de Planejamento admite que em relação aos problemas com as estações elevatórias:

“A gente tem um baixo rendimento, né? aí as causas são diversas, né? A gente pode falar, mas a principal causa desses baixos rendimentos são a questão dos motobombas, né que a gente tem aí falando de elevatória, né? Porque tem elevatória que tem duas motobombas e tem elevatória que tem três motobombas, depende do tamanho da sub bacia de contribuição para ela, né? Mas a o principal causador aí de baixa no rendimento das estações é questão de bombas que apresentam defeito e difícil reparo porque leva muito tempo para reparar uma coisa de 6 meses. A gente já teve bomba. Que passou oito meses pra chegar a peça é fabricado a peça para fazer o reparo delas” (Núcleo de Planejamento Municipal, 2024).

Essa declaração evidencia não apenas a fragilidade da infraestrutura instalada, mas também uma séria deficiência na gestão operacional e na manutenção preventiva dos sistemas de esgotamento sanitário em Altamira. O baixo rendimento das estações elevatórias, causado principalmente por falhas recorrentes nas motobombas e pela morosidade nos processos de reparo e reposição de peças, revela um quadro de manutenção corretiva tardia, o que compromete significativamente o desempenho do

sistema como um todo. Outro fator que confirma a situação de descaso é que em 2025, um dos vereadores da nova gestão municipal evidenciou em visita à ETE de Altamira (Figura 74) a situação crítica dos equipamentos fundamentais para o funcionamento do tratamento efetivo de esgoto.

Figura 74: Situação das Bombas de Esgotamento Encontradas em Visita a ETE.



A



B

Fonte: Vereador Prince Couto, 2025.

Nota A: Bombas de esgotamento danificadas.

Nota B: Vereador juntamente com responsável técnico em visita a ETE.

Ainda em entrevista com o núcleo, ao falar sobre os extravasamentos de esgotamento recorrentes no município, o referido admite que a capacidade de captação da rede é insuficiente e que:

“A gente suplementa essas operações de elevatórias com caminhões limpa fossa né? E também de hidrojato. Tem que ter uma rotina desses caminhões que em hora de pico tem que ir lá fazer a sucção, senão vai extravasar” (Núcleo de Planejamento Municipal, 2024).

A admissão por parte do Núcleo de Planejamento de que a rede de esgoto não possui capacidade de captação adequada, exigindo o uso recorrente de caminhões limpa-fossa e hidrojato para evitar extravasamentos, evidencia que o sistema opera no limite ou acima de sua capacidade projetada. Essa solução paliativa, embora necessária, indica a ausência de planejamento preventivo e investimentos estruturais adequados, especialmente considerando o crescimento urbano desordenado da cidade.

Além disso o núcleo informa que outro grande fator para as problemáticas do extravasamento dos efluentes está relacionado ao fato da população interligar as tubulações residenciais de águas pluviais na rede de esgotamento e vice versa, onde:

“ Problemas de extravasamento de esgoto a gente tem algumas bombas que deram problema, onde operava duas bombas só opera uma e aí acaba extravasando antes de chegar a elevatória e também tem a questão de contribuição da população que eles acabam ligando a drenagem pluvial na rede de esgoto, sem consultar a COSALT. Daí a gente recebe contribuição de piscina, da chuva... daí a gente não tem esse mapeamento porque é muita coisa pra gerenciar” (Núcleo de Planejamento Municipal, 2024).

A declaração do núcleo de que recebe até "contribuição de piscina, da chuva" na rede de esgoto mostra a ausência de educação sanitária, fiscalização técnica eficaz e mapeamento atualizado das ligações domiciliares, todos elementos fundamentais para o bom funcionamento de qualquer sistema de saneamento (FUNASA, 2019).

Outro fator para a situação atual do esgotamento da cidade apontado pelo núcleo é que a “ prefeitura só tem despesa ela não arrecada nenhum centavo pra manter essa operação, nem do esgoto e nem da água, a população recebe água de graça e pipa, nos casos em que a rede não consegue chegar” (Núcleo de Planejamento Municipal, 2024).

Essa informação desconsidera os inúmeros investimentos que o esgotamento de Altamira já recebeu, onde, estima-se mais de 250 milhões de reais para melhorias na infraestrutura de saneamento básico (Artuso, 2019), e demonstra novamente o interesse do poder público municipal em cobrar da população taxas por um serviço que ainda não opera efetivamente e que não alcança uma grande parte da população.

É tecnicamente e juridicamente injustificável cobrar qualquer tarifa dos usuários enquanto o serviço não for prestado de forma adequada, contínua e universalizada. A Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007), atualizada pelo Marco Legal do Saneamento, lei nº 14.026 (BRASIL, 2020), estabelece que qualquer modelo de cobrança deve estar vinculado à efetiva prestação do serviço, conforme padrões de qualidade, eficiência e universalidade.

Por agravo, os bairros que são atendidos por caminhão pipa constantemente tem problemas no fornecimento de água, fato este verificado através de denúncias de que a maneira que ocorre a captação da água para abastecimento da população não se dá de maneira adequada, ver figura 75:

Figura 75: Captação de Água para abastecimento da população em local inapropriado, próximo ao Porto do Pepino.



Fonte: Instagram - Alta News, 2025.

Observa-se conforme a figura acima, um dos caminhões pipas pertencentes à Prefeitura Municipal de Altamira, captando água de uma área hídrica repleta de lixo

descartado. Em 2025, uma reportagem do Jornal Liberal, afiliado à TV globo, abordou a situação de calamidade que se encontra o esgotamento de Altamira:

Figura 76: Reportagem do Jornal Liberal sobre o esgotamento de Altamira.



A

B

Fonte: Jornal Liberal, 2025.

Nota A: Bispo Dom Erwin.

Nota B: Extravasamento de esgoto para o Rio Xingu.

Conforme o Jornal Liberal (2025), uma cratera que se formou com o rompimento de uma tubulação de esgoto, é importante frisar que a medida que ocorre extravasamento de esgoto para as canaletas das águas pluviais, o esgoto será lançado em corpos hídricos:

“O esgoto sem tratamento corre dia e noite para o rio Xingu. O problema começou depois que uma tubulação se rompeu e os dejetos passaram a transbordar há poucos metros do rio, situação que acontece desde o início do ano um buraco se abriu no asfalto e o mau cheiro incomoda quem passa pelo local” (Jornal Liberal, 2025).

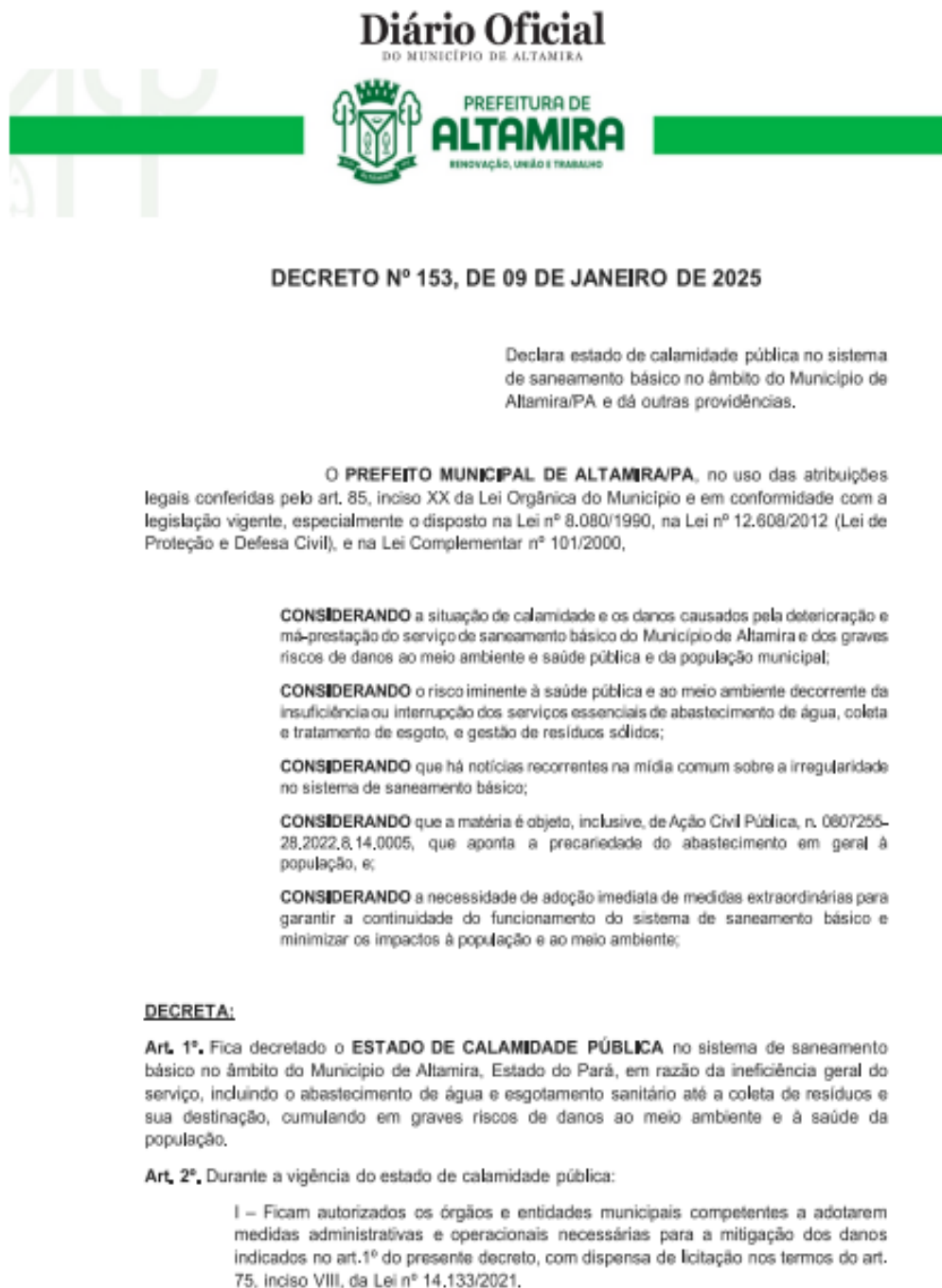
Ainda segundo a reportagem ao conversar com o Bispo do Xingu Dom Erwin Krautler (86 anos) que da janela de sua residência acompanha às mudanças do Rio que ele defende há mais de 6 décadas, o mesmo afirma que “não é possível que a gente pula na água aqui e corre o risco de pegar sarna e outra doença mais nós temos que lutar contra isso porque o Xingu de fato faz parte da nossa própria vida”. (Jornal Liberal, 2025).

Esse relato escancara a dimensão dos impactos ambientais e sociais provocados pela precariedade do sistema de esgotamento sanitário em Altamira. O vazamento contínuo de esgoto *in natura* diretamente no rio Xingu representa uma grave ameaça à saúde pública e ao equilíbrio ecológico da região, além de contrariar os princípios básicos de proteção ambiental estabelecidos pela legislação brasileira, como a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998).

Esse episódio, somado a tantos outros extravasamentos e falhas de infraestrutura registrados, evidencia o fracasso do modelo atual de gestão e aponta para a urgência de investimentos estruturais, controle público efetivo e participação social no planejamento do saneamento.

A situação do esgotamento sanitário em Altamira chegou a um ponto tão crítico que em 2025, a nova gestão municipal decretou estado de calamidade pública através do decreto nº 153, de 09 de janeiro de 2025 (Figura 77), em face da má gestão dos serviços de saneamento básico prestados, dentre eles o de coleta e tratamento de esgoto (A Voz do Xingu, 2025).

Figura 77: Decreto Nº 153 de Janeiro de 2025.



Fonte: PMA, 2025.

Na Figura 77, fica evidente a pouca atenção da gestão municipal a prestação do serviço público, como o esgotamento sanitário, o qual encontra-se em situação clara de colapso:

“A situação de calamidade e os danos causados pela deterioração e má prestação do serviço de saneamento básico do município de Altamira, somados aos graves riscos ao meio ambiente e à saúde pública da população, decorrentes da insuficiência ou interrupção dos serviços essenciais de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, e gestão de resíduos sólidos.” (PMA, 2025).

Dessa forma, contata-se que o poder público reconhece a má gestão e a insuficiência da atual infraestrutura da rede de esgotamento de Altamira, em sanar os problemas sanitários da cidade, que em um primeiro momento conforme aponta o PMISB de 2022, funcionava adequadamente, mas hoje se encontra em estado de calamidade.

Em coletiva de imprensa realizada com o Prefeito Loredan Mello na sede da prefeitura, esse declarou que:

“Nós não imaginávamos a dimensão do problema que teríamos que enfrentar. Em relação à água e ao esgoto, constatamos a situação crítica da Cosalt, a Companhia Municipal de Saneamento. Lá encontramos todas as bombas queimadas por falta de manutenção e pagamento. Além disso, há dejetos sendo despejados no Rio Xingu, e o aterro sanitário, que era referência na época da construção de Belo Monte, transformou-se em um lixão a céu aberto. Esses fatos, documentados com vídeos e fotos, configuram crimes ambientais. Por isso, decidimos emitir esse decreto para viabilizar o acesso a recursos emergenciais junto aos governos federal e estadual” (A Voz do Xingu, 2025).

A declaração do prefeito reforça o reconhecimento oficial da gravidade do cenário, marcado pela precariedade da Companhia Municipal de Saneamento (Cosalt), pela degradação do sistema de tratamento de esgoto e pelo despejo de dejetos no Rio Xingu. Tais condições, além de representarem uma ameaça direta à saúde da população, configuram sérias agressões ao meio ambiente e requerem ações imediatas. O decreto de calamidade pública, portanto, não apenas legitima a busca por apoio emergencial, mas também expõe ser urgente a reestruturação da gestão do saneamento no município, a fim de garantir o direito básico da população e serviços públicos dignos e eficientes.

Os entraves administrativos também são centrais para entender o quadro atual. Segundo pesquisa da Fundação Getúlio Vargas (2022), há registros de conflitos entre os diferentes níveis de governo (municipal, estadual e federal), falhas na fiscalização

por parte dos órgãos ambientais e dificuldade de articulação entre a concessionária e o poder público local. Isso gera um ambiente de ineficiência e falta de responsabilização, onde os prejuízos recaem, quase exclusivamente, sobre a população.

Conflitos institucionais dificultaram a definição clara de responsabilidades quanto à operação e manutenção da rede instalada, gerando entraves à sua funcionalidade. Conforme aponta Martins (2025), os arranjos institucionais criados para a mitigação dos impactos da usina frequentemente deixam lacunas na governança local, contribuindo para a precariedade dos serviços urbanos prometidos no licenciamento ambiental. O que se verifica é que há um vácuo institucional no que diz respeito à gestão do sistema: não existe um modelo claro de cobrança pelos serviços, nem mecanismos efetivos de fiscalização por parte do poder público municipal. Isso compromete a sustentabilidade financeira e operacional da infraestrutura implantada (MAB, 2022).

O mapa abaixo apresenta um panorama geral verificado em campo dos locais na cidade com os principais problemas de esgotamento encontrado.

Mapa 13: Subdivisão das Bacias de Esgotamento Sanitário Juntamente com as evidências de Problemas Levantados em trabalho de campo.



Fonte: PMISB, 2022. Adaptado pelo Autor, 2025.

Observa-se conforme a imagem apresentada que os problemas relacionados ao esgotamento sanitário não se restringem a uma única área, mas sim em vários pontos da cidade até mesmo nas regiões turísticas como o caso da Orla do Cais.

Dessa forma, é possível afirmar que as obras relacionadas ao saneamento em Altamira, embora formalmente concluídas, não cumprem seu papel social e ambiental. A desconexão entre o planejamento técnico, a execução física e a operação cotidiana revela a fragilidade de um modelo de compensação ambiental que privilegia

indicadores quantitativos (como quilômetros de rede construída), em detrimento da funcionalidade e do atendimento real às necessidades da população atingida (Martins, 2025).

Portanto, o esgotamento em Altamira evidencia um dos maiores paradoxos do chamado "desenvolvimento a qualquer custo": grandes obras podem, sim, trazer progresso, mas quando os direitos das populações locais não são garantidos com seriedade, o legado deixado é, muitas vezes, o de promessas quebradas e cicatrizes profundas. A implementação de políticas públicas efetivas e o fortalecimento dos mecanismos de controle social e institucional são fundamentais para mudar esse cenário. A discussão sobre a infraestrutura de esgoto em Altamira no pós-Belo Monte deve ir além da contabilização de quilômetros de rede instalada. É necessário considerar a efetividade do serviço, os conflitos de gestão e as implicações sociais da precariedade dos sistemas. O caso ilustra como a lógica da "grande obra" muitas vezes se sobrepõe às reais necessidades da população, deixando um legado de promessas não cumpridas.

3.3 Análise da Infraestrutura atual de esgoto A partir da População de Altamira

A infraestrutura de esgotamento sanitário em Altamira apresenta contrastes e desafios profundos, onde as promessas de desenvolvimento associadas à construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte não se materializaram em serviços eficientes e universalizados. Estudos apontam que a construção da usina contribuiu para o agravamento dos problemas nos sistemas de habitação, água e saneamento, além de aumentar o custo de vida na região (Planeta, 2019).

Os relatos dos moradores de Altamira revelam um sistema de esgotamento sanitário falha em cumprir sua função básica. Em bairros centrais e periféricos, é comum encontrar esgoto extravasando nas ruas, ligações clandestinas e redes que não funcionam conforme o planejado. Durante pesquisa de campo e entrevistas, os moradores destacaram diversos problemas.

Através de questionários aplicados em 09/05/2025, avaliou-se a percepção dos moradores de Altamira sobre a rede de esgotamento sanitário e a qualidade do serviço

na cidade. Dessa forma a pesquisa de campo foi realizada por meio de formulário digital, com 61 respondentes de diferentes bairros de Altamira.

As questões abordaram acesso ao serviço de esgoto, frequência de problemas, avaliação da qualidade, impactos na saúde, reclamações e sugestões de melhoria. Os resultados foram analisados quantitativa e qualitativamente, integrando os relatos com o contexto urbano pós-Belo Monte.

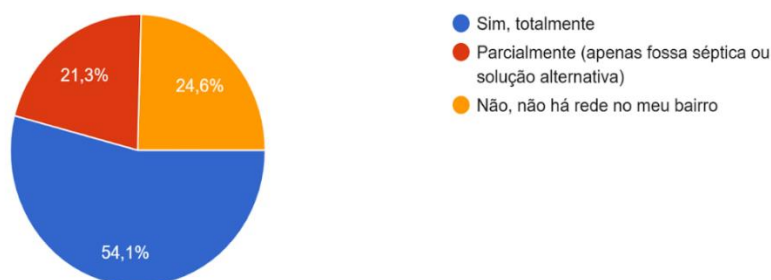
Os moradores entrevistados residem em diversos bairros da cidade dentre eles os bairros, Mutirão, Independente I, Independente II, Independente III, Jardim Altamira, Cidade Nova, Esplanada do Xingu, Brasília, Ibiza, Jardim primavera, Jardim uirapuru, Ayrton Senna 1, Liberdade, RUC Água Azul, Buriti, Santa Ana, Nova Altamira, Santa Benedita, Sudam II, Dom Lorenzo, RUC São Joaquim, Bairro liberdade, Bela vista, Boa esperança, Premem, Parque ipê (bela vista), Vista alegre e o Centro.

A primeira análise realizada foi em relação ao acesso dos entrevistados à rede pública de esgoto, se estavam interligados à rede ou se eles possuíam alguma forma de esgoto. As respostas conforme representam o Gráfico 1 abaixo:

Gráfico 1: Percentual dos Entrevistados com Ligação a Rede Pública de Esgoto.

Você possui ligação da sua residência à rede pública de esgoto?

61 respostas



Fonte: Autor, 2025.

Os dados apresentados revelam um cenário preocupante em relação ao acesso à rede pública de esgotamento sanitário em Altamira (PA), especialmente

quando se considera que não houve avanços expressivos desde 2020, apesar das promessas associadas à construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte.

Apesar da maioria ter acesso completo, uma parcela expressiva da população ainda não conta com esse serviço de forma integral onde, 24,6% dos entrevistados vivem em bairros sem rede pública de esgoto e 21,3% contam apenas com soluções parciais (como fossas sépticas ou outras alternativas). Isso evidencia desigualdades de acesso, o que pode estar relacionado a fatores como localização periférica, ausência de investimentos contínuos em infraestrutura ou crescimento urbano desordenado.

O uso de fossas sépticas ou similares pode representar riscos ambientais e à saúde pública, principalmente se não forem construídas ou mantidas de forma adequada. Além disso, esse dado reforça a necessidade de políticas públicas que ofereçam soluções seguras e sustentáveis para populações ainda não atendidas plenamente.

A ausência completa de rede pública em quase um quarto das respostas aponta uma falha estrutural grave, que requer intervenção urgente. Isso é particularmente problemático em áreas urbanas que deveriam, em tese, estar cobertas por esse serviço essencial.

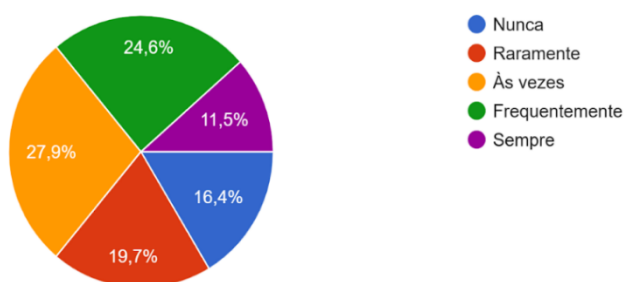
A concentração do atendimento em determinadas áreas indica política de saneamento seletiva, priorizando regiões centrais ou economicamente mais valorizadas. Isso acentua desigualdades socioespaciais e pode gerar percepções negativas da população quanto ao cumprimento das promessas feitas durante o processo de licenciamento da usina. Dessa forma, o contraste entre o discurso de compensações e os dados reais gera um forte descompasso entre as expectativas criadas e a realidade vivenciada pela população. A promessa de transformação urbana e melhoria na qualidade de vida, utilizada para justificar os impactos da usina, não se concretizou de forma igualitária, especialmente nas áreas periféricas.

Ainda conforme a pesquisa questionou-se acerca da frequência com que os problemas com o esgotamento sanitário ocorrem nos seus respectivos bairros ou rua. O Gráfico 2 abaixo apresenta uma análise geral das respostas:

Gráfico 2: Percentual de frequência de Problemas Relacionados ao esgoto, com base nos entrevistados.

Com que frequência ocorrem problemas relacionados ao esgoto (entupimentos, vazamentos, mau cheiro, esgoto a céu aberto) na sua rua ou bairro?

61 respostas



Fonte: Autor, 2025.

Os dados revelam problemas no esgotamento (entupimentos, vazamentos, mau cheiro e esgoto a céu aberto) os quais ocorrem com frequência preocupante. A distribuição das respostas mostra que apenas 16,4% dos residentes afirmam nunca enfrentar esses problemas, enquanto 83,6% da população sofre com eles em diferentes graus de intensidade.

Chama atenção que 63,8% dos moradores (soma das categorias "às vezes", "frequentemente" e "sempre") convivem regularmente com problemas no sistema de esgoto. A situação é mais grave: 36,1% da população (24,6% "frequentemente" + 11,5% "sempre") enfrenta esses problemas de forma recorrente ou constante, indicando falhas estruturais no sistema de saneamento básico.

A categoria mais expressiva é a de "às vezes" (27,9%), que representa mais de um quarto dos moradores. Embora não seja tão grave quanto os casos frequentes ou constantes, ainda assim revela um sistema de esgoto que falha periodicamente, causando transtornos regulares aos moradores. Quando somada às ocorrências mais frequentes, tem-se quase dois terços da população afetada por problemas de esgoto de forma recorrente.

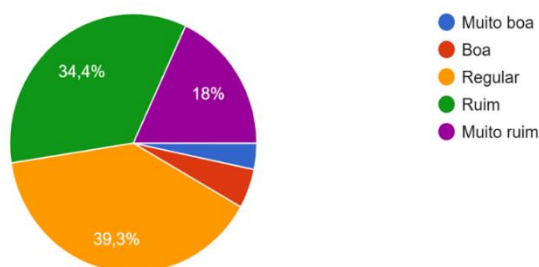
Os 19,7% que enfrentam problemas "raramente" podem indicar situações pontuais ou moradores de áreas melhor servidas pela infraestrutura. No entanto, mesmo estes não estão totalmente livres dos transtornos causados pelo sistema de esgoto.

A presença de 11,5% de respostas "sempre" é particularmente alarmante, pois representa moradores que vivem em condições permanentes de insalubridade, provavelmente em áreas com esgoto a céu aberto ou vazamentos crônicos não resolvidos, ou mesmo de áreas não cobertas pelo sistema. Esses casos demandam atenção imediata das autoridades, pois colocam em risco constante a saúde pública.

Ainda conforme a pesquisa, foi perguntado aos moradores como eles avaliam a qualidade do serviço de esgotamento sanitário em Altamira, o Gráfico 3 tem-se a seguinte disposição:

Gráfico 3: Percentual dos que Avaliaram a Qualidade do Serviço de Esgotamento Sanitário de Altamira.

Na sua opinião, como você avalia a qualidade do serviço de esgotamento sanitário em Altamira?
61 respostas



Fonte: Autor, 2025.

Conforme apresentado no gráfico verificou-se que 3,3% da população considera a qualidade do serviço de esgotamento muito boa, 4,9% considera boa, 39,3% regular, 34,4% ruim e 18% muito ruim.

A soma das avaliações "ruim" (34,4%) e "muito ruim" (18%) totaliza 52,4% dos respondentes. Isso significa que mais da metade da população considera o serviço

insatisfatório, o que evidencia um alto grau de insatisfação com a qualidade da coleta e tratamento de esgoto no município.

Essa percepção negativa está em consonância com os dados estruturais de cobertura analisados anteriormente, especialmente com o fato de que 45,9% das residências não têm acesso pleno à rede de esgoto, fator que naturalmente compromete a opinião da população.

Apenas 8,2% (3,3% + 4,9%) dos participantes consideram o serviço como “bom” ou “muito bom”, demonstrando que a confiança no sistema é extremamente baixa. Isso pode refletir a precariedade das áreas onde o serviço está disponível, a ausência de manutenção adequada da rede e problemas na coleta ou no destino final dos efluentes.

Mesmo entre os que possuem conexão total à rede (54,1% dos entrevistados, segundo o gráfico anterior), muitos podem estar insatisfeitos com a qualidade, o que reforça problemas de gestão e operação do sistema existente.

A maior parte dos entrevistados respondeu “regular” (39,3%), o que pode ser interpretado como uma forma atenuada de insatisfação ou como uma postura de ceticismo diante de um serviço que funciona de maneira incompleta, intermitente ou ineficiente. Isso demonstra uma percepção generalizada de descompromisso na prestação do serviço público de esgoto.

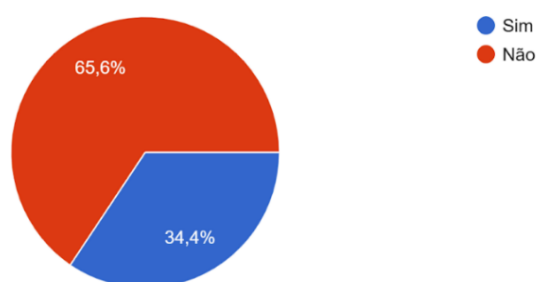
Dessa forma, o cenário identificado na pesquisa reforça que a estagnação da expansão da rede desde 2020, impacta diretamente a imagem do serviço junto à população. A promessa de melhorias estruturais após a construção da UHE Belo Monte não se concretizou como esperado, gerando frustração e desconfiança social.

Ao questionar a amostra da população se já tiveram problemas de saúde na sua casa ou família que acredita estarem relacionados à falta ou má qualidade do esgotamento sanitário tem-se a seguinte análise conforme o Gráfico 4 representado abaixo:

Gráfico 4: Percentual dos entrevistados com Problemas de Saúde Relacionados a Falta ou Má Qualidade de Esgotamento.

Você já teve problemas de saúde na sua casa ou família que acredita estarem relacionados à falta ou má qualidade do esgotamento sanitário?

61 respostas



Fonte: Autor, 2025.

Observa-se que, 65,6% responderam que não e 34,4% responderam que sim. Destarte, o dado de que 34,4% dos respondentes relatam problemas de saúde relacionados ao esgotamento sanitário é expressivo e merece atenção. Embora a maioria (65,6%) afirme não ter enfrentado esse tipo de problema, mais de um terço da população entrevistada percebe uma ligação direta entre a precariedade do saneamento e ocorrências de doenças em seus lares.

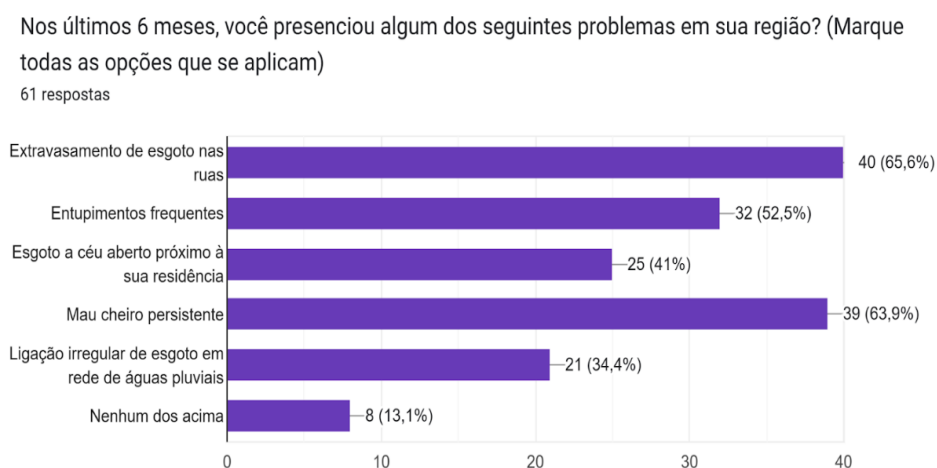
Ainda que 54,1% afirmem ter ligação total à rede de esgoto, a presença de problemas de saúde em 34,4% dos lares sugere que a rede existente pode estar operando de forma ineficiente, com falhas na coleta, tratamento ou disposição dos resíduos. Além disso, os dados podem indicar que há diferenças na qualidade do serviço prestado entre diferentes áreas da cidade, mesmo onde há infraestrutura instalada.

Esse dado, combinado à estagnação na ampliação da rede, reforça a urgência de universalizar o acesso à rede de esgoto com qualidade e manutenção constante, realizar ações educativas sobre saúde e saneamento, desenvolver sistemas de monitoramento epidemiológico voltados para áreas com saneamento precário.

A associação entre saúde e saneamento feita por 34,4% da amostra não pode ser ignorada. Ela aponta para um problema crônico que, mesmo diante de grandes investimentos como os feitos na UHE Belo Monte, não foi resolvido nem mitigado de maneira eficaz. Trata-se de uma falha estrutural do poder público e das condicionantes socioambientais do licenciamento da usina, que deveria ter promovido melhorias sustentáveis na saúde e na infraestrutura básica da cidade.

Ao questionar a amostra se constatarem nos últimos 6 meses algum problema de extravasamento de esgoto nas ruas, mau cheiro persistente, entupimentos frequentes, esgoto a céu aberto próximo à residência, ligação irregular de esgoto em rede de águas pluviais ou Nenhum dos eventos citados, obteve-se a seguinte análise conforme o gráfico ilustrado no Gráfico 5 abaixo:

Gráfico 5: Percentual dos Entrevistados que Alegaram Problemas Relacionados ao Esgotamento Sanitário.



Fonte: Autor, 2025.

Conforme o gráfico, observa-se que a situação mais alarmante é que quase dois terços dos respondentes (65,6%) relataram extravasamento de esgoto nas ruas, seguido de mau cheiro persistente (63,9%) e entupimentos frequentes (52,5%). Esses indicadores não só apontam falhas estruturais na rede existente, mas também revelam uma operação precária do sistema, mesmo nas áreas com cobertura formal.

Isso sugere que não basta apenas ter acesso à rede, é preciso que ela funcione de forma eficiente e contínua, com manutenção preventiva, controle de vazões e gestão adequada dos resíduos.

Além disso, observa-se que 41% dos respondentes estão convivendo com esgoto a céu aberto próximo às suas residências, dessa maneira, nota-se uma realidade de exposição direta a riscos sanitários e ambientais. Essa condição reflete o descaso do poder público com a universalização e qualidade do serviço, especialmente nas áreas periféricas e de menor visibilidade política. Destarte, o fato de que apenas 8 pessoas (13,1%) não presenciaram nenhum dos problemas listados mostra que o cenário é amplamente negativo, uma vez que para maioria problemas relacionados ao esgoto são visíveis no cotidiano. Essa percepção coletiva reforça o sentimento de abandono e a fragilidade da política pública de saneamento no município.

Quando questionados se fizeram alguma reclamação caso tenha enfrentado algum problema relacionado ao esgoto, obteve-se como resposta:

Gráfico 6: Percentual dos Entrevistados que Já fizeram Alguma Reclamação acerca da Qualidade do Serviço do Esgotamento.

Caso tenha enfrentado problemas com esgoto, você fez alguma reclamação?
59 respostas



Fonte: Autor, 2025.

Os dados levantados revelam uma situação preocupante quanto à capacidade da população de Altamira em acessar mecanismos de resolução de problemas relacionados ao esgotamento sanitário. Apenas 13,6% afirmaram que sim e que o

problema foi resolvido, Isso mostra que, mesmo entre aqueles que tentam recorrer aos canais oficiais, a efetividade das respostas é extremamente limitada.

É também preocupante o fato de que 20,3% disseram ter feito reclamações, mas não obtiveram nenhuma solução. Esse grupo representa uma parcela significativa da população amostrada, que tentou exercer seu direito à prestação de serviços públicos adequados, mas foi ignorado ou não teve seu problema solucionado, o que pode gerar descrédito nas instituições e nas operadoras do serviço.

Outro dado de grande relevância é o percentual de 30,5% dos que afirmam não ter reclamado por não acreditar que adiantaria. Esse índice evidencia um nível elevado de desconfiança na capacidade do poder público ou das empresas responsáveis em resolver demandas da população. Trata-se de um sinal claro de desgaste da relação entre cidadão e Estado, e de um histórico de omissão institucional que precisa ser enfrentado com urgência.

Por fim, 35,6% das pessoas alegaram não saber como reclamar. Isso aponta para uma falha grave na comunicação institucional e na acessibilidade dos canais de denúncia e atendimento. A ausência de informação e de campanhas educativas pode estar impedindo que os cidadãos exerçam seu papel de fiscalizadores e pressionem por melhorias em seus bairros.

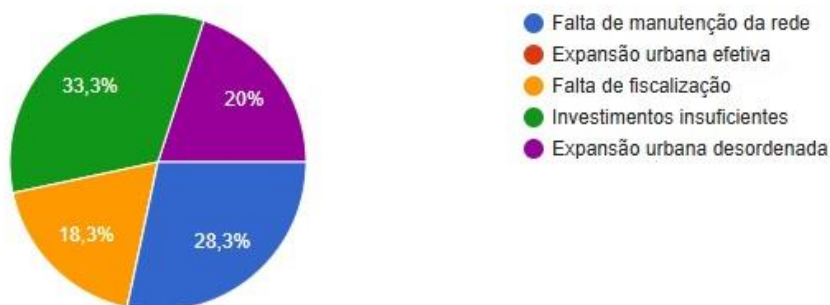
Diante desses dados, é evidente que o problema do esgotamento sanitário em Altamira não se limita à infraestrutura, mas também envolve aspectos de governança, transparência e participação social. Para que os investimentos em saneamento tenham real impacto, é indispensável que se fortaleçam os canais de ouvidoria, se amplie a comunicação com a população e se garantam respostas efetivas às demandas recebidas.

Ao analisar qual o fator principal que prejudica o esgotamento sanitário de Altamira, tem-se com base na população pesquisada as seguintes respostas, conforme apresentado no Gráfico 7:

Gráfico 7: Percentual dos Entrevistados sobre os Principais Fatores que Prejudicam o Esgotamento da Cidade.

Na sua opinião, qual é o principal fator que prejudica o esgotamento sanitário em Altamira?

60 respostas



Fonte: Autor, 2025.

Conforme o gráfico acima observa-se que 28,3% confirmam que é falta de manutenção na rede, 20% afirmam que é a expansão urbana efetiva, 18,3% afirmam que é a fiscalização e 33,3% atesta que são por investimentos insuficientes.

Assim, verifica-se que a análise dos fatores que prejudicam o esgotamento sanitário em Altamira, com base nas respostas da população pesquisada, revela um quadro complexo e multifacetado. A distribuição das respostas indica que a maioria dos moradores percebe o sistema de esgoto como sendo afetado principalmente pela falta de investimentos adequados (33,3%), seguida de perto pela falta de manutenção na rede (28,3%). Esses dois fatores são indicativos de uma deficiência estrutural e financeira no setor de saneamento básico da cidade.

A falta de manutenção, apontada por 28,3% da população, sugere que o sistema, embora adequado em termos de cobertura, sofre com a deterioração das infraestruturas existentes. Manutenção deficiente ou inexistente pode levar ao mau funcionamento da rede de esgoto, com consequências diretas na saúde pública e no meio ambiente, agravando a situação já problemática.

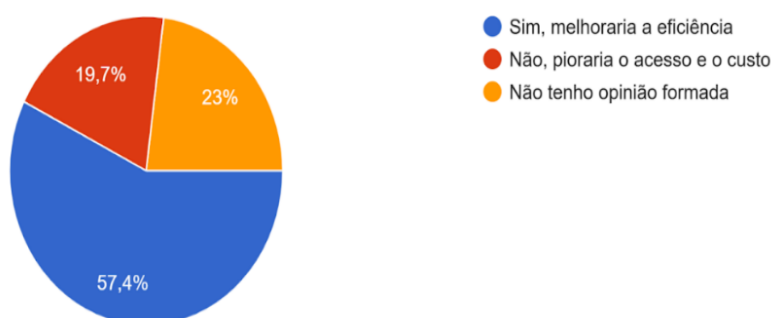
A expansão urbana, mencionada por 20% dos entrevistados, também desempenha um papel crucial. O crescimento populacional de Altamira pode ter gerado um aumento na demanda por serviços de esgoto, uma vez que a instalação

de infraestrutura não acompanhou a expansão urbana. Além disso, a expansão do tecido urbano ocorrida sem planejamento adequado dificulta a integração eficiente dos novos bairros ao sistema existente, tornando mais difícil a gestão do esgotamento sanitário na cidade.

Por fim, a fiscalização (18,3%) surge como um fator complementar, embora não seja a maior preocupação entre os entrevistados. A falta de fiscalização pode resultar na interligação irregular aos sistemas de esgoto, o que agrava os problemas já identificados. Foi verificada a opinião dos entrevistados acerca da privatização do esgotamento de Altamira, as respostas podem ser verificadas no Gráfico 8.

Gráfico 8: Percentual dos Entrevistados sobre a Privatização do Esgotamento de Altamira.

Você acredita que a privatização do serviço de esgoto resolveria os problemas em Altamira?
61 respostas



Fonte: Autor, 2025.

A análise das percepções da população de Altamira sobre a privatização do sistema de esgotamento sanitário revela uma opinião majoritariamente favorável à mudança na forma de gestão. Segundo os dados coletados, 57,4% dos entrevistados acreditam que a privatização poderia melhorar a eficiência do serviço, demonstrando uma insatisfação generalizada com o modelo atual, predominantemente público, e uma expectativa de que a iniciativa privada possa oferecer soluções mais eficazes. Essa expectativa é coerente com a narrativa comum de que a gestão privada tende a ser mais eficiente devido à maior capacidade de investimento, exigências contratuais rígidas e incentivos à produtividade (Passos, 2024).

Por outro lado, 19,7% dos entrevistados expressam preocupações legítimas sobre os impactos da privatização, especialmente em relação ao acesso e ao custo dos serviços. Esse grupo teme que, ao ser transferido para a iniciativa privada, o serviço passe a priorizar o lucro em detrimento do acesso universal e da modicidade tarifária, um risco já apontado por estudos sobre a mercantilização do saneamento básico no Brasil (Perez, 2005). Esse receio é fundamentado em experiências de outras cidades brasileiras onde houve aumento tarifário após concessões privadas, sem necessariamente haver melhorias proporcionais na qualidade do serviço (Vargas e Lima, 2004).

O dado de que 23% da população não tem opinião formada sobre o tema é significativo. Ele aponta para uma possível falta de informação, debate público ou compreensão mais ampla sobre as consequências da privatização deste serviço essencial. De fato, a literatura aponta que o acesso à informação e à transparência nos processos decisórios é essencial para o fortalecimento da governança pública e da participação cidadã (Gonçalves, 2021). Em municípios do porte de Altamira, onde o processo de urbanização foi acelerado e muitas vezes desordenado, essa lacuna de informação tende a ser ainda mais presente.

Assim, embora a maioria veja a privatização como uma possível solução para os problemas de eficiência no sistema de esgoto de Altamira, a existência de uma parcela expressiva de entrevistados que demonstra preocupação ou incerteza indica que qualquer proposta de privatização deve ser cuidadosamente planejada, debatida com a sociedade e acompanhada de garantias que assegurem o direito universal ao saneamento básico, conforme previsto no Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020) e na Constituição Federal (art. 225).

Por fim, questionou-se o que poderia ser melhorado com urgência no sistema de esgotamento sanitário, obteve-se para esses dados respostas abertas, seguem algumas das 47 respostas obtidas que tiveram mais relevância:

Dentre as declarações mais relevantes destaca-se do entrevistado 1 que sugere como prioridade para o melhoramento do esgotamento:

“Primeiro fazer um levantamento geral da população, depois verificar quais os problemas mais urgentes a serem resolvidos, e posteriormente desenvolver o projeto da cidade toda, prevendo que a cidade vai continuar

crescendo e manter a manutenção constante.” (Entrevistado 1, em 09/05/20250).

Conforme a declaração observa-se que o entrevistado 1, propõe uma abordagem técnica e estruturada para a melhoria do sistema, sugerindo um planejamento por etapas: levantamento populacional, diagnóstico dos problemas mais urgentes e posterior desenvolvimento de um projeto urbano com visão de longo prazo. Destaca ainda a importância da manutenção contínua. Sua resposta revela uma compreensão sistêmica e estratégica das necessidades do saneamento urbano.

Ainda, conforme a declaração do entrevistado 2 na mesma linha tem-se como sugestões:

“Devido à grande expansão de área urbana se torna evidente a necessidade de mais investimentos para que os bairros mais distantes sejam também atendidos pelo saneamento básico público, o bairro Ibiza por exemplo teve grande parte de sua infraestrutura melhorada, porém devido do sistema de esgotamento frequentemente sofre danos materiais nas ruas e calçadas devido ao alto volume pluviométrico das chuvas, fazendo-se necessário constantes obras de manutenção, e às vezes obras privadas dos próprios moradores para que suas casas não sejam invadidas pela água da chuva ou que possam usar água no dia a dia em casa sem transbordar. Pessoalmente, na minha residência mesmo tive que investir quase 3000 reais para construção de um sumidouro de esgoto de quase 10m com manilhas dentro de casa pois as obras de infraestrutura alteraram o nível das ruas e entupiram todas as saídas de água das casas da rua, o meu vizinho também teve que fazer algo similar, outros vizinhos da frente reformaram suas casas e calçadas pra que a água descendo o bairro, que é um morro, não invada suas casas, que geravam muitos prejuízos.” (Entrevistado 2, em 09/05/20250).

Em comparação a todos os relatos recebidos, esse relato foi o mais detalhado, o qual critica a infraestrutura urbana em áreas periféricas, especialmente em bairros de expansão recente como o Ibiza. O entrevistado narra uma vivência pessoal marcada por prejuízos financeiros e adaptações emergenciais, revelando falhas no planejamento urbano, impactos da drenagem pluvial e uma ausência de suporte técnico do poder público. Aponta em sua declaração tanto problemas estruturais quanto sociais relacionados à desigualdade de acesso aos serviços.

Outra declaração relevante foi a do entrevistado 3, que foca em uma questão central, que é a falta de conexão das residências à rede já existente:

“O que precisa melhorar com urgência no sistema de esgoto de Altamira é a ligação das casas à rede que já foi construída. A estrutura como os canos e

a estação de tratamento já está praticamente pronta, mas ainda está sendo pouco usada porque muita gente ainda não tem a casa conectada ao sistema.” (Entrevistado 3, em 09/05/20250).

Dessa forma, embora a infraestrutura esteja implantada em parte, sua subutilização demonstra problemas na etapa final da implantação do sistema. A resposta é objetiva e evidencia a necessidade de ação imediata para garantir que os investimentos feitos até agora sejam, de fato, eficazes.

Quando verificada a declaração do entrevistado 4 tem-se como sugestão melhorias urgentes para o esgotamento de Altamira.

“A implantação do sistema em toda a cidade, tendo em vista que nem todos os bairros ou residências possuem coleta pública (há casos onde não há coleta e o despejo é feito de forma incorreta, ainda há casas residenciais que utilizam fossa negra, ou seja, o despejo direto no solo, sem a fossa e filtro para diminuir os contaminantes). A fiscalização tanto durante a execução de novas edificações quanto a da companhia de saneamento (independente de privatização ou não).” (Entrevistado 4, em 09/05/20250).

Dessa forma o depoimento do entrevistado 4 chama atenção para a cobertura desigual do sistema de coleta de esgoto, mencionando inclusive práticas inadequadas como o uso de fossas irregulares. Também destaca a ausência de fiscalização adequada tanto em obras particulares quanto nas ações da concessionária. Essa fala expõe riscos ambientais e de saúde pública, além da fragilidade na regulação do setor.

Alguns entrevistados sugeriram também como mudanças urgentes o foco na manutenção e na fiscalização, como é o caso do entrevistado 4, onde, aponta que:

“As manutenções em dias e quando estiver um vazamento, buraco ou solicitação de alguma demanda que ela seja cumprida. Acredito também que falta passarem em muitas casas para verificar se elas estão ligadas corretamente ou não e fazerem a correção.” (Entrevistado 5, em 09/05/20250).

O entrevistado sugere que há problemas na operação cotidiana do sistema, como vazamentos e falhas no atendimento de demandas da população. A menção à verificação das ligações domiciliares indica que em sua opinião o sistema pode estar incompleto ou funcionando de forma ineficiente mesmo onde existe infraestrutura.

Por fim tem-se como sugestão relevante, o entrevistado 6, apresenta uma crítica abrangente à gestão do sistema de esgoto em Altamira, especialmente nas

áreas periféricas. Menciona impactos ambientais e urbanísticos como o mau cheiro e o extravasamento de esgoto:

“É notável que grande parte da destinação dos resíduos residenciais são inadequados no município, principalmente em regiões afastadas do centro, destacando às águas servidas, que causa mau odor em vários pontos da cidade, causadas pelo descaso das gestões passadas. Além disso, há também extravasamento em vários locais com presença de sistema de esgoto. Tais fatores demonstram a ineficácia na gestão dos recursos públicos, causando falta ou a ineficácia na rede de esgotamento do município, sendo necessárias melhor distribuição dos recursos para investimentos em reparos ou e ampliação da rede de esgoto tendo em vista o crescimento populacional não planejado.” (Entrevistado 6, em 09/05/2025).

Verifica-se a partir dos gráficos e declarações apresentadas, que percepção da população de Altamira sobre a qualidade do serviço de esgotamento sanitário é amplamente crítica, refletindo, a cobertura ainda insuficiente, a baixa eficiência operacional do sistema existente e a falta de avanços concretos desde a instauração da rede atual conforme discutido anteriormente.

A situação do esgotamento sanitário em Altamira apresenta colapso estrutural silencioso, mas sentido de forma cotidiana e dolorosa por seus moradores. Mesmo após grandes promessas associadas à construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, que previa investimentos significativos em saneamento e infraestrutura urbana, o que se observa, anos depois, é um cenário de abandono, precariedade e descrença generalizada no poder público.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A trajetória urbana e sanitária do município de Altamira (PA) exposta nesta pesquisa revela uma dinâmica histórica profundamente marcada por sucessivos processos de ocupação desordenada, ausência de planejamento urbano e negligência quanto às condições básicas de infraestrutura, especialmente no que se refere ao esgotamento sanitário. Desde a sua fundação vinculada às missões jesuítas até os ciclos econômicos da borracha e a abertura da Rodovia Transamazônica na década de 1970, Altamira foi se constituindo em torno de

interesses geopolíticos e econômicos que, na maior parte do tempo, ignoraram as necessidades sociais mais elementares de sua população.

Ao longo do século XX e início do XXI, a expansão urbana de Altamira foi marcada por ocupações em áreas alagadas, ausência de diretrizes claras de ordenamento territorial e políticas públicas ineficientes. As populações migrantes que chegavam à cidade, sobretudo a partir da década de 1970, instalaram-se em regiões sem qualquer infraestrutura, recorrendo a soluções improvisadas como fossas rudimentares, valas ou mesmo o lançamento direto de efluentes em corpos hídricos. Esse padrão foi perpetuado por décadas, agravando-se com a ausência de fiscalização, especulação fundiária e omissão do poder público quanto à implementação de um sistema eficaz de saneamento básico.

A análise da formação urbana de Altamira, apresentada no Capítulo 1, demonstra que os problemas enfrentados pelo município no que diz respeito ao saneamento básico são resultado de um processo histórico marcado pela ocupação desordenada, falta de planejamento urbano e negligência estatal. Desde as ocupações indígenas até as transformações provocadas pela Rodovia Transamazônica e pela Usina Hidrelétrica de Belo Monte, o desenvolvimento urbano foi conduzido de maneira desigual, evidenciando profundas assimetrias territoriais e sociais que impactam diretamente a infraestrutura sanitária da cidade.

O resgate histórico-geográfico evidencia que as populações indígenas já possuíam práticas sanitárias adaptadas ao ambiente amazônico, mas o avanço da colonização introduziu uma lógica de urbanização excludente. A população de maior poder aquisitivo concentrou-se em áreas centrais, enquanto os grupos de baixa renda foram deslocados para áreas de risco, como margens de igarapés e zonas alagadiças, geralmente sem qualquer tipo de suporte institucional ou infraestrutura básica. Essa desigualdade espacial teve efeitos diretos na distribuição dos serviços de saneamento.

Ao longo dos séculos XIX e XX, a ausência de políticas públicas de saneamento, somada à fragilidade das leis e à falta de fiscalização, consolidou um modelo urbano insalubre. O uso de fossas rudimentares, valas a céu aberto e o descarte de esgoto em corpos d'água se tornaram práticas comuns nas periferias, aumentando os riscos de contaminação ambiental e de doenças relacionadas à água.

As tentativas estatais de intervenção, como a atuação da COSANPA nas décadas de 1970 e 1980, mostraram-se pontuais e insuficientes, concentrando-se em ações limitadas e com baixa cobertura. O estudo mostra em um primeiro momento uma relação direta entre a implantação da rede e da estação de tratamento de esgoto de Altamira com a redução dos casos de doenças relacionadas a um saneamento inadequado as DRSAl.

No Capítulo 2, evidenciou-se que o aumento populacional abrupto pressionou ainda mais uma estrutura de saneamento já precária, evidenciando a insuficiência dos serviços públicos diante da velocidade das transformações territoriais e demográficas. A infraestrutura planejada, ainda que tecnicamente avançada, enfrentou entraves desde sua origem, como projeções populacionais defasadas, urbanização desprovida de planejamento e atrasos nas obras.

Apesar de a implantação da rede de esgoto ter representado um avanço significativo frente à realidade histórica da região, a efetivação do sistema não foi capaz de atender plenamente a população. As limitações do licenciamento ambiental, especialmente no EIA/RIMA, resultaram na exclusão de áreas informais e periféricas, o que aprofundou as desigualdades socioespaciais. Essa desconexão entre o planejamento institucional e a realidade urbana contribuiu para a exclusão de milhares de moradores dos benefícios prometidos, revelando uma grave falha de gestão.

Mesmo com soluções técnicas adaptadas às condições amazônicas, como o sistema separador absoluto e as estações elevatórias, fatores como a ausência de fiscalização, a fragmentação entre os órgãos responsáveis e a resistência de parte da população dificultaram a consolidação do sistema. A omissão do poder público municipal, especialmente quanto à integração dos novos bairros à rede, compromete a sustentabilidade da infraestrutura implantada, limitando o alcance da política pública.

No Capítulo 3, constatou-se que o sistema de esgotamento sanitário em Altamira após a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte revelou fortes contradições entre os investimentos prometidos e os resultados práticos. Apesar dos recursos recebidos como compensações ambientais, persistem sérias falhas operacionais e estruturais que comprometem a universalização do serviço e o acesso da população ao saneamento básico. A infraestrutura implantada não corresponde às promessas feitas, refletindo uma lacuna entre discurso institucional e realidade local.

A pesquisa apontou que grande parte da população, especialmente nos bairros periféricos, ainda depende de soluções precárias, como fossas rudimentares e descarte irregular de efluentes. A cobertura da rede é limitada, e a ausência de fiscalização e planejamento urbano agrava a situação. O crescimento desordenado e informal da cidade, sem o devido acompanhamento do poder público, reforça um modelo de urbanização desigual e ambientalmente insustentável.

Mesmo com a presença de estruturas como Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), a cidade sofre com falhas recorrentes na operação, resultantes da falta de manutenção, da subutilização e da deterioração da infraestrutura. A terceirização da gestão, sem mecanismos de fiscalização eficazes, aprofunda a ineficiência do sistema e enfraquece a responsabilidade do poder público, contrariando os princípios do Novo Marco Legal do Saneamento.

Por fim, destaca-se o processo de privatização dos serviços, conduzido de forma pouco transparente e sem participação popular, o que acentua a mercantilização de um direito essencial. A atuação do STF ao suspender os leilões aparece como uma resposta institucional necessária diante desse cenário.

A pesquisa demonstrou que a cidade está sujeita a problemas dos ciclos de atividades ou grandes projetos, cujo crescimento populacional acelerado, não acompanhado de infraestrutura urbana, gera degradação ambiental e precariedade sanitária. Esse contexto se agravou durante o processo de implantação da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, marco recente e decisivo na transformação espacial de Altamira. Embora o empreendimento tenha previsto, como condicionante ambiental, a implantação de um sistema de esgotamento sanitário, a realidade evidenciada pela pesquisa mostra que a execução foi falha em vários aspectos: limitações técnicas, cobertura insuficiente, baixa adesão da população por falta de informação, e ausência de uma operação eficaz do sistema implantado.

A instalação da rede de esgoto durante o processo de Belo Monte não solucionou as desigualdades históricas. Ao contrário, contribuiu para aprofundá-las ao não contemplar de maneira equitativa todos os bairros. A população mais vulnerável continuou sem acesso ao saneamento adequado. As redes implantadas em muitos casos passaram a acumular efluentes não tratados que, por fim, ainda são

direcionados ao rio Xingu, perpetuando a lógica histórica de poluição hídrica e degradação ambiental.

Do ponto de vista técnico, histórico e social, a análise integrada proposta neste trabalho evidenciou que o problema do esgotamento sanitário em Altamira não pode ser dissociado do modelo de ocupação do território, das práticas de gestão urbana e das escolhas políticas que favoreceram determinados grupos em detrimento de outros. A ausência de um sistema público universal de coleta e tratamento de esgoto é, portanto, reflexo de um histórico de exclusão socioespacial e de priorização de interesses econômicos acima dos direitos sociais.

Conclui-se que a cidade de Altamira ainda carece de um plano de saneamento básico verdadeiramente integrado, que não apenas contemple soluções técnicas de infraestrutura, mas que respeite os direitos territoriais, sociais e ambientais de sua população. É necessário superar a visão setorializada do saneamento e compreender que o acesso à coleta e tratamento de esgoto está diretamente relacionado à dignidade humana, à justiça social e à sustentabilidade ambiental. Sem esse entendimento, os erros do passado tendem a se repetir, e os benefícios de grandes obras, como Belo Monte, continuarão a excluir aqueles que mais necessitam.

Dessa forma, a trajetória urbana de Altamira revela que a precariedade do esgotamento sanitário é tanto causa quanto reflexo de um processo desigual de ocupação do território. A superação desse quadro exige políticas públicas que articulem expansão de infraestrutura, regularização fundiária, equidade no acesso aos serviços e respeito às características ambientais e sociais da Amazônia. Compreender esse percurso histórico é fundamental para formular soluções estruturais que promovam justiça socioespacial e sustentabilidade ambiental no contexto urbano altamirense.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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, p. 94-118, 2023.

ABREU, Adna Alves. **Problemas Ambientais Urbanos em Altamira-PA: Uma análise a partir do sistema de saneamento**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Pará, Altamira, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9649: **Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário - Procedimento**. Rio de Janeiro, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 7229: **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 12208: **Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, 2020.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Atlas de esgoto 2013**. Disponível em: <https://portal1.snirh.gov.br/arquivos/atlas_esgoto/pará/relatorio_geral/altamira.pdf>. acesso em: 22 jan. 2024.

ALISSON, Elton. Belo Monte trouxe prejuízos à sociedade e ao ambiente na Amazônia. **Revista Planeta**, 4 set. 2019. Disponível em: <https://revistaplaneta.com.br/belo-monte-trouxe-prejuizos-a-sociedade-e-ao-ambiente-na-amazonia>. Acesso em: 28 maio 2025.

Altamira. Prefeitura Municipal. **Plano Diretor Relatório Final vol. II**. Altamira: TECHNUM Consultoria SS., 2010.

Altamira sofre com a poluição do Rio Xingu. **Jornal Liberal**. 7 mar. 2025. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/13400853/>. Acesso em: 25 abr. 2025.

ARTUSO, L. F. **Belo Monte e os impasses no saneamento em Altamira**. FGV EAESP – MPGPP: Trabalhos Individuais. São Paulo: FGV, 2019. 9p. Disponível em: <<https://repositorio.fgv.br/items/3493a040-cfa9-4698-9786-0ad1c9626e19/full>>. Acesso em 29 de jan de 2024.

BECKER, B. K. Fronteira e urbanização repensadas. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 47, p. 357-372, 1985.

Belo Monte pelas lentes de Anderson Barbosa. **Amazônia Latitude**, 2021. Disponível em < <https://www.amazonialatitude.com/2021/09/13/belo-monte-pelas-lentes-de-anderson-barbosa/>>. Acesso em: 15 de mar. de 2024.

BELTRAME, T. F.; BELTRAME, A. F.; LHAMBY, A. R.; PIRES, V. P. K. **Efluentes, resíduos sólidos e educação ambiental: Uma discussão sobre o tema**. REVISTA ELETRÔNICA EM GESTÃO, EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA AMBIENTAL, v. 20, p. 283-294, 2016. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/341529746_Efluentes_residuos_solidos_e_educacao_ambiental_Uma_discussao_sobre_o_tema. Acesso em 24 de out. 2024.

BERTOLINO, Murilo; KONDAGESKI, Jonas Heitor; WEINSCHUTZ, Regina. Água de chuva domiciliar no esgoto separador absoluto. **Revista DAE**, São Paulo, v. 66, n. 213, p. 100–108, out./dez. 2018. DOI: [10.4322/dae.2018.035](https://doi.org/10.4322/dae.2018.035). Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328521878_Agua_de_chuva_domiciliar_n_o_esgoto_separador_absoluto>. Acesso em: 13 out 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Direitos Humanos (CNDH). **Relatório da Missão em Belo Monte e Belo Sun: violações de direitos humanos e impactos socioambientais**. Brasília, DF: MDH, 2017. Disponível em: https://www.gov.br/mdh/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselho-nacional-de-direitos-humanos-cndh/copy4_of_RelatriodeBeloMonteBeloSun_aprovadocomrevisaoDOPLENRIO.pdf. Acesso em: 10 maio 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n.º 53, p. 58-63, 18 mar. 2005. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=450. Acesso em: 14 mai. 2025.

BRASIL. **Consulta a Embargos e Autos de Infração**. IBAMA, 2017. Disponível em: <https://servicos.ibama.gov.br/ctf/publico/areasembargadas/ConsultaPublicaAreasEmbargadas.php>> . Acesso em: 17 nov. 2024.

BRASIL DE FATO. Seis anos após operação de Belo Monte, moradores de Altamira sofrem com a falta de água. **Brasil de Fato**, 19 mar. 2022. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2022/03/19/seis-anos-apos-operacao-de-belo-monte-moradores-de-altamira-sofrem-com-a-falta-de-agua/>. Acesso em: 14 abr. 2025.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Panorama do município de Altamira - PA**. [S.l.], c2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/altamira/panorama>. Acesso em: 10 fev 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. **RIMA AHE Belo Monte**. Manaus, 2009. Disponível em: https://philip.inpa.gov.br/publ_livres/dossie/bm/DocsOf/RIMA-09/Rima_AHE%20Belo%20Monte.pdf>. Acesso em: 26 jun 2024.

BRASIL. Lei nº 3.353 de 13 de maio de 1888. Declara extinta a escravidão no Brasil. **Presidência da República – Casa Civil**. Rio de Janeiro, 13 maio 1888.

BRASIL. Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 jan. 2007.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas competência para regulamentar a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 jul. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 12 fev. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Saneamento Básico – Revisão de 2019**. Brasília, 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab/plansab-2013-revisao-de-2019>>. Acesso em: 25 jun 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde; Ministério das Cidades. **A política federal de saneamento básico e as iniciativas de participação, mobilização, controle social, educação em saúde e ambiental nos programas governamentais de saneamento**. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 15, n. 5, p. 1325-1336, ago. 2010. DOI: 10.1590/S1413-81232010000500032. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/dvyKckCDy3rBfBdnXXLYnqJ>. Acesso em: 10 maio 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento –SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**. 2021. Acesso em 17 Jan 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. **Tabnet**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>>. Acesso em: 11 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº5, de 28 de setembro de 2017, dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, n. 85, p. 127, 7 maio 2021. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 7 mai. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Procedimentos do Licenciamento Ambiental**. Brasília, 2018. Disponível em:

<<https://pnla.mma.gov.br/images/2018/08/VERS%C3%83O-FINAL-E-BOOK-Procedimentos-do-Licenciamento-Ambiental-WEB.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2024.

BRASIL. Ministério Público do Estado do Pará. **Portaria nº 002/2011**. Instaura Inquérito Civil para apuração de loteamentos irregulares na cidade de Altamira - PA. Altamira, 28 fev. 2011. Disponível em:

<https://www2.mppa.mp.br/sistemas/gcsubsites/upload/41/IC%20%20Apura%C3%83%C2%A7%C3%83%C2%A3o%20de%20Loteamentos%20Irregulares.doc>. Acesso em: 12 jan. 2025.

BRASIL. Ministério Público do Estado do Pará. **Recomendação visa à regularização de 43 loteamentos**. Altamira, 19 de nov. 2011. Disponível em:

<https://www2.mppa.mp.br/noticias/recomendacao-visa-a-regularizacao-de-43-loteamentos.htm>. Acesso em: 10 jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Informações de saúde, epidemiológicas e morbidade**: Banco de dados. 2019. Disponível em:

<https://www.painelsaneamento.org.br/explore/indicador?SE%5Bg%5D=2&SE%5Bs%5D=21&SE%5Bid%5D=INT_VH>. Acessado em 26 de fevereiro de 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2010. 246 P. Disponível em:

<https://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/estudosPesquisas_ImpactosSaude.pdf>. Acesso em: 12 de março de 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política e Plano Municipal de Saneamento Básico**. Brasília, 2014. Disponível em:

https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_plano_municipal_saneamento.pdf. Acesso em: 12 fev 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde: **Saneamento para a promoção da saúde**. [Brasília]: Ministério da Saúde, 21 jul. 2017. Disponível em:

<<http://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude>>. Acesso em: 07 mar. 2024.

BRUM, M. M.; WARTCHOW, D. **Estudo de sistemas unitários como alternativa transitória para coleta de esgoto**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em:

<<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/175195/001065949.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2024.

BUENO, E. **Brasil Sujo e Limpo**. Youtube, 21 de abril de 2021. Disponível em: <<https://youtu.be/jjI5MrReJBA?si=R5DWJuhGvExy39Nu>>. Acesso em 15 de fevereiro de 2024.

CARLOS, A.F.A. **A Condição Espacial**. São Paulo: Contexto, 2011.

Carmen Lúcia pede informações em ação contra leilão de saneamento no Pará previsto para amanhã. **Economia UOL**, São Paulo, 10 abr. 2025. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/estadao-conteudo/2025/04/10/carmen-lucia-pede-informacoes-em-acao-contr-leilao-de-saneamento-no-para-previsto-para-amanha.htm>. Acesso em: 28 abr. 2025.

CASTRO, E. M. R.; ALONSO, Sara. Processo de transformação e representações no rural - urbano em Altamira. In: COMOVA - FASE. (Org.). **O Rural e o Urbano na Amazônia: Diferentes Olhares em Perspectiva**. 1ed. Belém: Universitária - EDUFPA, 2006, v. 1, p. 161-215.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Fundamentos do Controle de Poluição das Águas**. São Paulo: CETESB, 2018. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/33/2018/07/Apostila-Fundamentos-do-Controle-de-Poluicao-das-Aguas.pdf>. Acesso em: 13 jan 2025.

Coing, Henri - **Les services urbains revisités in Servicios Urbanos en America Latina**. Santiago. Ed. Redes, 1992.

Corrêa, S. R. M. Neodesenvolvimentismo e conflitos sociais: o caso da Hidrelétrica de Belo Monte. **Novos Cadernos NAEA**, 19(3), 2016. doi: 10.5801/ncn.v19i3.2610. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/86bf/81f8085459155a2c66b860c9683974f3eb06.pdf>. Acesso em: 10 de nov. 2024.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições de lançamento de efluentes, complementa e altera a resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. 9 P. Disponível em: <https://conama.mma.gov.br/option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=745>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2024.

COSTA, A.M.; PONTES, C.A.A.; GONÇALVES, F.R.; LUCENA, R.C.B.; CASTRO, C.C.L.; GALINDO, E.F.; MANSUR, M.C. (2010) **Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado**. In: Fundação Nacional de Saúde. Primeiro caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, p. 7-27.

COSTA, A.M.; PONTES, C.A.A.; GONÇALVES, F.R.; LUCENA, R.C.B.; CASTRO, C.C.L.; GALINDO, E.F.; MANSUR, M.C. (2010) **Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado**. In: Fundação Nacional de Saúde. Primeiro caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, p. 7-27.

COUDREAU, Henri Anatole. **Voyage au Xingu: 30 mai 1896**, 26 octobre 1896. Paris: Lahure, 1897.

COUTINHO, M.F.; SANTANA, R.H. Reassentamentos Urbanos Coletivos (RUCs) em Altamira: Impactos sociais da UHE Belo Monte. **Revista do Instituto e Geográfico do Pará (IHGP)**, Belém, v.03, n.02, p.149-160, jul./dez.2016. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/233889498.pdf>. Acesso em: 21 Dez.2022.

CUNHA, A. S. **Saneamento básico no Brasil: desenho institucional e desafios federativos**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2011. (Texto para Discussão, n. 1565). Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1338/1/TD_1565.pdf. Acesso em: 05 fev. 2025.

CYNAMON, S.E.. Política de Saneamento Proposta de Mudança. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro vol.2, n.2, p.141-149, abr./jun. 1986.

DE SOUSA, E. et al. Panorama Situacional do Serviço de Esgotamento Sanitário e sua Relação com Doenças de Veiculação Hídrica na Região Metropolitana de Belém-Pará. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 487-503, 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo, 2012. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/Guia-nacional-de-coleta-e-preservacao-de-amostras-2012.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2025.

DEFENSORIA PÚBLICA DA UNIÃO (DPU). **Relatório sobre a violação dos direitos indígenas em Altamira e a influência da UHE Belo Monte**. Brasília, 2023. Disponível em: https://direitoshumanos.dpu.def.br/wp-content/uploads/2023/07/relatorio_belo_monte_altamira_violacao_direitos_indigenas.pdf. Acesso em: 15 Jan. 2025.

DERIVIVI, C., Azevedo, G., Arthuzo, L., & Dal Fabbro, M. (2015). **Mapa dos Caminhos: Condicionantes de Saúde e o Legado para o Território**. São Paulo, SP: Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas. Disponível

em: <<https://repositorio.fgv.br/items/bf2b22f6-c16b-45a5-8fdb-4a9afa1fee57>> . Acesso em 12 de mai de 2024.

ECOCASA. Tecnologias ambientais, 15 de fev. 2016. Página inicial. Disponível em: <<https://www.ecocasa.com.br/fossa-negra/Acesso> em: 05 de abril de 20214.

ESPOSITO, I. R.. **Ibama multa concessionária da usina de Belo Monte em mais de R\$ 7,5 milhões**. Agência Brasil, 27 abr. 2017. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-04/ibama-multa-concessionaria-da-usina-de-belo-monte-em-mais-de-r-75-milhoes>. Acesso em: 26 maio 2024.

ESTRONIOLI, E. **Panorama sobre o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Altamira (PA)**. Altamira-Pa: Instituto Socioambiental (Isa) e Movimento dos Atingidos por Barragens (Mab), 2022b. Nota Técnica. Disponível em: <https://mab.org.br/publicacao/panorama-sobre-o-abastecimento-de-agua-e-esgotamento-sanitario-de-altamira-pa/>. Acesso em: 08 dez.2023.

ESTRONIOLI, E. M. ; MIRANDA NETO, J. Q. . A Hidrelétrica de Belo Monte como fator de segregação socioespacial: uma análise a partir da cidade de Altamira-PA. **Novos Cadernos NAEA**, v. 24, p. 219-238, 2021. Disponível em:<<https://pdfs.semanticscholar.org/fdfb/c16e75e5fb8b3128103cf9446f3cdc928904.pdf>>. Acesso em: 17/12/2024.

Fantástico mostra impacto causado pela Usina de Belo Monte em Altamira no Pará. **G1 Globo**, 29 de maio de 2016. Disponível em: <<https://g1.globo.com/fantastico/noticia/2016/05/fantastico-mostra-impacto-causado-pela-usina-de-belo-monte-no-para.html>> . Acesso em: 15 de mar. de 2024.

FEACHEM, R. G. et al. **Sanitation and Disease: health aspects of excreta and wastewater management**. New York: John Wiley & Sons, 1983. (World Bank Studies in Water Supply and Sanitation, n. 3).

FERNANDES, E. Direito do Urbanismo: entre a "cidade legal" e a "cidade ilegal". In: **Direito Urbanístico**. Organização: Edésio Fernandes. Belo Horizonte: Del Rey, 1998. p. 3-14.

FIOTEC. Nota técnica: modelagem de sistemas de saneamento. **Desafio Agora**, 14 ago. 2020. Disponível em: <https://desafio.agora.fiocruz.br/blog/2020/08/14/nota-tecnica-fiocruz-modelagem-saneamento/>. Acesso em: 25 maio 2024

FRANÇA, Samara Avelino de Souza. **Saúde-saneamento e as ações de prevenção**: a Estratégia Saúde da Família em municípios da Região Norte. 2020.

119 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2020. Disponível em:

https://www.repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/13339/1/Dissertacao_SaudeSan_eamentoAcoes.pdf. Acesso em: 12 jan 2024.

FREIRE, Luciana Martins; DE LIMA, Joselito Santiago; DA SILVA, Edson Vicente. Belo Monte: fatos e impactos envolvidos na implantação da usina hidrelétrica na região Amazônica Paraense. **Revista Sociedade & Natureza**, v. 30, n. 3, p. 18-41, 2018.

FREIRE, L. M.; DE LIMA, J. S.; DA SILVA, E. V. Belo Monte: fatos e impactos envolvidos na implantação da usina hidrelétrica na região Amazônica Paraense. **Revista Sociedade & Natureza**, v. 30, n. 3, p. 18-41, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.14393/SN-v30n3-2018-2>>. Acesso em: 29 de jan. 2025.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). **Belo Monte descumpriu promessa de levar desenvolvimento sustentável à região amazônica**. 2019. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/belo-monte-descumpriu-promessa-de-levar-desenvolvimento-sustentavel-a-regiao-amazonica/31374/>. Acesso em: 13 abr. 2025.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS – FGV. **Belo Monte e os impasses no saneamento em Altamira**. Rio de Janeiro: FGV Energia, 2022. Disponível em: <https://gvpesquisa.fgv.br/teses-dissertacoes/belo-monte-e-os-impasses-no-saneamento-em-altamira>. Acesso em: 14 abr. 2025.

FUNASA. **Manual de operação e manutenção de sistemas de esgotamento sanitário**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2014. Disponível em: <<https://www.funasa.gov.br/documents/20126/120760/Manual+de+Opera%C3%A7%C3%A3o+e+Manuten%C3%A7%C3%A3o+de+Sistemas+de+Esgotamento+Sanit%C3%A1rio/9bdbf47b-d02a-4f42-8df1-9d9c6a2be3f8>>. Acesso em: 24 maio 2024.

FUNASA. **Manual de Saneamento. 5. ed.** Brasília: FUNASA, 2019. ISBN 978-85-7346-060-5. Disponível em: <https://repositorio.funasa.gov.br/handle/123456789/506>. Acesso em: 10 jan 2025.

GLASS, V. **Profecias do fim do mundo e Belo Monte**. Amazônia Latitude, 13 set. 2021. Disponível em: <<https://www.amazonialatitude.com/2021/09/13/profecias-do-fim-do-mundo-e-belo-monte/>>. Acesso em: 12 de fev. 2024.

GLASTER, G., KILEN, S. The geography of metropolitan opportunity: a reconnaissance and conceptual framework. **Housing Policy Debate**, Washington, v.6, n.1, 1995.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GONÇALVES, B. S.. **Guia de Introdução à Participação Cidadã**. Programa Cidades Sustentáveis; CITInova – Planejamento Integrado e Tecnologias para Cidades Sustentáveis, 2021. Disponível em: https://www.cidadessustentaveis.org.br/arquivos/participacao-cidada/Guia-de-introducao-a-participacao-cidada_final.pdf. Acesso em: 15 Abr. 2025.

GUTIERRES, D. V. G.. **A municipalização do ensino no município de Altamira/PA e suas implicações para a democratização educacional**. 2010.

GREGOR, Thomas. Mehináku: **O drama da vida diária em uma aldeia do Alto Xingu**. Editora Nacional (Brasília), 1982.

GROTTO, B. de D. Propostas estratégicas à comunicação ambiental assertiva para o saneamento: percepções de especialistas brasileiros e portugueses. **Saneamento Básico**, 10 maio 2021. Disponível em: https://saneamentobasico.com.br/acervo-tecnico/comunicacao-ambiental-saneamento/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 10 abr. 2025.

HARVEY, D. **O Novo Imperialismo**. 8. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014. Disponível em: <https://gpect.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/11/david-harvey-o-novo-imperialismo.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2025.

HARVEY, D. **Os limites do capital**. Editorial Boitempo, tradução: Magda Lopes, 2013.

Instagram Alta News - @altanews. 08 jan. 2025. **Denúncias de Esxtravasamento de Esgoto**. Story. Instagram. URL. <https://www.instagram.com/altanewss?igsh=MT11YXo3ZTQ1MWNwMw==>. Acesso em 08 jan. 2025.

Instagram Prince Couto - @pricecuto5. 20 abr. 2025. **Situação da ETE de Altamira em 2025**. Story. Instagram. URL. <https://www.instagram.com/princecuto5?igsh=MWtndzdjcXRhemxtdw==>. Acesso em 20 abr. 2025.

INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO. **O saneamento em Altamira (PA)**. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/pa/altamira>. Acesso em: 02 maio 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Portal do IBGE**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/ibge/estatistica/populacao/censo>. Acesso em: 05 fev. 2024.

INSTITUTO TRATA BRASIL – ITB. **Maioria das moradias sem acesso à banheiro se concentra na região Norte e Nordeste**. Disponível em:

<<https://tratabrasil.org.br/maioria-das-moradias-sem-acesso-a-banheiro-se-concentra-nas-regioes-norte-e-nordeste/>>. Acesso em: 27 de fev. de 2024.

INSTITUTO TRATA BRASIL – ITB. **Saneamento e doenças de veiculação hídrica DataSUS e SNIS**, 2019. Disponível

em:<https://tratabrasil.org.br/wcontent/uploads/2022/09/Sumario_Executivo_Saneamento_e_Saude_2021_2pdf>. Acesso em: 26 de fev. de 2024.

JUSBRASIL. Belo Monte: atraso nas obras de saneamento leva MPF/PA à Justiça. **Jusbrasil**, 4 abr. 2013. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/noticias/belo-monte-atraso-nas-obras-de-saneamento-leva-mpf-pa-a-justica/100437607>. Acesso em: 05 maio 2025.

KRÄUTLER, Eurico. **Sangue nas pedras**. São Paulo: Paulinas, 1979. (Coleção Perspectivas).

MAGALHÃES, S. M. S. B.; Hernandez F. M. (Orgs.). **Painel de Especialistas: Análise crítica do estudo de impacto ambiental do aproveitamento hidrelétrico de Belo Monte**. Belém, 2009. Disponível em: file:///C:/Users/USER/Downloads/Belo_Monte_Painel_especialistas_EIA.pdf. Acesso em: 05 fev. 2025

MARAFON, G.J., RAMIRES, J.C.L., RIBEIRO, M.A., and PESSÔA, V.L.S., comps. Sobre os autores. In: **Pesquisa qualitativa em geografia: reflexões teórico-conceituais e aplicadas [online]**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2013, 540 p.

MARICATO, Ermínia. **O impasse da política urbana no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2011. Resenha de: **Revista Espinhaço**, v. 2, n. 2, p. 96–117, jul. 2013. Disponível em: <https://revistas.ufvjm.edu.br/revista-espinhaco/article/view/64/68>. Acesso em: 27 maio 2025.

MARTINS, B. S.; CALVI, M. F.; JOHANSEN, I. C.; GAUTHIER, C.; MORAN, E.. Consequências da construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte para o saneamento básico na cidade de Altamira. **Novos Cadernos NAEA**, v. 28, n. 2, p. 235–256, 2025. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/16475>. Acesso em: 10 mai 2025.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL – PROCURADORIA DA REPÚBLICA NO PARÁ. **TRF1 suspende licença de operação da usina de Belo Monte**. Belém, 6 abr. 2017. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/regiao1/sala-de-imprensa/noticias-r1/trf1-suspende-licenca-de-operacao-de-belo-monte>. Acesso em: 15 jan 2025.

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. In: **Ateliê Geográfico**, v. 11, n. 3, p. 34-52, dez. 2017. Doi <<https://doi.org/10.5216/ag.v11i3.33766>>.

MIRANDA NETO, J. Q. de. **Os nexos de reestruturação da cidade e da rede urbana. O papel da Usina Belo Monte nas transformações espaciais de Altamira-PA e em sua região de influência**. Tese (doutorado), PPGG, UNESP, 2016.

MORAN, E. F. Roads and Dams: Infrastructure-Driven Transformations in the Brazilian Amazon. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 2, pp. 207-220, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/asoc/a/fDBv8mmyxJ9DwkHGCksYLnQ/>>. Acesso em 15 abril. 2024.

MIRANDA NETO, J. Q. As transformações urbanas em Altamira após uma década de Belo Monte. **Amazônia Latitude**, 28 set. 2021. Disponível em: <https://www.amazonialatitude.com/2021/09/28/transformacoes-em-altamira-pos-belo-monte/>. Acesso em: 25 maio 2025.

MOVIMENTO DOS ATINGIDOS POR BARRAGENS (MAB). **Altamira (PA) ainda sofre com falta de água 6 anos após licença de operação de Belo Monte**. 17 mar. 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 fev. 2025.

NEVES, E.T. **Curso de Hidráulica**. Editora Globo, Porto Alegre, 4ª edição, 1974.

NOSTALGIA ALTAMIRA. **Passado recente, antes da construção da Hidrelétrica do Belo Monte**. Altamira, 28 de dezembro 2019. Facebook: Nostalgia Altamira. Disponível em: <https://www.facebook.com/nostalgiaaltamira/posts/pfbid0317bz7okZijMMHX8bNNPMh3g23ffmoeJWPCac1KgxUgmo56LBw1VYCQ3gUcQ1TCHEI?locale=pt_BR>. Acesso em: 10 jan. 2024.

NORTE ENERGIA S.A. **Licenciamento e Licença de Operação da UHE Belo Monte**. Brasília, 2023. Disponível em: [https://www.norteenergiasa.com.br/media/gallery/docs/20231119-231412-889-10D4\\$licenciamento-licenca-operacao.pdf](https://www.norteenergiasa.com.br/media/gallery/docs/20231119-231412-889-10D4$licenciamento-licenca-operacao.pdf). Acesso em: 25 maio 2025.

NORTE ENERGIA. **Plano de requalificação urbana, PBA**. Plano Básico Ambiental, 2011. Disponível em: <<https://www.norteenergiasa.com.br/pt-br/sustentabilidade/licenciamentoambiental/plano-de-requalificacao-urbana>>. Acesso em: 05 fev. 2024.

NUNES, P. **Belo Monte e a extinção dos baixões de Altamira-Pa:** A difícil territorialização dos reassentados no RUC São Joaquim. Tese (Mestrado em geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, p. 148. 2021.

OMS: Para cada dólar investido em água e saneamento, economiza-se 4,3 dólares em saúde global. **Organização Mundial da Saúde**, 20 de nov. 2014. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/55290-oms-para-cada-d%C3%B3lar-investido-em-%C3%A1gua-e-saneamento-economiza-se-43-d%C3%B3lares-em-sa%C3%BAde-global>> Acesso em: 09 de out. 2023.

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS). **Plano Regional de Saneamento Básico – Bloco C**. Belém, 2024 (008-ALT-PRSB-00-R1). Belém: SEMAS, 2021. Disponível em: <https://www.pge.pa.gov.br/sites/default/files/consulta-publica/blococ/008-ALT-PRSB-00-R1.pdf>. Acesso em: 24 de out. 2024.

PASCOALOTO, D. **Tópicos em Recursos Hídricos:** Uma abordagem para professores do Ensino Fundamental e Médio na Amazônia. Manaus, 2012.

PASSOS, L. V. **Análise comparativa da gestão privada e pública no setor de saneamento**. 2024. 130 p. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2024. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/96/96131/tde-23082024-090232/publico/LucasVidalPassos_Corrigida.pdf. Acesso em: 12 abr. 2025.

PAZ, L. R. L. da. Hidrelétricas e terras indígenas na Amazônia: desenvolvimento sustentável? 243f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2006.

PEREIRA, J.L.; SOARES, J. C. **Sistema coletivo: tipos de sistema de esgotamento sanitário**. 1library.org, 2016. Disponível em: <https://1library.org/article/sistema-coletivo-tipos-de-sistema-de-esgotamento-sanit%C3%A1rio.z3e1w57q>. Acesso em: 10 maio 2024.

PEREZ, M. A. **O risco no contrato de concessão de serviços públicos**. 2005. 240 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2134/tde-03062024-161747/publico/1234497DIO.pdf>. Acesso em: 10 maio 2025.

PINTO, L. F. Como todo grande projeto, Belo Monte deixa prejuízo. **O Estado Net**, 14 de mar. 2017. Disponível em: <

<https://www.oestadonet.com.br/noticia/11563/como-todo-grande-projeto-belo-monte-deixa-prejuizo/> >. Acesso em: 15 de mar. de 2024.

PMA- Prefeitura de Altamira. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Altamira** - PMISB. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ALTAMIRA. Audiência pública apresenta panorama do saneamento básico em Altamira. **Prefeitura Municipal de Altamira**, 14 dez. 2023. Disponível em: <https://altamira.pa.gov.br/audiencia-publica-apresenta-panorama-do-saneamento-basico-em-altamira/>. Acesso em: 10 fev. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ALTAMIRA. **Diário Oficial nº 005/2025 – 09/01/2025 (Extra)**. Altamira, 2025. Disponível em: <https://altamira.pa.gov.br/wp-content/uploads/2025/01/DIARIO-OFICIAL-ED.-005-EXTRA.pdf>. Acesso em: 02 maio 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ALTAMIRA. **Relatório do Plano Diretor (PDU)**. Vol. 2. Altamira, 2021. Disponível em: <https://altamira.pa.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/Vol-2-Relat%C3%B3rio-do-Plano-Diretor-PDU.pdf>. Acesso em: 26 set. 2024.

RAFFESTIN, C. **Por Uma Geografia do Poder**, v.29. São Paulo: Editora África S.A, 1993.

Rio Xingu sobe e alaga casas em Altamira. **Portal R7**, 06 de mar. de 2014. Disponível em: <<https://noticias.r7.com/cidades/fotos/rio-xingu-sobe-e-alaga-casas-em-altamira-pa-06032014#/foto/8> >. Acesso em 20 de abr. de 2024.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. **Saneamento no Brasil: políticas e interfaces**. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

RIBEIRO, W. O.; BRASIL, A.P.M.S.; COSTA, F. E. V. (Orgs.). **Cidades Amazônicas: formas, processos e dinâmicas recentes na região de influência de Belém**. Belém: EDUEPA, 2021. Disponível em: https://paginas.uepa.br/eduepa/wp-content/uploads/2021/03/cidades_amazonicas.pdf. Acesso em: 22 dez 2024.

RITZEL, G. S. O direito ao saneamento básico na Constituição Federal de 1988: uma análise sobre as garantias constitucionais compatíveis com essa proteção. **REVISTA BRASILEIRA DE DIREITO SOCIAL**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 33–47, 2023. Disponível em: <https://rbds.ieprev.com.br/rbds/article/view/177>. Acesso em: 10 maio. 2025.

ROLNIK, R. **A cidade e a lei. Legislação, política urbana e territórios na cidade de São Paulo**. Cidade Aberta, 3º, São Paulo, Studio Nobel, 1999.

SAAE VIÇOSA. Serviço Autônomo de Água e Esgoto. **Manual de procedimentos técnicos: normas e especificações para ligações de água e esgoto**. Viçosa, set de 2024. 35 p.. Disponível em:

<https://www.saaevicosa.mg.gov.br/public/admin/globalarg/cria/documento-auxiliar/ebce48f0aa4571cf99554c659367f431.pdf>. Acesso em: 17 mar 2025.

SANTANA, M.A. Memória, cidade e cidadania. In: COSTA, I.T.M.; GONDAR, J.(Org.). **Memória e espaço**. Rio de Janeiro: 7 letras, 2000.

_____. M. **Metrópole Corporativa Fragmentada, o Caso de São Paulo**. Secretaria de Cultura do Estado de São Paulo. São Paulo, 1990.

_____. M. **A Urbanização Brasileira**. -5.ed., 3.reipr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2013.

_____. M. **Espaço e Método** - 5. ed., 2. reimpr. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014.

SANTANA, A. T. de; BRZEZINSKI, M. L. N. L.. UHE Belo Monte: o estudo de impacto ambiental e suas contradições. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, Itapetininga, v. 5, n. 2, p. 235–256, 2018. Edição Especial Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA). Disponível em:

<https://dspace.unila.edu.br/server/api/core/bitstreams/5f8cce8f-b9b6-4f74-9ff7-138a73d7541b/content>. Acesso em: 13 set. 2024.

Sete anos após instalação de Belo Monte, 61% das famílias de Altamira enfrentam insegurança alimentar. G1, Globo, 11 de maio de 2024, Disponível em< <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2024/05/11/sete-anos-apos-instalacao-de-belo-monte-61percent-das-familias-de-altamira-enfrentam-inseguranca-alimentar.ghtml>>. Acesso em 02 de junho de 2024.

SILVA, G. H. **Sistema de alta eficiência para tratamento de esgoto residencial – estudo de caso na lagoa da conceição**. Monografia. Programa de graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SILVA, G. S. M.; MIRANDA NETO, J. Q.. **O espraiamento urbano de Altamira-PA após a instalação da UHE Belo Monte**. In: Anais do XV Enanpege, 2023, Palmas. XV Enanpege. Campina grande: Editora Realize, 2023. v. 15. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enanpege/2023/TRABALHO_COMPLETO_EV187_MD6_ID1686_TB1351_27112023105538.pdf. Acesso em: 12 jan. 2025.

SILVA, M. A. P. da. (Org.); MIRANDA, Rogério Rego (Org.); AMARAL, Marcio Douglas Brito. (Org.); SUZUKI, Júlio César (Org.); ARAUJO, Gilvan Charles Cerqueira de (Org.). **Por outras regiões, para outras Amazônia: cidades, geopolítica da mineração e lutas por território**. 1. ed. São Paulo: FFLCH/USP, 2023. v. 1. 237p.

SILVA, M. B. N. **A carta-relatório de Pero Vaz de Caminha**. Ide (São Paulo) [online]. 2010, vol.33, n.50, pp.26-35. ISSN 0101-3106. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31062010000100005> Acesso em: 05 de abril de 2024.

SOARES, D. S.; MIRANDA NETO, José Queiroz de. Belo Monte e a segregação planejada: uma análise a partir dos reassentamentos urbanos de Altamira-PA. **Novos Cadernos NAEA**, v. 27, n. 2, p. 1-20, jul./dez. 2024. ISSN 2179-7536. DOI: <https://doi.org/10.18542/ncn.v27i2.13034>. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/13034/11236>. Acesso em: 13 maio 2025.

SOARES, W. Prefeitura de Altamira declara estado de calamidade pública no sistema de saneamento básico. **A Voz do Xingu**, 10 jan. 2025. Disponível em: <https://avozdoxingu.com.br/altamira-declara-estado-de-calamidade-publica-no-sistema-de-saneamento-basico/>. Acesso em: 05 maio 2025.

SOUZA, D. P.; SILVA, W. R.; CERVINSKI, G. C.; SANTOS, B. D.; COMARÚ, F. A.; TRIGOSO, F. B. M.. **Desenvolvimento urbano e saúde pública: impactos da construção da UHE de Belo Monte**. DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (UFPR), v. 46, p. 154-173, 2018.

SOUZA, M. S. Meio ambiente urbano e Saneamento Básico. In: **Mercator** – Revista de Geografia da UFC, ano 01, número 01, pp 41 –52, Fortaleza, 2002.

TRATA BRASIL. **Média de tratamento de esgoto entre as 100 maiores cidades brasileiras está longe do necessário**. São Paulo, 18 abr. 2024. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/media-tratamento-de-esgoto-ranking-saneamento/>. Acesso em: 09 abr 2025.

TRINDADE JR., Saint-Clair Cordeiro da. Cidades médias na Amazônia Oriental: das novas centralidades à fragmentação do território. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 13, n. 2, p. 135-135, 2011.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012.

UMBUZEIRO, A. U. B.; UMBUZEIRO, U. M. **Altamira e sua história**. 4. ed. Belém: Ponto Press Ltda., 2012.

Usina de Belo Monte causa impactos ambientais e sociais em Altamira (PA).

Profissão Repórter, Globo, 20 de jul. 2016. Disponível em:

<<https://g1.globo.com/profissao-reporter/noticia/2016/07/usina-de-belo-monte-causa-impactos-ambientais-e-sociais-em-altamira-pa.html/>>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

VARGAS, M. C. LIMA, R. F.. Concessões privadas de saneamento no Brasil: bom negócio para quem? **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 2, p. 5-26, dez. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/BXswdrST5DCbZFB6BvyQd9x/>. Acesso em: 10 maio 2025.

Vaz Vellasco, T. M. C. P. . **Instalação de loteamentos ilegais – Qual a responsabilidade do Município?** Jusbrasil, 18 de maio de 2025. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/instalacao-de-loteamentos-ilegais-qual-a-responsabilidade-do-municipio/766804910>. Acesso em: 20 mai. 2025.

VON DEN STEINEN, Karl. *Durch Central-Brasilien. Expedition zur Erforschung des Schingú im Jahre 1884*. Leipzig: FA. Brockhaus, 1886.

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014.

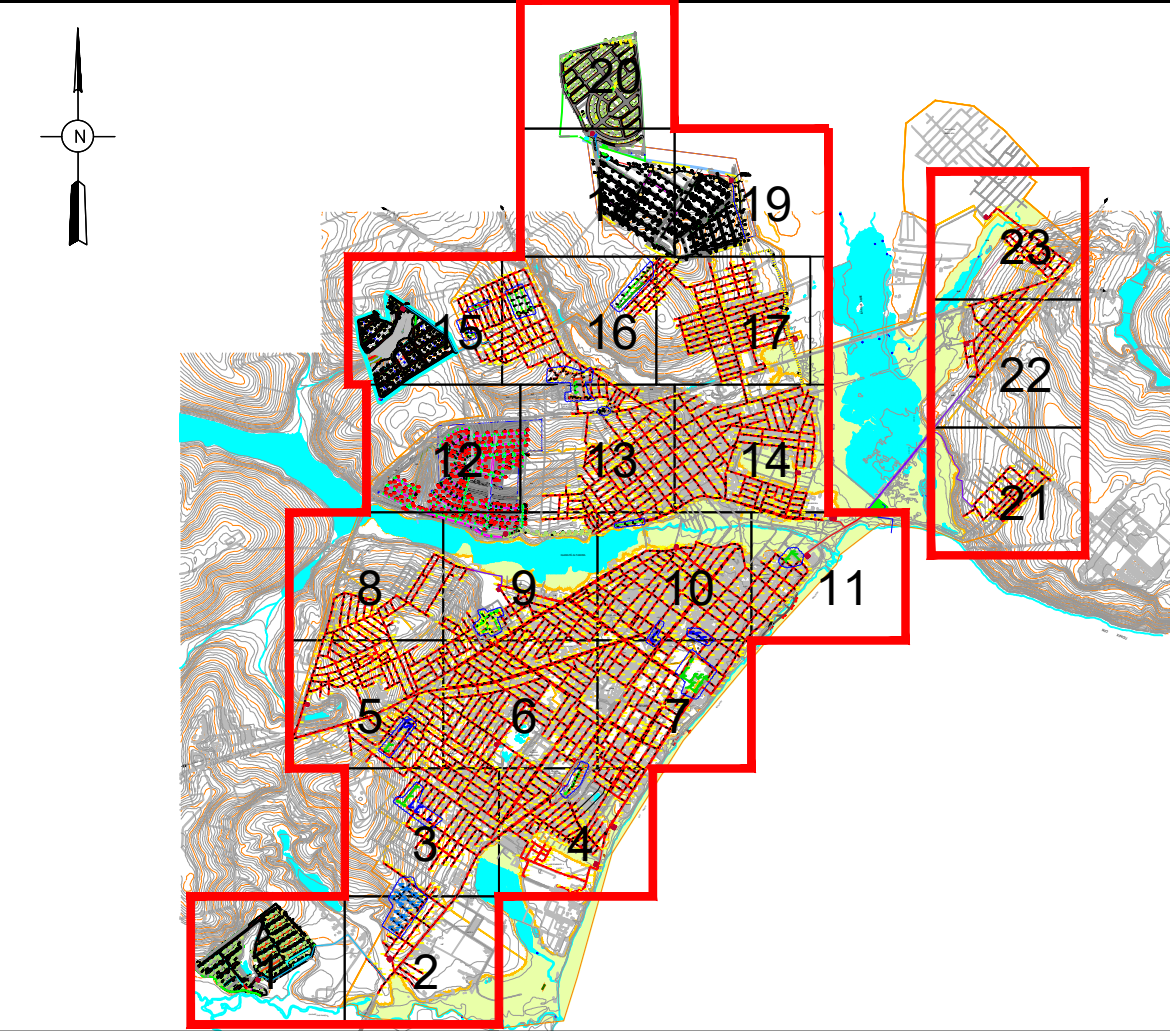
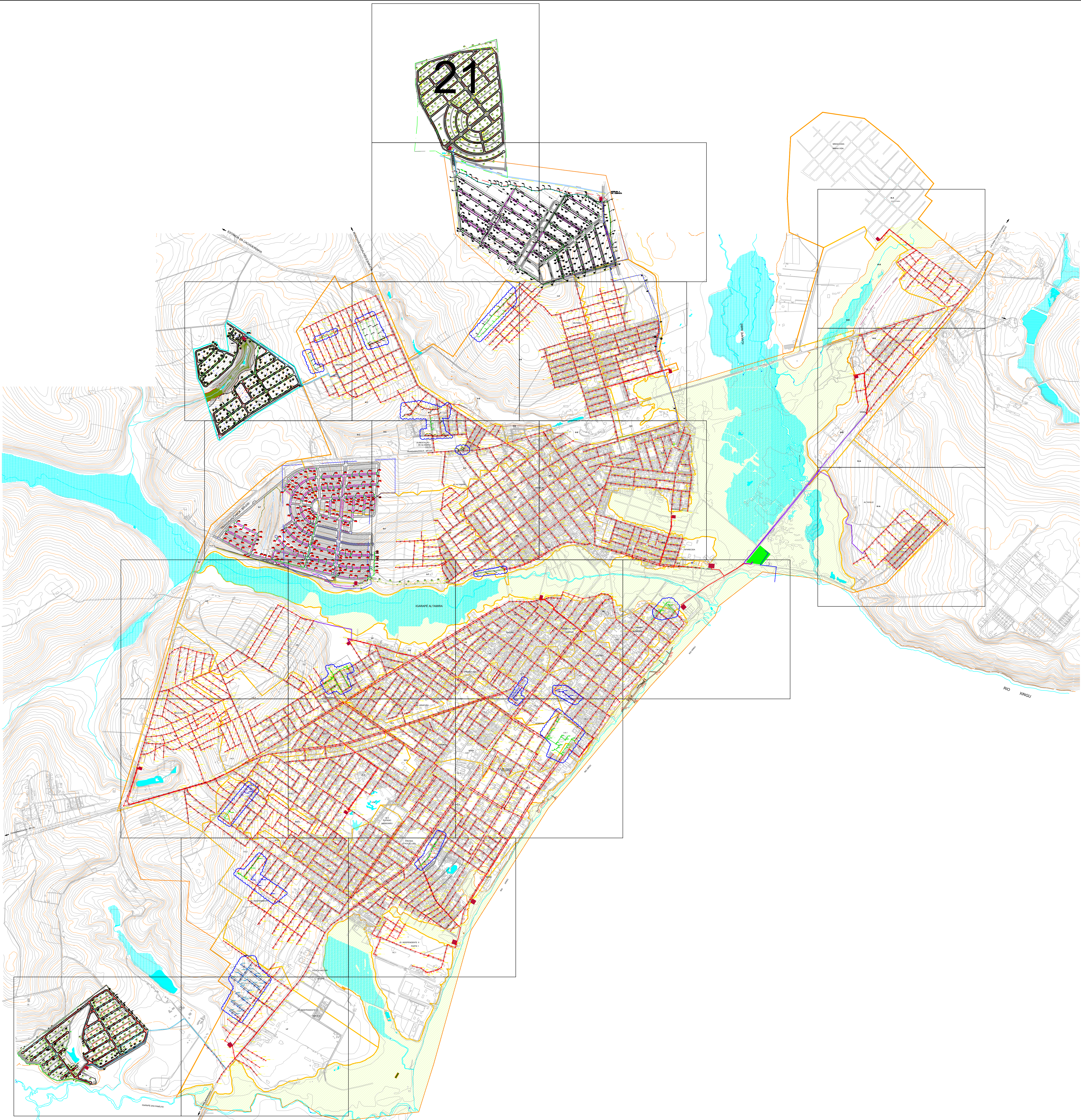
WADDINGTON H, Snilstveit B. **Effectiveness and Sustainability of Water, Sanitation, and Hygiene Interventions in Combating Diarrhea**. JOURNAL DEV EFFECT. 2000.

Xingu230. **Loteamentos irregulares preocupam pela falta de informações**.

Altamira, PA, 27 maio 2019. Disponível em:

<<https://www.xingu230.com/noticia/326/loteamentos-irregulares-preocupam-pela-falta-de-informacoes>> . Acesso em: 12 fev. 2025.

I - ANEXOS



QUADRO DE ARTICULAÇÃO
Sem Escala

Convenções:

- | | | | |
|---------------------|---------------------------------|-------------------|------------------------------------|
| REDE DN 150 mm | CURVA MESTRA | COLETOR DN 200 mm | LRE (LINHA DE RECALQUE DE ESGOTO) |
| REDE DN 200 mm | CURVA INTERMEDIÁRIA | COLETOR DN 250 mm | CFE (CONDUTO FORÇADO DE ESGOTO) |
| REDE DN 250 mm | ARRUAMENTO | COLETOR DN 300 mm | EMF (EMISSÁRIO FINAL) |
| HIDROGRAFIA | ÁREA ATINGIDA ABAIXO COTA 100 | COLETOR DN 350 mm | PV TUBO DE QUEDA |
| LIMITE DE SUB-BACIA | NOME DA ELEVATÓRIA | COLETOR DN 400 mm | PV DE GRAU |
| I-F | EEE (EST. ELEVATÓRIA DE ESGOTO) | COLETOR DN 600 mm | ETE (EST. DE TRATAMENTO DE ESGOTO) |

COTA DO TERRENO
PROFUNDIDADE
1,20/10,00
COTA DA G.I. DO TUBO

REDE PROJETADA
DISTÂNCIA ENTRE PV'S
47,57 PV-60 34,82 TL-68
0,00215
DECLIVIDADE
SENTIDO DO FLUXO
POÇO DE VISITA

QUADRO DE REVISÕES - NORTE ENERGIA				
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	POR	APROVAÇÃO
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

QUADRO DE REVISÕES - GOUVEA DA COSTA				
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	POR	APROVAÇÃO
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

Norte Energia
Este documento é de propriedade da Norte Energia, S.A. Não pode ser reproduzido ou usado para qualquer finalidade sem a autorização expressa da Norte Energia, S.A.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - SES				
Rev.	Descrição	Data	Por	Aprovação
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				