

# PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DE ALTAMIRA/PA - PMISB



**ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO  
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**



**ALTAMIRA  
PREFEITURA**

**MAIS VIDA, MAIS FUTURO!**

## **Município de Altamira**

Claudomiro Gomes da Silva  
Prefeito Municipal de Altamira

Jorge Gonçalves de Souza  
Vice-Prefeito Municipal de Altamira

Ricardo de Sousa Barboza  
Procurador Geral

## **Secretariado**

Almir de Vasconcelos Uchoa Segundo  
Secretário Municipal de Agricultura

Antônio Ubirajara Borgea Umbuzeiro Junior  
Secretário Municipal da Gestão do Meio Ambiente

Apoliane Lopes Gomes  
Secretária Municipal de Administração e Finanças

Eliana Socorro Couto Gonçalves  
Secretária Municipal de Turismo

George Oliveira de Lima  
Secretário Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura

Gustavo dos Santos Mafra  
Secretário Municipal de Regulação Urbana

Kátia Mirella da Silva Lopes  
Secretária Municipal de Educação

Marcelo Souza Dias  
Secretário Municipal de Cultura

Marcos José Andrade da Silva  
Secretário Municipal de Segurança Pública, Mobilidade Urbana e de Articulação da Cidadania

Maria das Neves Moraes de Azevedo  
Secretária Municipal de Assistência e Promoção Social

Tatiana de Souza Nascimento Galvão  
Secretária Municipal de Saúde

Waldecir Aranha Maia Júnior  
Secretário Municipal de Planejamento

Weber Magno Gomes de Andrade  
Secretário Municipal de Esporte e Lazer

**Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento  
Município de Altamira/PA**

**PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO  
BÁSICO DE ALTAMIRA/PA - PMISB**

Altamira –PA  
Agosto - 2022

© 2022, Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento.  
Rua Isaac Barbosa, 1698, Brasília.  
CEP 68375-010, Altamira, PA  
Contato: (93) 99164 5422 | ae.gab.pma@gmail.com  
www.altamira.pa.gov.br

## Elaboração

### COORDENAÇÃO, ACOMPANHAMENTO E ELABORAÇÃO

#### Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento (NPD)

##### Vagner Nascimento Costa

*Eng. Ambiental – Coord. do NPD*

##### Ricardo de Lima Dias

*Eng. Ambiental e de Seg. do Trabalho – Colaborador do NPD*

### Secretaria Municipal da Gestão do Meio Ambiente (SEMMA)

#### Rafael Oliveira da Silva

*Eng. Sanitarista e de Seg. do Trabalho – Coord. Do Aterro Sanitário de Altamira*

### COLABORES EXTERNOS

Celso Tamaki – FIPE

Celina Ota – CMX Consultoria

Wilson Borges – WBS Engenharia

## Foto de capa:

Estações de Tratamento de Água, Efluentes e Lixiviado / Município de Altamira/PA  
Crédito: Banco de Imagens da Prefeitura Municipal de Altamira

## Como citar este documento:

ALTAMIRA. Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento. **PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DE ALTAMIRA/PA – PMISB:** abastecimento de água esgotamento sanitário resíduos sólidos urbanos. Altamira, 2022. 321 p.

## Palavras chave:

1. Plano Municipal – 2. Saneamento – 3. Abastecimento de Água – 4. Resíduos

**Todos os direitos reservados.**

**É permitida a reprodução de dados e informações contidos nesta publicação, desde que citada a fonte.**

**Qualquer erro ou divergência deve ser notificada aos criadores por meios dos canais de informações acima.**



## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ADN	ácidos desoxirribonucleicos
AESBE	Associação Brasileira das Empresas Estadual de Saneamento
AID	Área de Influência Direta
ANA	Agência Nacional das Águas
APP	áreas de preservação permanentes
APWA	Institute of Solid Waste da American Public Works Association
ARN	ácido ribonucleico
BEDA	Bovinos Equivalentes para Demanda de Água
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COSALT	Coordenadoria de Saneamento de Altamira
COSANPA	Companhia de Saneamento do Pará
CS 1	comércio e prestação de serviços da subcategoria 1
DATASUS	Banco de Dados do Sistema Único de Saúde
DLP	Departamento de Limpeza de Altamira
EEAT	Estações Elevatórias de Água Tratada
EEE	Estações Elevatória de Esgoto
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IBGE	Intituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
INPEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
KÖPPEN	Classificação climática de Köppen-Geiger
LNSB	Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MZA	Macrozona de Interesse Ambiental
MZI	Macrozona Indígena
MZR	Macrozona Rural
MZU	Macrozona Urbana
NBR	Norma Brasileira
NESA	Norte Energia S.A.
OCDE	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
PBA	Projeto Básico Ambiental
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PERH-MDA	Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Amazônica – Afluentes da Margem Direita
PEV	Pontos de Entrega Voluntária
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMA	Prefeitura Municipal de Altamira
PMISB	Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PSF	Postos de Saúde da Família
RAP	Reservatório de Água Apoiado
RC	Relatório Consolidado

REL	Reservatório de Água Elevado
RLU	Regulamento de Limpeza Urbana
RSD	Resíduo Sólido Domiciliar
RSS	Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
RUC	Reassentamento Urbano Coletivo
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SECULT	Secretaria Municipal de Cultura de Altamira
SEGMUC	Secretaria Municipal de Segurança Pública, Mobilidade Urbana e de Articulação da Cidadania de Altamira
SEMAF	Secretaria Municipal de Administração e Finanças de Altamira
SEMAGRI	Secretaria Municipal de Agricultura de Altamira
SEMAPS	Secretaria Municipal de Assistência e Promoção Social de Altamira
SEMED	Secretaria Municipal de Educação de Altamira
SEMEL	Secretaria Municipal de Esporte de Altamira
SEMMA	Secretaria Municipal da Gestão do Meio Ambiente de Altamira
SEMOVI	Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura de Altamira
SEMTUR	Secretaria Municipal de Turismo de Altamira
SEPLAN	Secretaria Municipal de Planejamento de Altamira
SERURB	Secretaria Municipal de Regulação Urbana de Altamira
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SESMA	Secretaria de Saúde do Município de Altamira
SIG	Sistema de Informações Gerenciais
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre o Saneamento
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
TAS	Termos de Autorização de Serviço
TI	Terra Indígena
UASB	Upflow Anaerobic Sludge Blanket (reator anaeróbico de fluxo ascendente de alta eficiência)
UH	Uni-habitacional
UHEBM	Usina Hidrelétrica de Belo Monte
UPA	Unidades de Produção Agropecuária
USEPA	United States Environmental Protection Agency
ZC	Zona Central
ZCH	Zona Central Histórica
ZEE	Zona de Equipamentos Estruturantes
ZH 1	Zona Habitacional 1
ZH 2	Zona Habitacional 2
ZIA 1	Zona de Indústria e Abastecimento 1
ZIA 2	Zona de Indústria e Abastecimento 2
ZIP	Zona de Interesse Paisagístico Ambiental
ZM 1	Zona Mista 1
ZM 2	Zona Mista 2
ZOR	Zona da Orla

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Localização do município de Altamira .....	24
Figura 2: Solos .....	26
Figura 3: Hipsométrico da cidade de Altamira .....	27
Figura 4: Clima Köppen de Altamira e Distritos .....	28
Figura 5: Vegetação .....	29
Figura 6: Perfil Longitudinal do Rio Xingu, Vazão Média e Disponibilidade Hídrica.....	31
Figura 7: Populações projetadas para Altamira com o impacto da construção da UHE Belo Monte vs crescimento inercial considerando o cenário esperado atualizado em dezembro de 2018, entre 2010 e 2050.....	45
Figura 8: Pirâmide populacional por sexo e idade em Altamira.....	46
Figura 9: Distribuição das Propriedades Rurais (CAR).....	47
Figura 10: Localização das aldeias indígenas no território de Altamira.....	49
Figura 11: Série histórica de casos de malária no município de Altamira (2005 a 2015).....	51
Figura 12: Zoneamento do Plano Diretor de Altamira 2010 .....	59
Figura 13: Zoneamento Urbano Distrito de Castelo de Sonhos .....	61
Figura 14: Zoneamento Urbano do Distrito de Cacheira da Serra .....	63
Figura 15: Rede Existente antes dos investimentos da Norte Energia S. A.....	89
Figura 16: Área Urbana definida pelo Plano Diretor (2009) para desenvolvimento dos projetos .....	91
Figura 17: Localização do ponto de captação do Sistema de Abastecimento de Altamira .....	94
Figura 18: Vista geral da estrutura da Antiga Captação .....	95
Figura 19: Detalhe da estrutura tubular onde se encontram instaladas as bombas da Antiga Captação .....	95
Figura 20: Vista da estrutura tubular, em concreto, onde estão instaladas as bombas da Antiga Captação .....	95
Figura 21: Barrilete de saída – Antiga Captação .....	95
Figura 22: Vista dos conjuntos motor-bomba da Nova Captação .....	96
Figura 23: Linhas de recalque da Nova Captação que se interligam à Antiga Captação .....	96
Figura 24: Localização das unidades de Captação Existentes .....	97
Figura 25: Arranjo das unidades da Estação de Tratamento de Águas – Antiga ETA de Altamira .....	98
Figura 26: Vista da Calha Parshall – entrada de água bruta e aplicação de coagulante e pré-cloração .....	99
Figura 27: Vista dos Módulos de Tratamento: Floculadores e Decantadores da Antiga ETA .....	100
Figura 28: Vista de 01 módulo do Floculador da Antiga ETA .....	100
Figura 29: Vista dos Decantadores .....	100
Figura 30: Vista dos Filtros em concreto.....	100
Figura 31: Vista dos Filtros Mecânicos .....	101
Figura 32: Reservatório de Água de Lavagem .....	101
Figura 33: Arranjo das unidades existentes na nova ETA.....	103
Figura 34 Vista do RAP Altamira, situado na área da ETA, mantido no sistema atual .....	104
Figura 35 Vista do REL Mirante, mantido no sistema atual .....	104
Figura 36: Setores de Abastecimento de Água .....	106
Figura 37: Vista do RAP 08 ETA, situado na área da ETA, capacidade de 1.000 m <sup>3</sup> .....	107
Figura 38: Elevatória com os conjuntos motor bombas que interligam RAP 08 ETA a setores Ibiza, Bela Vista e zona alta Altamira .....	107
Figura 39: Vista do RAP 03 Brasília, capacidade de 2000 m <sup>3</sup> .....	107
Figura 40: Elevatória que abriga os conjuntos motor bombas que interliga o RAP 03 aos Setores Mutirão, Sant Ana e Mirante.....	107
Figura 41 Instalação dos conjuntos motor-bomba que abastecem os setores Mutirão, Santa Ana e Mirante.....	108
Figura 42: Vista do RAP 01 Mirante e ao fundo o REL Mirante, situado na mesma área.....	108
Figura 43: Vista do REL Bela Vista, capacidade de 150 m <sup>3</sup> .....	108

Figura 44: Booster para atender o REL Bela Vista, situado junto ao RAP 04 Bela Vista.....	109
Figura 45: Vista do RAP 04 Bela Vista .....	109
Figura 46: Medidor de Vazão na saída do Reservatório com transmissão de dados via rádio .....	109
Figura 47: Vista do RAP 06 Santa Ana com capacidade para 1.000 m <sup>3</sup> .....	109
Figura 48: Entrada do RAP 07 – Colinas .....	110
Figura 49: Vista da Casa de Bombas .....	110
Figura 50: Vista das bombas de recalque.....	110
Figura 51: Quadros elétricos .....	110
Figura 52: Cobertura e situação atual das Redes de Distribuição de Água Potável na Sede de Altamira .....	114
Figura 53: Subdivisão das Bacias de Esgotamento Sanitário .....	124
Figura 54: Localização da área onde está implantada a ETE .....	125
Figura 55: Vista da Elevatória Reicon.....	130
Figura 56: Vista da Elevatória Aparecida.....	131
Figura 57: Vista da Elevatória Coca Cola .....	131
Figura 58: Layout da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE Altamira .....	132
Figura 59: fluxograma de processo da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Altamira .....	133
Figura 60: Vista da caixa de entrada e do Tratamento Preliminar.....	134
Figura 61: SKID de tratamento preliminar.....	134
Figura 62: Peneiras .....	134
Figura 63: Tanque de Aeração.....	134
Figura 64: Tanque de Aeração.....	134
Figura 65: Vista dos Decantadores .....	134
Figura 66: Decantadores .....	135
Figura 67: Sopradores.....	135
Figura 68: Sistema Supervisório .....	135
Figura 69: Tanque de Lodo e casa de lodo .....	135
Figura 70: Laboratório .....	135
Figura 71: Elevatória de Efluente Tratado .....	135
Figura 72: Medição da vazão diária .....	136
Figura 73 - Ponto de coleta E+ .....	145
Figura 74 – Materiais aceitos .....	145
Figura 75 - Reportagem às margens do rio Xingu em Altamira.....	147
Figura 76 - Programação Semanal de Atividades .....	153
Figura 77 - Localização do Aterro Sanitário de Altamira.....	154
Figura 78 - Castelo de Sonhos.....	155
Figura 79 - Cachoeira Da Serra .....	156
Figura 80 - Aterro Sanitário de Altamira.....	159
Figura 81 - Estação de Tratamento de Efluentes do Aterro Sanitário .....	160
Figura 82 - Lixão de Castelo de Sonhos.....	161
Figura 83 - Fotos do Lixão de Cachoeira da Serra .....	162
Figura 84: Localização das Unidades Territoriais de Planejamento e Análise .....	186
Figura 85: Área Urbana da Sede de Altamira conforme Plano Diretor .....	187
Figura 86: Distrito de Castelo de Sonhos .....	188
Figura 87: Distrito de Cachoeira da Serra.....	189
Figura 88: Horizontes Parciais do PMISB.....	190
Figura 89: Populações projetadas para Altamira com o impacto da construção da UHE Belo Monte vs. crescimento inercial.....	193
Figura 90: Taxa de Urbanização do PMSB.....	194
Figura 91: Taxa de Crescimento 2010-2060 Brasil e Pará.....	195
Figura 92: Evolução da população total segundo os censos demográficos e a projeção .....	196
Figura 93: Projeção da População Total 2010-2060 para o Brasil .....	196
Figura 94: Projeção da População Total 2010-2060 para o Pará.....	196

Figura 95: Populações projetadas para Sede de Altamira - Curva e Equação .....	202
Figura 96: Média do consumo per capita - IN022 (2018-2020) .....	223
Figura 97: Média do consumo per capita por Região - IN022 (2018-2020) – L/ hab.dia .....	223
Figura 98: Índice de perdas na distribuição (IN049) dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2021, segundo macrorregião geográfica e média do Brasil .....	224
Figura 99: Índice de perdas na distribuição (IN049) dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2021, por macrorregião geográfica e por unidades federativas .....	225
Figura 100: Desempenho da medição em função do tempo de instalação dos hidrômetros, segundo AESB (valores estimados para hidrômetro classe B). .....	238
Figura 101: Esquema do Sistema de Abastecimento de Água para a Sede de Altamira – Metas do PMISB .....	239
Figura 102: Fluxograma da Estação de Tratamento de Água proposta para o Distrito de Castelo de Sonhos .....	241
Figura 103: Esquema do sistema de reator UASB seguido de Filtro Percolador .....	258
Figura 104: Esquema do Sistema de Esgotamento Sanitário para a Sede de Altamira – Metas do PMISB .....	259
Figura 105: Esquema do sistema de Reator UASB seguido de Filtro Percolador .....	261
Figura 106: Componentes do Plano .....	282
Figura 107: Programas Estruturais .....	283
Figura 108: Programas Institucionais.....	284
Figura 109: Programas Educacionais .....	284
Figura 110: Processo de um Sistema de Informações .....	302

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Disponibilidade Hídricas e Vazões Específicas .....	31
Tabela 2: Aquíferos Subterrâneos (continua) .....	32
Tabela 3: Demanda de Água para Irrigação .....	38
Tabela 4: Demanda Global de Água .....	42
Tabela 5: Dados Populacionais de Altamira .....	44
Tabela 6 – Indicadores de trabalho e renda .....	50
Tabela 7: Nº de Estabelecimento e Produção na Extração .....	52
Tabela 8: Nº de Estabelecimentos e Produção Agropecuária .....	52
Tabela 9: Nº de Estabelecimentos do Setor Secundário .....	53
Tabela 10: Setores de Abastecimento de Água Tratada da Sede do Município de Altamira.....	105
Tabela 11: Características das Estações de Água Tratada do Sistema de Abastecimento de Água Tratada .....	111
Tabela 12: Dados das Adutoras do Sistema de Abastecimento de Altamira .....	112
Tabela 13: Extensão da Rede de Distribuição por Situação de Abastecimento .....	113
Tabela 14: Termos de Autorização de Serviços .....	115
Tabela 15: Usuários / IDS Abordados e com Ligações Executadas .....	116
Tabela 16: Resumo das Ações .....	116
Tabela 17: Obras Não Factíveis.....	116
Tabela 18: Número de Ligações Domiciliares em Altamira .....	117
Tabela 19: Número Atual de Ligações Domiciliares de Água – Sede de Altamira.....	117
Tabela 20: Microssistemas coletivos de abastecimento .....	118
Tabela 21: Número de Ligações e Economias de Água.....	119
Tabela 22: Economias de Água por Categoria .....	120
Tabela 23: População Coberta pela Rede de Distribuição de Água na Sede de Altamira.....	120
Tabela 24: Estações Elevatórias das Áreas dos RUC's .....	126
Tabela 25: Coletores Troncos do Sistema de Esgotamento Sanitário de Altamira.....	127
Tabela 26: As elevatórias e seus posicionamentos em relação ao Sistema .....	128
Tabela 27: Estações Elevatórias do Sistema de Esgotamento Sanitário de Altamira.....	129
Tabela 28: Linhas de Recalque do Sistema de Esgotamento Sanitário de Altamira .....	129
Tabela 29: Usuários/IDS abordados e com ligações executadas .....	137
Tabela 30: Número de ligações totais em Altamira .....	137
Tabela 31: Número de ligações totais em Altamira - Diagnóstico NPD.....	138
Tabela 32: Número de ligações e economias de esgoto .....	138
Tabela 33: Economias de esgoto por categoria.....	139
Tabela 34: População atendida pela rede coletora de esgoto na sede de Altamira .....	139
Tabela 35: Tipo de Esgotamento Sanitário do Município de Altamira (IBGE 2010).....	140
Tabela 36:Quantitativo de equipamentos e veículos utilizados nos serviços de coleta de limpeza urbana .....	158
Tabela 37: Projeção total de volume de resíduos sólidos por tipo de celulado do Aterro Sanitário....	159
Tabela 38 – Volume de Resíduos Sólidos descartados no Aterro Sanitário em 2021 por tipo de material.....	161
Tabela 39: resumo das despesas mensais da operação do Antiga ETA sem produtos químicos.....	180
Tabela 40: resumo das despesas mensais da operação do Nova ETA .....	180
Tabela 41: resumo das despesas mensais da operação da ETE .....	181
Tabela 42: resumo das despesas mensais com a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos ...	181
Tabela 43: resumo das despesas mensais com a operação do Aterro Sanitário de Altamira .....	182
Tabela 44: Dados Populacionais do Censo Demográfico IBGE 2010.....	194
Tabela 45: Populações projetadas para os municípios da AID .....	197
Tabela 46: Percentuais de distribuição populacional – PMSB/2013 .....	198
Tabela 47: Resultado do Estudo Populacional .....	201
Tabela 48: Projeção de geração dos RSU na sede do município de Altamira .....	203

Tabela 49: Projeção de vida útil do Aterro Sanitário de Altamira segundo o Projeto Executivo .....	205
Tabela 50: Projeção de geração dos RSU nos distritos de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra .....	205
Tabela 51: Indicadores Selecionados para as Metas do PMISB de Altamira .....	208
Tabela 52: Metas para o Saneamento no Horizontes Parciais de Planejamento .....	209
Tabela 53: Metas para o Saneamento no Horizontes Parciais de Planejamento .....	210
Tabela 54: Hierarquização das Metas (continuação) .....	218
Tabela 55: Consumo médio per capita - Municipal.....	222
Tabela 56: Consumo Médio Per Capita Regional e Nacional.....	222
Tabela 57: Metas para Redução do Índice de Perdas no Sistema de Abastecimento (continua) .....	226
Tabela 58: Projeção de Demandas de Vazão de Água - Sede de Altamira.....	228
Tabela 59: Projeção de Demandas de Vazão de Água - Distritos de Castelo de Sonhos .....	229
Tabela 60: Projeção de Demandas de Vazão de Água - Distritos de Cachoeira da Serra .....	230
Tabela 61: Avaliação de Capacidade das Unidades de Captação de Água Bruta.....	232
Tabela 62: Características das Adutoras de Água Bruta.....	232
Tabela 63: Avaliação da Capacidade das Estações de Tratamento de Água Existentes .....	233
Tabela 64: Centros de Reservação Existentes.....	233
Tabela 65: Avaliação da Capacidade de Reservação Existente - Sede de Altamira .....	234
Tabela 66: Ampliação da Rede de Distribuição de Água – Sede de Altamira.....	236
Tabela 67: Situação da Rede de Distribuição ao Longo do Horizonte de Projeto –.....	236
Tabela 68: Ampliação da Quantidade de Ligações Domiciliares de Água – Sede de Altamira .....	237
Tabela 69: Instalações de Hidrômetros – Sede de Altamira.....	237
Tabela 70: Substituição de Hidrômetros – Sede de Altamira .....	238
Tabela 71: Instalação de Redes de Distribuição de Água – Distrito de Castelo de Sonhos .....	242
Tabela 72: Situação da Rede de Distribuição ao Longo do Horizonte de Projeto –.....	243
Tabela 73: Instalações de Hidrômetros – Distrito Castelo de Sonhos.....	243
Tabela 74: Substituição de Hidrômetros – Distrito de Castelo de Sonhos .....	244
Tabela 75: Ampliação da Rede de Distribuição de Água – Distrito de Cachoeira da Serra.....	246
Tabela 76: Situação da Rede de Distribuição de Água ao Longo do Horizonte de Projeto – .....	246
Tabela 77: Ampliação da Quantidade de Ligações Domiciliares de Água – Distrito de Cachoeira da Serra.....	247
Tabela 78: Instalações de Hidrômetros – Distrito de Cachoeira da Serra.....	247
Tabela 79: Substituição de Hidrômetros – Distrito de Cachoeira da Serra .....	248
Tabela 80: Investimentos Previstos para o SAA.....	249
Tabela 81: Projeção das Vazões de Esgoto - Sede de Altamira.....	252
Tabela 82: Projeção das Vazões de Esgoto de Altamira - Distrito Castelo de Sonhos.....	253
Tabela 83: Projeção das Vazões de Esgoto - Distrito de Cachoeira da Serra .....	254
Tabela 84: Implantação de ligações domiciliares de esgoto - Sede Altamira .....	255
Tabela 85: Ampliação da Rede Coletora de Esgoto - Sede de Altamira .....	256
Tabela 86: Situação da Rede de Distribuição de Esgoto ao Longo do Horizonte de Projeto – Sede de Altamira .....	256
Tabela 87: Implantação de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's) – Sede de Altamira.....	257
Tabela 88: Interceptores Previstos – Distrito de Castelo de Sonhos.....	260
Tabela 89: Instalação de Ligações Domiciliares de Esgoto Distrito de Castelo de Sonhos .....	262
Tabela 90: Implantação de Redes Coletoras de Esgoto – Distrito de Castelo de Sonhos.....	263
Tabela 91: Situação da Rede de Coletora de Esgoto ao Longo do Horizonte de Projeto – Distrito de Castelo de Sonhos .....	263
Tabela 92: Interceptores Previstos – Distrito de Cachoeira da Serra.....	264
Tabela 93: Instalação de Ligações Domiciliares de Esgoto – Distrito de Cachoeira da Serra.....	265
Tabela 94: Implantação de Redes Coletoras de Esgoto – Distrito de Cachoeira da Serra.....	265
Tabela 95: Situação da Rede Coletora de Esgoto ao Longo do Horizonte de Projeto – Distrito de Cachoeira da Serra .....	266
Tabela 96: Investimentos Previstos para o Sistema de Esgotamento Sanitário .....	267



Tabela 97: Estimativa de investimentos na área de resíduos sólidos para os próximos cinco anos ..	276
Tabela 98: Indicadores de Desempenho dos Serviços de Abastecimento de Água (continua) .....	303
Tabela 99: Indicadores de Desempenho dos Serviços de Esgotamento Sanitário (continua) .....	304

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Metais pesados, fontes e riscos à saúde .....	149
Quadro 2: Objetivos, Ações Estratégicas e Instrumentos (continua) .....	280
Quadro 3: Hierarquização das Prioridades .....	281
Quadro 4: Cronograma de Execução .....	285
Quadro 5: Eventos de Emergência e Contingência por Etapas dos Serviços de Abastecimento de Água de Altamira .....	288
Quadro 6: Eventos de Emergência e Contingência por Etapas dos Serviços de Abastecimento de Água de Altamira .....	288
Quadro 7: Eventos de Emergência e Contingência por Etapas dos Serviços de Esgotamento Sanitário de Altamira .....	290
Quadro 8: Eventos de Emergência e Contingência por Etapas dos Serviços de Esgotamento Sanitário de Altamira. ....	291
Quadro 9: Ações Preventivas para Contingências .....	294
Quadro 10: Ações Emergenciais para o Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana (continua).....	294
Quadro 10: Ações Emergenciais para o Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana (conclusão) .....	295
Quadro 11: Riscos Ambientais para a Mão de Obra .....	296

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>22</b>
1.1. Localização .....	22
1.2. Caracterização Física e Geográfica do Município .....	25
1.2.1. Solos e Geologia .....	25
1.2.2. Topografia e Relevô .....	27
1.2.3. Clima .....	27
1.2.4. Vegetação .....	28
1.2.5. Hidrografia .....	29
1.3. Demandas e Usos dos Recursos Hídricos .....	34
1.3.1. Usos Consuntivos .....	35
1.3.2. Usos Não Consuntivos .....	38
1.3.3. Conclusões Gerais Sobre o Uso da Água .....	42
1.4. Fontes de Poluição .....	42
1.5. Caracterização Demográfica .....	43
1.5.1. População Residente .....	43
1.5.2. Comunidades Rurais .....	46
1.5.3. Comunidades Indígenas .....	48
1.6. Caracterização Social .....	49
1.6.1. Perfil Econômico da População .....	50
1.6.2. Indicadores de Saúde .....	50
1.6.3. Educação .....	52
1.7. Características Econômicas .....	52
1.8. Caracterização Político Administrativo .....	53
1.9. Macrozoneamento do Município .....	54
1.10. Planos Municipais, Zoneamento Urbano e Ocupação do Solo .....	54
1.10.1. Planos Municipais e Regionais .....	54
1.10.2. Uso e Ocupação do Solo .....	55
1.10.3. Zoneamento Urbano .....	57
1.11. Infraestruturas Urbanas .....	63
1.12. Análise do Modelo Jurídico Institucional .....	64
1.12.1. Sistema Existente de Abastecimento de Água .....	64
1.12.2. Sistema Existente de Esgotamento Sanitário .....	65
1.12.3. Sistema Existente dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	67
<b>2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS ..</b>	<b>87</b>
2.1. Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água .....	87
2.1.1. Breve Histórico do Sistema de Abastecimento de Água .....	88
2.1.2. Sistema Existente de Abastecimento de Água .....	92
2.1.3. Condições Operacionais do Sistema Existente de Abastecimento de Água .....	121
2.2. Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário .....	121
2.2.1. Breve Histórico do Sistema de Esgotamento Sanitário .....	122
2.2.2. Sistema Existente de Esgotamento Sanitário .....	125
2.2.3. Condições Operacionais do Sistema Existente de Esgotamento Sanitário .....	140
2.3. Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	141
2.3.1. Caracterização do Sistema Atual dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	142
2.3.2. Condições Operacionais dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	156

2.3.3.	Destinação Final dos Resíduos Sólidos	159
2.3.4.	Impactos Ambientais	162
2.3.5.	Poluição do Solo	163
2.3.6.	Poluição das Águas	164
2.3.7.	Conclusões	165
2.4.	Aspectos Legais e Institucionais.....	166
2.4.1.	Legislação Federal	167
2.5.	Aspectos Econômicos e Financeiros.....	177
2.5.1.	Prestação de Serviços	177
2.5.2.	Comercialização dos Serviços	178
2.5.3.	Despesas com a Operação do Sistema de Abastecimento de Água	180
2.5.4.	Despesas com Operação do Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário	181
2.5.5.	Despesas com o Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos e Limpeza Urbana	181
<b>3.</b>	<b>PROGNÓSTICOS E PROPOSIÇÕES.....</b>	<b>184</b>
3.1.	Unidades Territoriais de Análise e Planejamento.....	185
3.2.	Definição do Horizonte de projeto .....	189
3.3.	Estudo Populacional .....	190
3.3.1.	Informações Populacionais Existentes	191
3.3.2.	Tendência de Crescimento Populacional	195
3.3.3.	Tratamento dos dados selecionados	197
3.3.4.	Resultado Final	199
3.4.	Prognóstico dos Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.....	203
3.5.	Objetivos e Metas para Universalização dos Serviços.....	206
3.5.1.	Aspectos Gerais	206
3.5.2.	Plano de Metas Definitivo	207
3.5.3.	Objetivos e Metas de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	211
3.5.4.	Metas e Ações para o Gerenciamento de Resíduos Sólidos	213
3.6.	Proposições para o Sistema de Abastecimento de Água .....	220
3.6.1.	Critérios e Parâmetros de Projeto	220
3.6.2.	Intervenções Necessárias ao Sistema de Abastecimento de Água	231
3.6.3.	Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água	249
3.7.	Proposições para o Sistema de Esgotamento Sanitário .....	249
3.7.1.	Critérios e Parâmetros de Projeto	250
3.7.2.	Intervenções Necessárias ao Sistema de Esgotamento Sanitário	255
3.8.	Proposições para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	267
3.8.1.	Critérios e Parâmetros de Projeto	268
3.8.2.	Investimentos nos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	275
<b>4.</b>	<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES .....</b>	<b>279</b>
4.1.	Intervenções e Estrutura Geral do Plano.....	280
4.2.	Programas e Projetos .....	282
4.3.	Ações Emergenciais e de Contingência .....	286
4.3.1.	Sistema de Abastecimento de Água	287
4.3.2.	Sistema de Esgotamento Sanitário	289
4.3.3.	Sistema de Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	292
4.4.	Procedimentos para Avaliação das Ações Programadas .....	296
4.5.	Modelo Institucional .....	298
4.5.1.	Os Serviços de Saneamento Básico no Município	298
4.5.2.	Atribuições do Titular do Serviço	299
4.5.3.	Modelos de Prestação dos Serviços	299
4.5.4.	Controle Social	300
4.6.	Mecanismo de Avaliação e Controle .....	301

---

4.6.1.	Indicadores de Desempenho	301
4.6.2.	Indicadores de Desempenho do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 306	
4.7.	Programas Educacionais .....	308
4.8.	Projeto Saneamento nas Escolas .....	308
4.8.1.	Antecedentes e Justificativas	308
4.8.2.	Objetivo	308
4.8.3.	Descrição Geral, Abordagens e Diretrizes	308
4.8.4.	Responsabilidades	309
4.8.5.	Ações e Cronogramas	309
4.9.	Uso Racional da Água e Utilização dos Sistemas .....	310
4.9.1.	Antecedentes e Justificativas	310
4.9.2.	Objetivo	310
4.9.3.	Descrição Geral, Abordagens e Diretrizes	310
4.9.4.	Responsabilidades	311
4.9.5.	Ações e Cronogramas	311
4.10.	Estruturas dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	312
4.10.1.	Estrutura Operacional	312
4.10.2.	Estrutura Jurídica, Administrativa e Financeira	312
4.10.3.	Estrutura Técnica	314
4.10.4.	Política de Recursos Humanos	315
4.10.5.	Estrutura de comunicação, informação e mobilização social	316
4.10.6.	Estrutura de Fiscalização	317
4.11.	Projeto de Formação em Regulação de Serviços .....	318
4.11.1.	Antecedentes e Justificativas	318
4.11.2.	Objetivo	319
4.11.3.	Descrição Geral, Abordagens e Diretrizes	319
4.11.4.	Responsabilidades	319
4.11.5.	Ações e Cronogramas	319

## INTRODUÇÃO

A falta de planejamento e ações integradas no setor de saneamento básico resulta em graves problemas ambientais e de saúde pública, além disso, impossibilita a ampliação do acesso aos serviços de saneamento básico por parte da população. Desta forma, destaca-se que, o planejamento nos sistemas de saneamento deve conter um conjunto de ações efetivas que contribuam para a melhoria da qualidade de vida urbana e rural e a sustentabilidade do meio ambiente.

A situação atual do saneamento no Brasil ainda está muito aquém do aceitável, com cerca de 35 milhões de pessoas sem acesso à abastecimento de água potável e 100 milhões de pessoas sem acesso ao serviço de esgotamento sanitário. Ademais, diante da gravíssima crise sanitária provocada pela pandemia de Covid-19, o que exigiu o aumento das práticas de higiene para evitar a propagação do vírus, não restou alternativa ao Poder Público senão intensificar as ações no âmbito do saneamento básico.

Este movimento, inclusive, é convergente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente a de nº 6 (água potável e saneamento – assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos).

Com o advento da Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007, regulamentada pelo Decreto Federal n. 7.217/2010, foram estabelecidas diretrizes nacionais para o saneamento e para a política federal de saneamento básico. Entre seus princípios fundamentais, a Lei 11.445/2007 objetiva a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento básico no Brasil, conceituada como a *ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico* (art. 3º, inc. III).

A Lei n. 11.445/2007, também denominada de Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (LNSB), determina que cada município, na estruturação de sua política pública, elabore um Plano de Saneamento Básico. O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) deve ser o principal instrumento para a garantia da eficiência no planejamento da universalização e na prestação dos serviços de saneamento básico do município.

A LNSB define os serviços públicos de saneamento básico como: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Segundo o artigo 19 da

referida lei, o Plano Municipal de Saneamento Básico pode contemplar todos os serviços de saneamento, ou ser específico para cada serviço.

O Novo Marco Legal do Saneamento Básico instituído pela Lei Federal nº 14.026/2020 trouxe muitas modificações importantes e também promoveu diversas alterações na Lei Federal nº 11.445/2007, dentre as quais estão a previsão do exercício da titularidade, a nova meta de universalização do serviço até 2033 e a obrigatoriedade de contratação por licitação através de contrato de concessão.

O município de Altamira já contava com sistema de abastecimento de água com cobertura parcial da sede desde meados da década de 1980, todavia o planejamento das ações voltadas ao saneamento básico foi amplamente intensificado e discutido com o advento da construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte – UHEBM. Entre as responsabilidades assumidas pela Norte Energia S. A. – NESAs no processo de licenciamento ambiental da UHEBM junto ao Ibama, com relação ao saneamento básico do município de Altamira foi estabelecido que a empresa apoiaria o Governo Municipal na elaboração e aprovação do PMSB relativo aos componentes Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

Em cumprimento a esta obrigação, em 2013 a MKMBr Engenharia Ambiental foi contratada pela NESAs para elaborar o PMSB do Município de Altamira, componentes abastecimento de água e esgotamento sanitário. O PMSB proposto pela MKMBr, ainda que discutido e apresentado em algumas reuniões, não chegou a ser objeto de consulta e audiência pública onde poderiam ter sido recebidas formalmente contribuições que permitissem a elaboração da Versão Final do Plano para aprovação por Decreto Municipal e publicação.

Diante do fato, em novos esforços, já em 2019 foi contratada uma equipe para revisão, adequação e complementação do trabalho anterior composta pela EY & Associados<sup>1</sup>, tendo o produto sido apresentado à sociedade em uma audiência pública ocorrida ainda no ano de 2019.

Considerando que:

- O PMSB atualizado é instrumento fundamental para subsidiar o planejamento e da tomada de decisões no que se refere à implantação e gestão dos serviços públicos de saneamento básico;

---

<sup>1</sup> Ernest Young, Coba Engenharia e Cascione Advogados



- A existência de um PMSB aprovado permanece como uma exigência da legislação vigente condicionando o acesso dos municípios, titulares dos serviços, a recursos federais e à organização da prestação do serviço inclusive por meio de concessão ou parceria público- privada, entre outros aspectos;
- Desde a elaboração da proposta de PMSB pela MKMBr em 2013, ocorreram investimentos expressivos no Sistema de Abastecimento de Água e no Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede Municipal de Altamira, alterando substancialmente o diagnóstico, prognóstico e alternativas e por consequência as demandas em termos de programas, projetos e ações;
- Nos distritos de Cachoeira da Serra e Castelo de Sonhos e na área rural do Município de Altamira não ocorreram alterações significativas em relação à prestação dos serviços de saneamento, considerando os estudos elaborados em 2013;
- Em 2016 ocorreu a assunção pela Prefeitura Municipal da prestação dos serviços em lugar da COSANPA, tendo criado para isto a Coordenadoria de Saneamento de Altamira – COSALT;
- A aprovação do Novo Marco Legal do Saneamento Básico em junho/2020.
- De acordo com o art. 19 da LNSB, o Plano Municipal de Saneamento Básico deve apresentar:
  - I - Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistemas de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
  - II - Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
  - III - Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
  - IV - Ações para emergências e contingências;

- V - Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

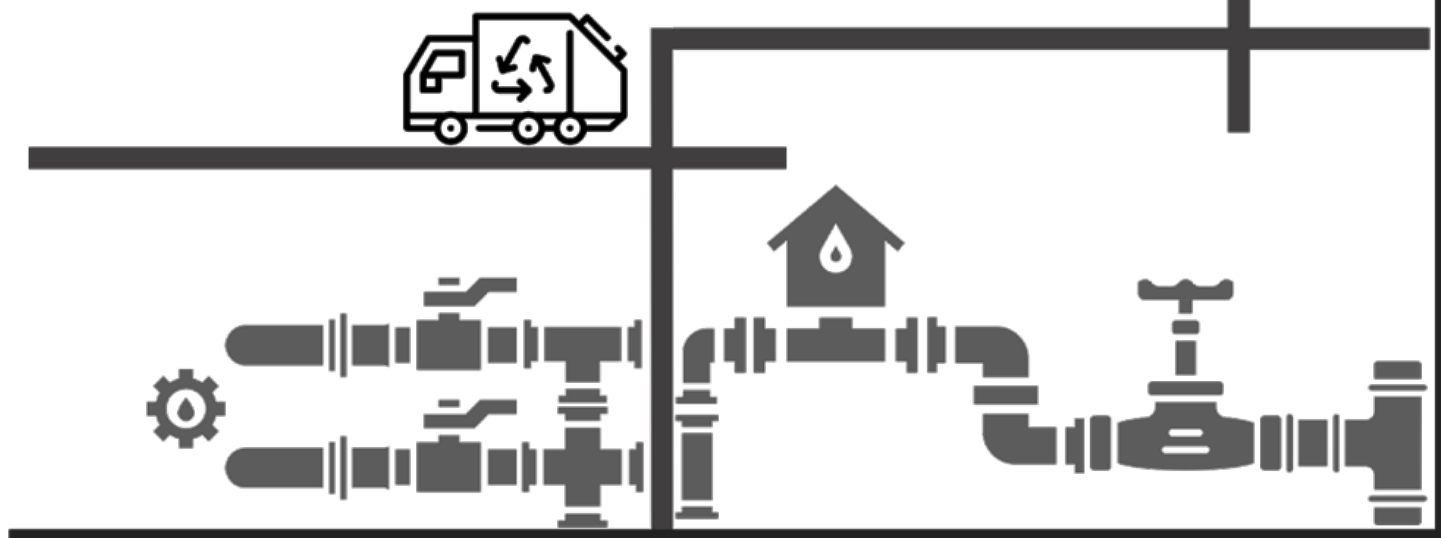
A Prefeitura de Altamira, com apoio de equipe de consultoria da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas – FIPE, órgão de apoio institucional da Universidade de São Paulo – USP, procedeu à revisão das versões anteriores do PMSB de Água e Esgoto, integrando ao mesmo o PMSB de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, criando dessa forma o **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico - PMISB do Município de Altamira**, composto pelos seguintes capítulos:

- 1) **Caracterização Geral do Município;**
- 2) **Diagnóstico da Situação dos Sistemas e da Prestação dos Serviços;**
- 3) **Prognósticos e Proposições;**
- 4) **Programas, Projetos e Ações.**

A elaboração do PMISB se insere no propósito de Altamira em buscar continuamente o acesso universalizado ao saneamento básico, pautado na Lei Federal nº 14.026/2020 que instituiu o Novo Marco Legal do Saneamento Básico.

# CAPÍTULO 1

# CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO



## **1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO**

O presente capítulo é parte integrante do PMISB e discorre sobre a Caracterização Geral do Município de Altamira, contendo as informações gerais que subsidiaram os demais capítulos do Plano, abrangendo:

- Localização;
- Caracterização Física e Geográfica do Município;
- Demandas e Usos dos Recursos Hídricos;
- Fontes de Poluição;
- Caracterização Demográfica;
- Caracterização Social;
- Características Econômicas;
- Caracterização Político Administrativa;
- Macrozoneamento do Município;
- Planos Municipais, Zoneamento Urbano e Ocupação do Solo;
- Infraestruturas Urbanas;
- Análise do Modelo Jurídico Institucional.

Para a atualização dos principais indicadores socioeconômicos foi realizada consulta em bases de dados secundários, com o objetivo de estabelecer o quadro socioeconômico da sede municipal de Altamira e dos Distritos de Cachoeira da Serra e Castelo de Sonhos, tendo em vista o impacto causado pela implantação da UHE Belo Monte.

No segundo semestre de 2018, a Norte Energia (NESA) elaborou o 15º Relatório Consolidado do Programa de Monitoramento dos Aspectos Socioeconômicos, do Projeto Básico da UHE Belo Monte, onde foram apresentados os resultados obtidos das análises dos indicadores monitorados com os dados disponíveis no período. Este relatório também serviu de fonte de pesquisa para atualização dos dados aqui apresentados.

### **1.1. Localização**

O município de Altamira está localizado a sudoeste do estado do Pará no centro de uma região de influência imediata, ligadas a um Centro sub-regional ou Centro de Zona, como é caso de Altamira, que abrange as áreas territoriais de nove municípios (incluindo Altamira), sendo eles Altamira, Anapu, Brasil Novo,

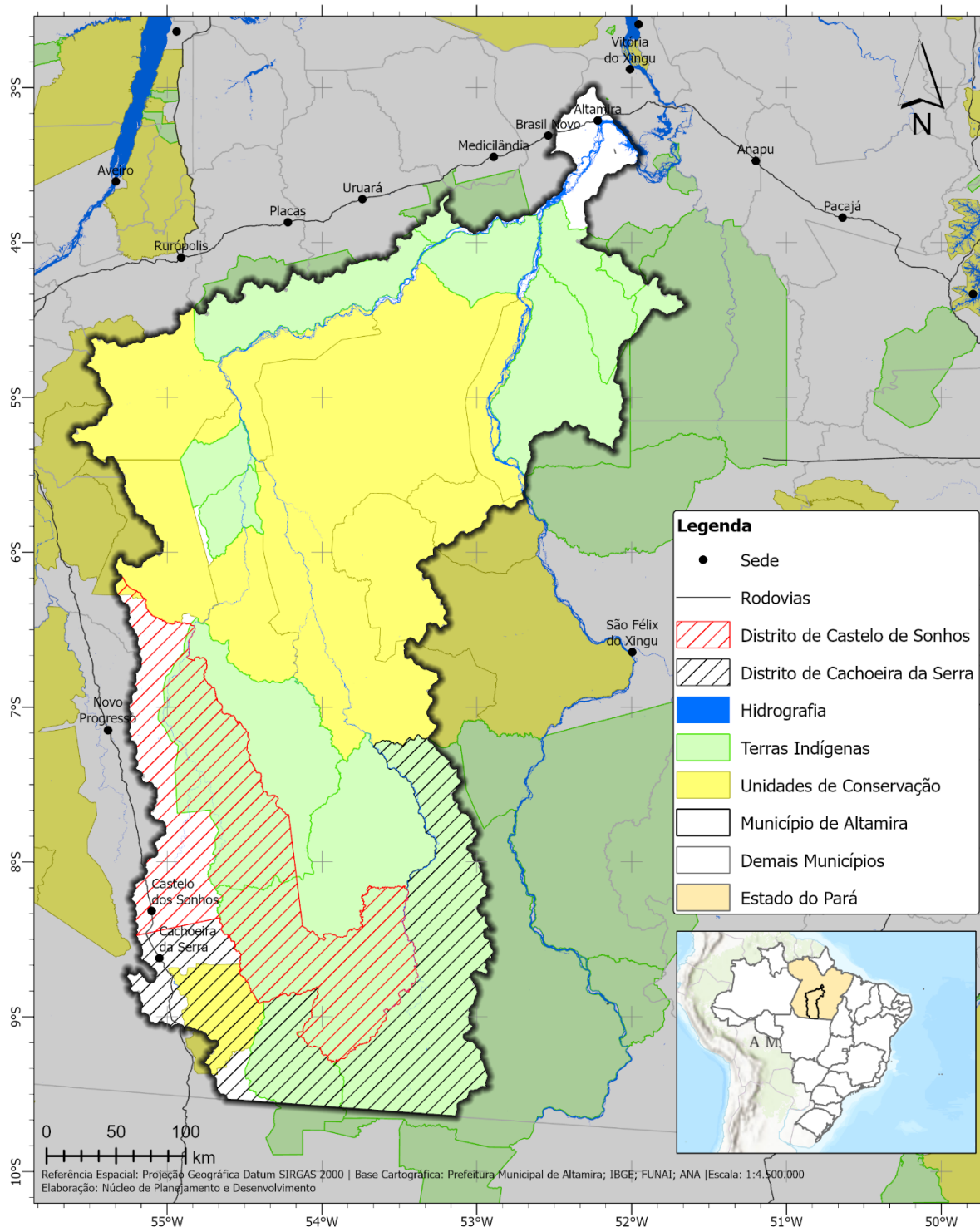
Medicilândia, Pacajá, Placas, Senador José Porfírio, Uruará e Vitória do Xingu estendendo-se por uma vasta porção do Estado do Pará, conhecida como Região de Integração do Xingu.

As delimitações de Altamira decorrem ao norte com o município de Vitória do Xingu, ao sul com o estado de Mato Grosso, a nordeste/leste/sudeste com os municípios de Senador José Porfírio e São Félix do Xingu, e a Noroeste/Oeste/Sudoeste com os municípios de Brasil Novo, Medicilândia, Uruará, Placas, Rurópolis, Trairão, Itaituba e Novo Progresso. A figura 1 mostra a localização do município.

O município possui uma área de 159.533,306 km<sup>2</sup>, sendo considerado até 2009 o maior município do mundo. A sede da cidade de Altamira encontra-se nas coordenadas Latitude: 3° 11' 41" Sul, Longitude: 52° 12' 33" Oeste e distancia-se cerca de 512 km em linha reta, da capital do Estado, Belém, ou 720 km por via rodoviária na rota de Tucuruí. Os acessos rodoviários ao Município ocorrem por meio da Transamazônica (BR-230), que liga a rodovia Belém-Brasília a Altamira e Itaituba, por duas rodovias estaduais, a PA-167 e a PA-415 e ainda, por diversas rodovias vicinais.

O município de Altamira além da sede municipal, possui ainda 02 (dois) Distritos, Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra, com parcelamentos e arruamentos bem definidos, localizados na parte sudoeste do município, às margens da rodovia BR-163 Santarém-Cuiabá e distante 1.007 km da sede municipal.

Figura 1- Localização do município de Altamira



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento - Prefeitura de Altamira

## 1.2. Caracterização Física e Geográfica do Município

A caracterização em questão é feita com ênfase para os seguintes aspectos:

- Solos e Geologia;
- Topografia e Relevo;
- Clima;
- Vegetação;
- Hidrografia.

### 1.2.1. Solos e Geologia

Os solos do município predominam os Argissolos (podzólico) e Latossolos Amarelos com texturas médias e argilosas, com baixa fertilidade natural. Algumas manchas de Terra Roxa Estruturada também são encontradas, propiciando o desenvolvimento de agricultura de subsistência.

Em termos geomorfológicos o município possui uma grande extensão de áreas do período Pré-Cambriano, que predominam em quase todo o território. Nelas estão expostas rochas do complexo Xingu com tendências granito-gnaissico-migmáticas.

Na parte norte do território, ele pode ser dividido em duas partes, a do Baixo Xingu, que vai do sítio Belo Monte até a foz do rio Xingu junto ao rio Amazonas, e uma segunda parte qualificada como Médio Xingu, que vai do sítio Belo Monte até a confluência dos rios Xingu e Iriri, e que trata justamente da cidade de Altamira e seu entorno imediato.

A primeira parte predomina o Cráton Amazônico com ocorrência de rochas graníticas e subordinadamente. Na margem esquerda do rio, onde se localiza o sítio da cidade de Altamira, predominam morrotes, morros e colinas médias do Planalto Marginal do Amazonas. Na margem direita estão presentes morrotes e morros dos Planaltos Residual do Sul da Amazônia e colinas médias e pequenas da Depressão da Amazônia Meridional.

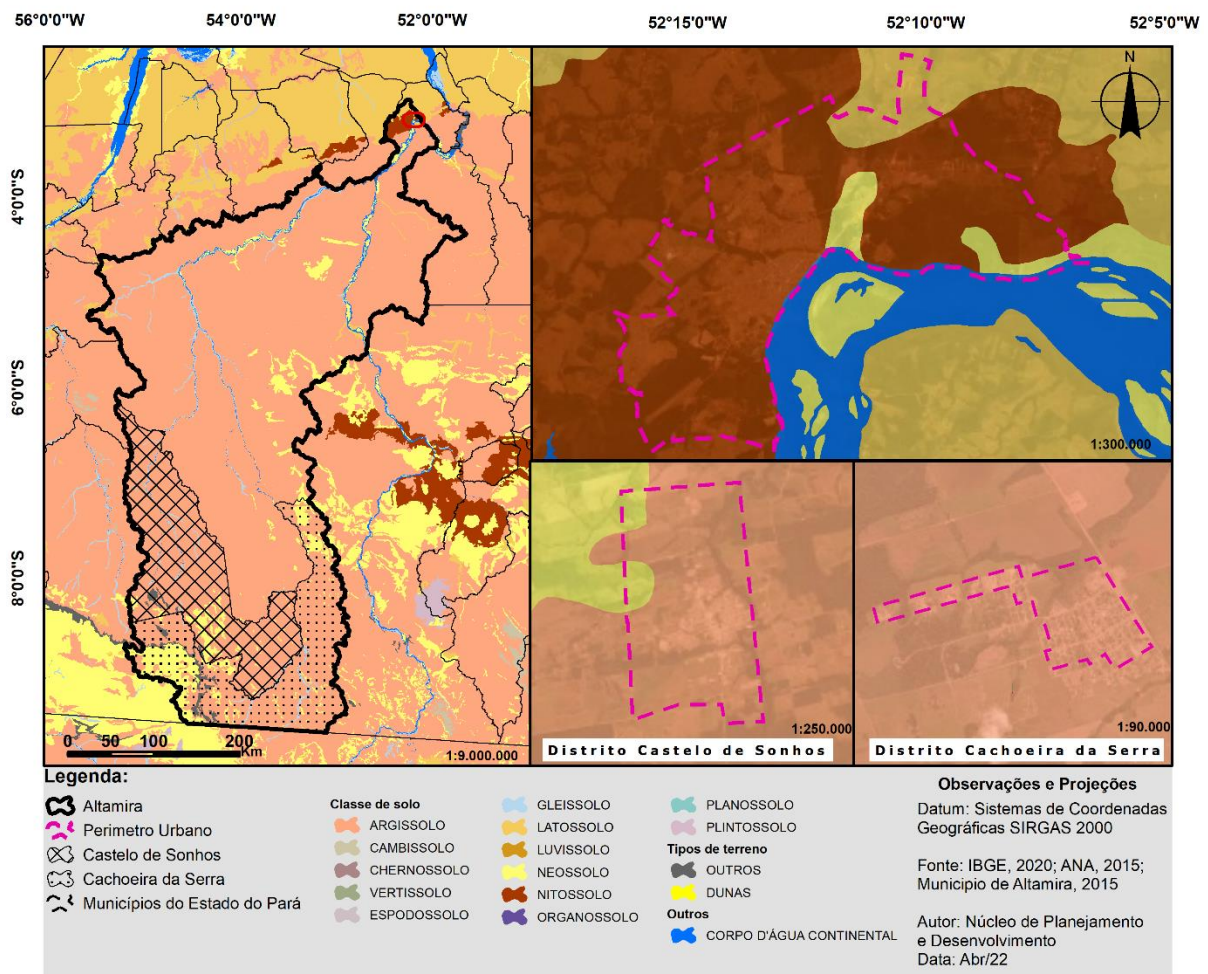
A segunda parte é dividida em trechos. O primeiro trecho se inicia na Vila Belo Monte e acaba no início de Paratizinho, este trecho é composto por rochas graníticas do Complexo Xingu, configurando os pedrais típicos desta área e evidenciando uma profusão de canais condicionados por falhas e fraturas.



O segundo trecho, Paratizinho, onde está inserida a cidade de Altamira, é o local onde a calha do rio Xingu retorna aos domínios da Bacia Sedimentar do Amazonas cortando as rochas sedimentares das Formações Trombetas, constituídas por arenitos, folhelhos, siltitos, ritimitos e conglomerados e as rochas vulcânicas básicas representadas pelo Diabásio Penatecaua. O Diabásio Penatecaua sustenta vertentes com declive alto e apresentam formas côncavo-convexas bem desenvolvidas. Este trecho também possui depósitos aluvionares e coluvionares, pedrais, planícies fluviais e terraços. Na vizinhança da cidade de Altamira, devido à susceptibilidade erosiva dos arenitos da Formação Maecuru, aparecem ravinas e cavidades naturais.

A figura 2 ilustra o mapa de solos da região.

**Figura 2: Solos**



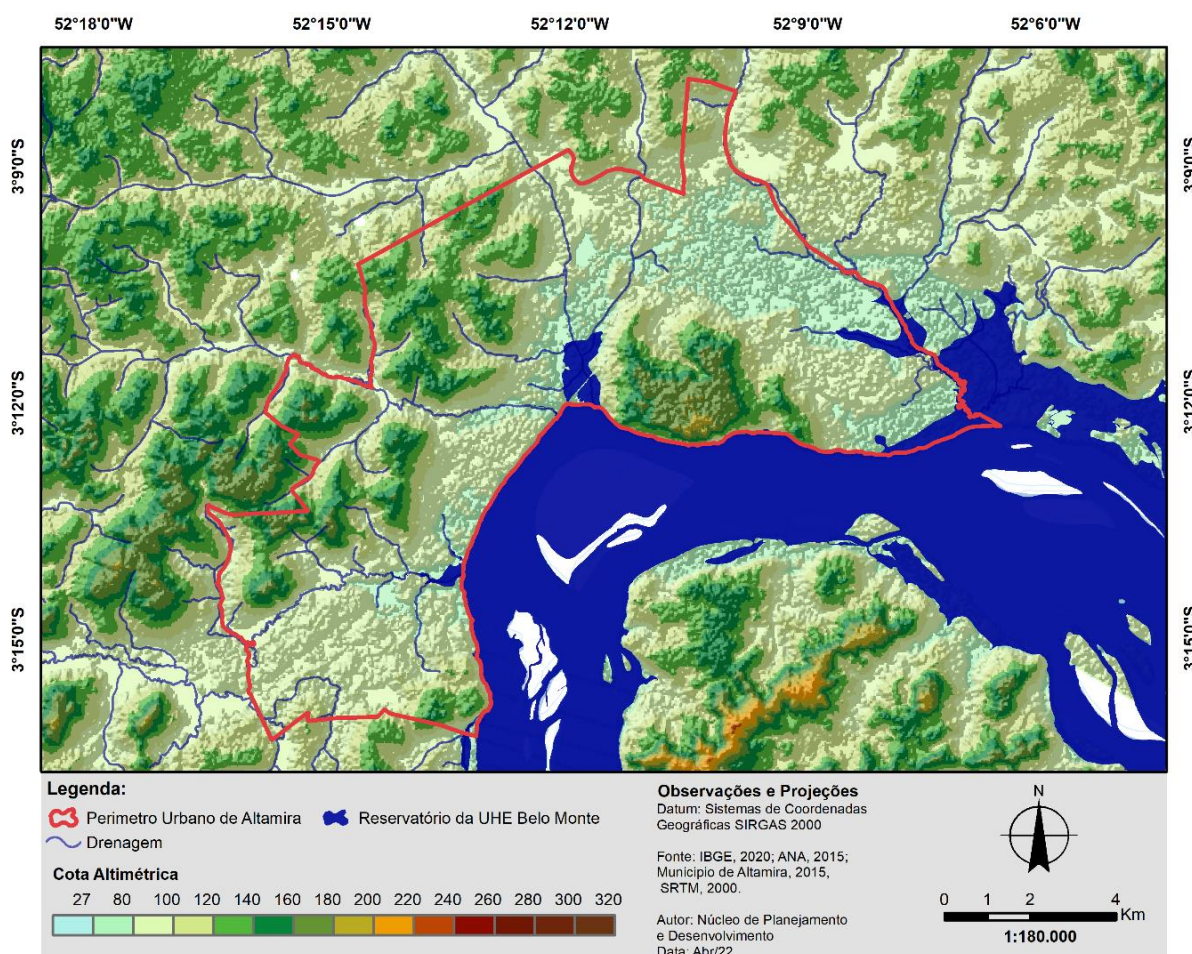
Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento - Prefeitura de Altamira

### 1.2.2. Topografia e Relevo

A topografia do município é bastante variada, com as maiores altitudes oscilando em torno de acima do nível do mar, na porção sul do território, decaindo na direção norte.

A região da sede municipal mostra a presença de dois domínios, um mais plano (onde está localizada a cidade de Altamira), onde chega-se a 60 m acima do nível do mar nas áreas mais baixas e o outro mais acidentado e com patamares mais elevados, conforme mostrado na figura 3.

**Figura 3: Hipsométrico da cidade de Altamira**



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento - Prefeitura de Altamira

### 1.2.3. Clima

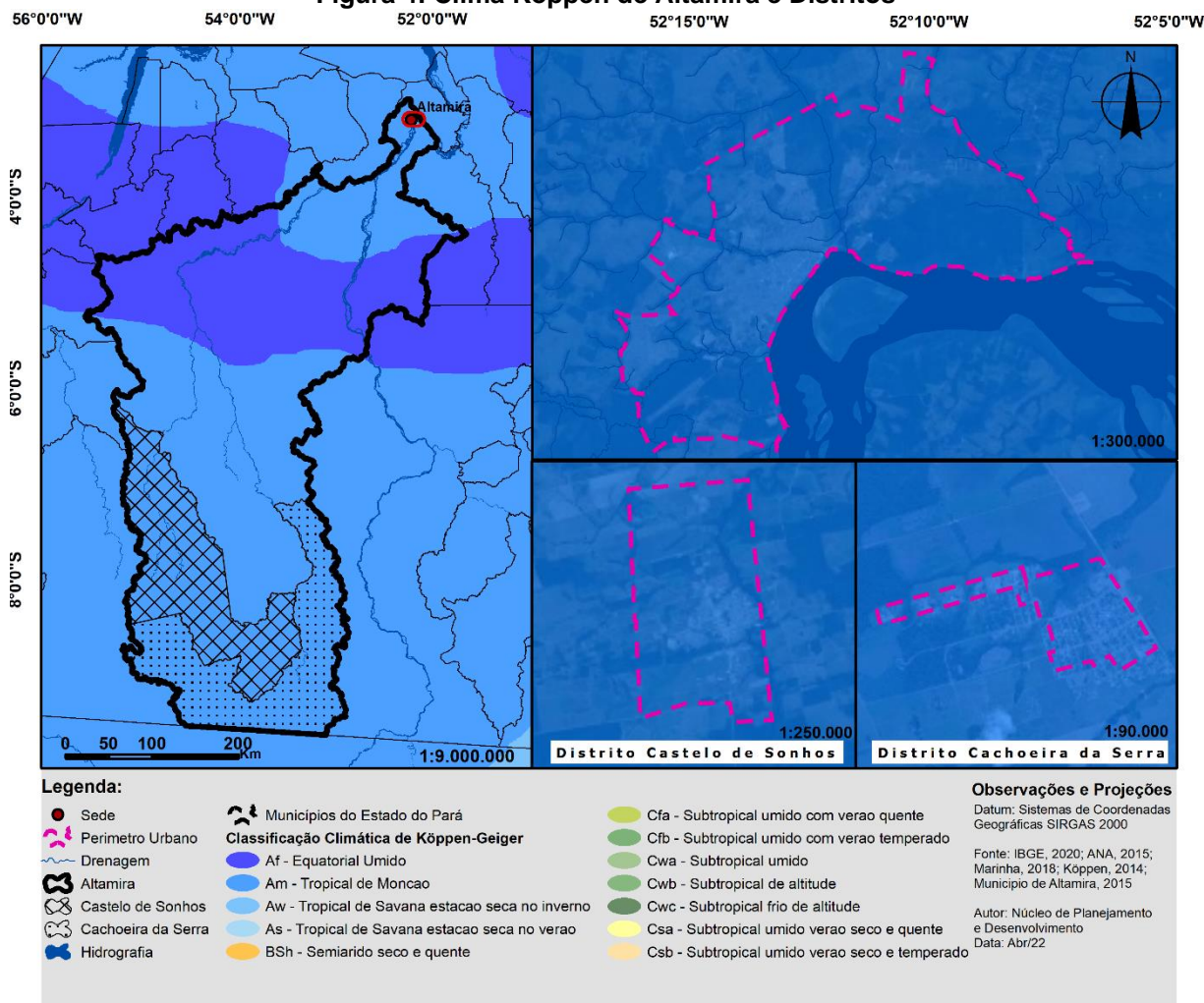
De acordo com a classificação de Köppen, o clima do Município de Altamira é do tipo Equatorial “Am” (parte norte do município) e “Aw” (parte sul do município), ou seja, tem clima úmido tropical sem estação fria, passando por uma transição de norte para sul até alcançar o tipo savana (Figura 4).



A precipitação média anual é da ordem de 1.945 mm por ano (ANA, 2008). A estação chuvosa é no período de dezembro a março enquanto a estação de estiagem é entre junho e setembro.

A média anual de temperatura no município é de 27,2°C. Na época mais quente do ano a temperatura média sobe para 29,9°C enquanto na época mais fria essa média cai para 22,4°C. A umidade relativa da região é de 82 a 89% entre os meses de dezembro a maio, e 80 a 87% nos meses de junho a novembro.

**Figura 4: Clima Köppen de Altamira e Distritos**



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento - Prefeitura de Altamira

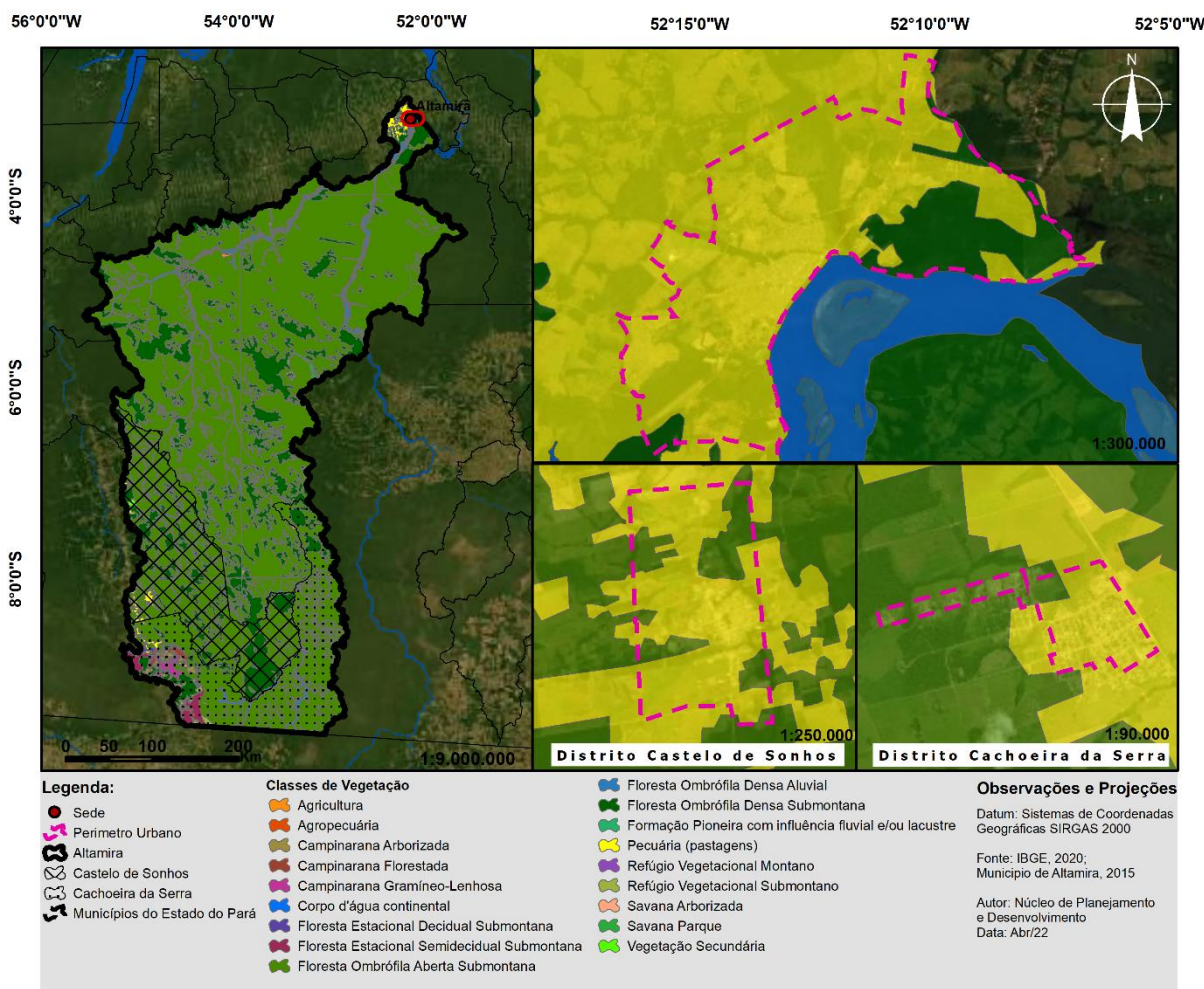
### 1.2.4. Vegetação

Na área do médio Xingu/Iriri predominam as Florestas Abertas Latifoliadas e as Florestas Abertas Mistas. No Baixo Iriri, próximo da desembocadura no rio Xingu, aparecem Florestas mais densas Submontana em relevo dissecado. Ao norte do

município, já próximo a cidade de Altamira encontram-se Florestas Densa dos Terraços, em matas ciliares, já bastante impactadas por desmatamentos, principalmente nas margens da Transamazônica e das margens dos rios.

Nessas áreas, o predomínio é de florestas secundárias intercaladas com cultivos de cana de açúcar, pastagens, cacau e agricultura de subsistência. A figura 5 apresenta a cobertura vegetal do município.

**Figura 5: Vegetação**



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento - Prefeitura de Altamira

### 1.2.5. Hidrografia

Altamira está cravada às margens do Rio Xingu, com sua série de afluentes e cachoeiras que se distribuem por toda a região, cuja hidrografia é caracterizada a seguir.

### 1.2.5.1. Águas Superficiais

O município de Altamira é caracterizado pela grande presença dos recursos hídricos superficiais. O principal é o rio Xingu, afluente do rio Amazonas, que abrange cerca de 509 mil km<sup>2</sup>, ultrapassando as fronteiras do município. O rio Xingu atravessa o município no sentido sul-norte na sua parte nordeste e recebe inúmeros rios e igarapés, sendo o mais importante o rio Iriri.

A bacia hidrográfica do Rio Xingu pertence a bacia Amazônica, sub-bacia 18 das macro-divisões hidrográficas da ANA – Agência Nacional das Águas.

No extremo sul da bacia hidrográfica do rio Xingu estão localizadas as cabeceiras do rio Coluene, seu principal formador. À leste do rio Coluene, na Depressão Alto Araguaia-Tocantins, estão as cabeceiras do rio Sete de Setembro, importante afluente do rio Coluene. Essa região é chamada de Nascentes do Xingu e Alto Xingu localizando-se no estado de Mato Grosso.

No trecho denominado médio Xingu, o rio recebe seus principais contribuintes: os rios Iriri (margem esquerda), Fresno e Bacajá (margem direita). O trecho pode ser subdividido em Médio Superior (até São Félix do Xingu) e Médio Inferior (de São Félix do Xingu até as cachoeiras da Volta Grande).

Próximo à cidade de Altamira, o rio Xingu sofre uma acentuada deflexão, primeiro no sentido sul, com quase 90°, e depois no sentido leste e norte, formando a chamada Volta Grande.

Ao longo do último trecho, Baixo Xingu, o rio Xingu recebe seus últimos afluentes, sendo o mais importante o rio Jarauçu, antes de desembocar no rio Amazonas.

O rio Iriri tem uma extensa rede de drenagem no município de Altamira, confere ao Município um grande potencial de beleza natural, além de servir de via de transporte para o seu interior. Seu afluente mais importante ‘para este estudo é o rio Curuá que banha os distritos de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra.

O rio Iriri e o rio Xingu rios formam uma configuração alongada em forma de um “v” invertido, cobrindo todo o território municipal. O rio Iriri deságua no Rio Xingu, antes da “volta grande” a cerca de 80 km da cidade de Altamira.

As vazões características  $Q_{MLT}$  – Vazão Média de Longo Termo e a  $Q_{95\%}$  - Vazão com Permanência de 95% (disponibilidade hídrica) foram definidas pela ANA nos estudos hidrológicos do Rio Xingu (ANA, 2013). Esses valores são mostrados na tabela 1.



Tabela 1: Disponibilidade Hídricas e Vazões Específicas

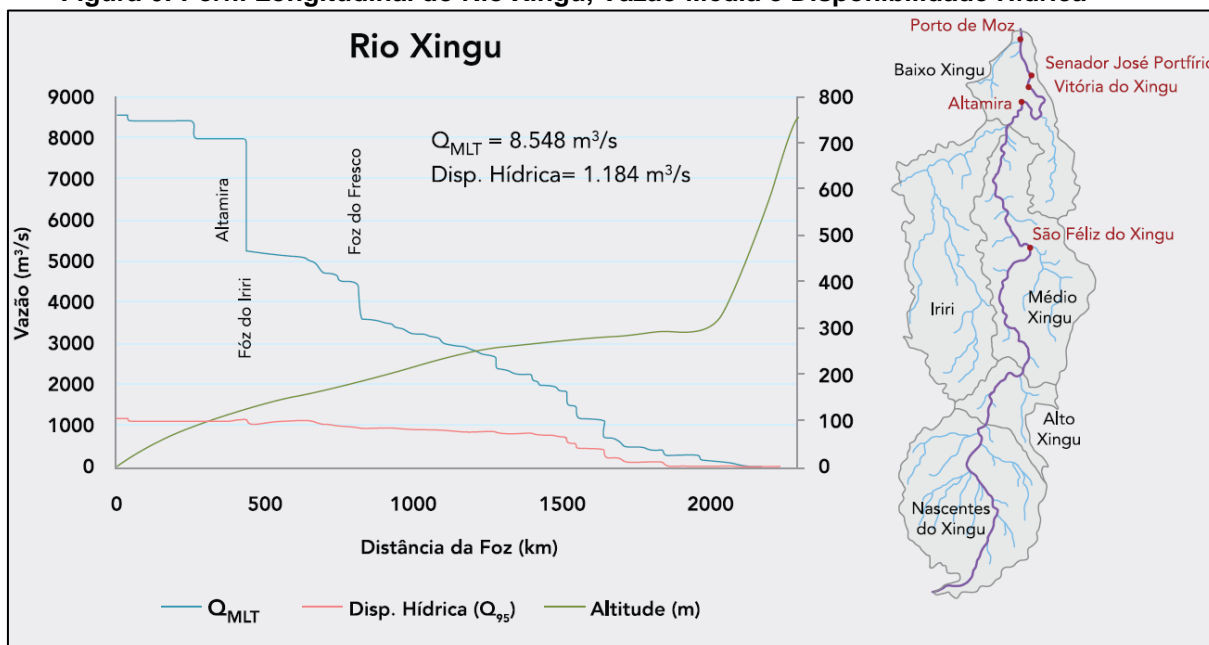
UPH	Área km <sup>2</sup>	Q <sub>MLT</sub> m <sup>3</sup> /s	Q <sub>95</sub> m <sup>3</sup> /s	Q <sub>MLT</sub> increm. m <sup>3</sup> /s	Q <sub>95</sub> increm. m <sup>3</sup> /s	Q <sub>MLT</sub> Increm. L/s.km <sup>2</sup>	Q <sub>95</sub> Increm. L/s.km <sup>2</sup>
Nascentes do Xingu	138.554	1.952	787	1.952	787	14,09	5,68
Alto Xingu	33.118	2.664	861	712	74	21,50	2,23
Médio Xingu	130.865	5.236	1.079	2.572	218	19,65	1,67
Irirí	142.079	2.704	71	2.704	71	19,03	0,50
Baixo Xingu	65.070	8.548	1.184	608	34	9,34	0,52
<b>TOTAL</b>	<b>509.685</b>	<b>8.548</b>	<b>1.184</b>	<b>8.548</b>	<b>1.184</b>	<b>16,77</b>	<b>2,32</b>

Q<sub>MLT</sub> = vazão média de longo termo; Q<sub>95</sub> = vazão com permanência de 95%; Q<sub>MLT</sub> inc = vazão média de longo termo da área incremental; Q<sub>95</sub> inc = vazão com permanência de 95% da área incremental; q<sub>MLT</sub> inc = vazão média de longo termo da área incremental em L/s/km<sup>2</sup>; q<sub>95</sub> inc = vazão com permanência de 95% da área incremental em L/s/km<sup>2</sup>.

Fonte: Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Amazônica – Afluentes da Margem Direita PERH-MDA (ANA 2013)

A figura 6 apresenta o perfil longitudinal do Rio Xingu, com a vazão média e a disponibilidade hídrica ao longo do rio.

Figura 6: Perfil Longitudinal do Rio Xingu, Vazão Média e Disponibilidade Hídrica



Fonte: Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Amazônica – Afluentes da Margem Direita PERH-MDA (ANA, 2013)

### 1.2.5.2. Qualidade das Águas Superficiais

Com relação à qualidade da água no Rio Xingu e no Rio Iriri foram verificados quatro parâmetros: Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5,20), Coliformes Totais e E.coli.

A concentração do oxigênio dissolvido e da demanda bioquímica de oxigênio são parâmetros de fundamental importância para avaliar as condições do curso d'água e detectar impactos ambientais como eutrofização e poluição orgânica. Já a concentração dos coliformes termotolerantes é um importante indicador da possibilidade da existência de microrganismos patogênicos responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifoide, febre paratifoide, desintéria bacilar e cólera, servindo como um importante indicador de contaminação fecal.

Os valores de oxigênio dissolvido de todos os pontos amostrados são superiores a 5 mg/L e os valores da demanda bioquímica de oxigênio (DBO5,20) inferiores a 5 mg/L, indicando que essas águas podem ser classificadas como classe 2. Com relação aos coliformes termotolerantes, todos os valores observados estão abaixo dos limites preconizados para classe 2, mostrando a grande capacidade de diluição do rio. Entretanto, a concentração de coliformes totais mostram concentrações superiores aos limites, provavelmente devido à erosão das suas margens e assoreamento de suas águas.

### 1.2.5.3. Águas Subterrâneas

Os tipos de aquíferos subterrâneos são relacionados ao contexto geológico e aos domínios hidrogeológicos existentes na bacia. A tabela 2 apresenta os tipos de aquíferos, os domínios hidrogeológicos e a favorabilidade hidrogeológica encontrados na bacia do Rio Xingu e no município de Altamira.

**Tabela 2: Aquíferos Subterrâneos (continua)**

TIPO DE AQUÍFERO	CONTEXTO GEOLÓGICO	DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO	FAVORABILIDADE HIDROGEOLÓGICA
<b>Poroso</b>	Bacia Sedimentar dos Parecis (Ronuro)	Formação Cenozóica	Alta e Média
<b>Cárstico</b>	Bacia Sedimentar do Amazonas	Carbonatos	Alta e Média



**Tabela 2: Aquíferos Subterrâneos (conclusão)**

TIPO DE AQUÍFERO	CONTEXTO GEOLÓGICO	DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO	FAVORABILIDADE HIDROGEOLÓGICA
<b>Fissural</b>	Cráton do Amazonas	Vulcânica	Variável
		Cristalino	Baixa e Muito Baixa
<b>Poroso-Fissural</b>	Bacias Proterozóicas	Poroso-Fissural	Média e Baixa

Fonte: Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Amazônica – Afluentes da Margem Direita PERH-MDA (ANA, 2013)

Os aquíferos porosos correspondem às rochas em que a água está contida entre os grãos, constituindo-se em aquíferos de maior potencial hidrogeológico da bacia. Neste contexto destacam-se as formações cenozoicas com pacotes de rocha sedimentares de natureza e espessuras variadas, que recobrem rochas mais antigas. Seu comportamento depende da espessura e razão argila/areia, sendo geralmente rasos. Seu potencial hídrico é maior com o aumento da fração de areia e da espessura do pacote. É bastante comum que os poços perfurados nesses locais captem também água de aquíferos subjacentes. São aquíferos mais vulneráveis à contaminação por fossas devido à sua elevada permeabilidade e pequena profundidade.

O sistema aquífero Ronuro, localizado na sub-bacia do Alto Xingu é um exemplo deste arranjo. Possui boas condições de infiltração das águas pluviais e desempenha importante papel na formação das nascentes e no escoamento de base do Rio Xingu.

Nos aquíferos fissurais, a água está associada às descontinuidades nas rochas, associadas a falhas e fraturas. A produtividade e a qualidade da água desses aquíferos dependem da abertura dessas descontinuidades e da conectividade entre elas. Geralmente, as vazões produzidas são menores que os aquíferos porosos.

Na bacia do Rio Xingu existem dois domínios hidrogeológicos dos aquíferos fissurais. O domínio cristalino, representado por granitos, gnaisses e outros cristais que compõem o Cráton do Amazonas e de grande ocorrência nos trechos médio e baixo do rio Xingu. O domínio vulcânico, constituído basicamente por rochas vulcânicas de baixo grau de metamorfismo. Este domínio é encontrado principalmente na bacia do rio Iriri.

Os aquíferos mistos (poroso/fissural) envolvem pacotes sedimentares associados a uma forte compactação e faturamento acentuado, que lhes confere além das características de aquífero granular um comportamento fissural acentuado. Esses aquíferos são encontrados no Cráton Amazonas e correspondem a unidades geológicas encontradas nas nascentes do rio Xingu.

Nos Aquíferos Cársticos a água está presente devido a descontinuidade das rochas associadas a dissolução da rocha calcária. Correspondem a porções dos trechos do Baixo Xingu. A água geralmente possui dureza bastante elevada.

A ANA (2008) estudando as reservas subterrâneas do Rio Xingu identificou a vazão explorável de 1.123 m<sup>3</sup>/s. Entretanto, é preciso ressaltar que a disponibilidade hídrica da bacia não pode ser considerada como a soma direta da disponibilidade superficial com as reservas subterrâneas. Como essas duas componentes integram o ciclo hidrológico, a contribuição subterrânea, integral ou parcialmente, já está incluída nos valores da disponibilidade hídrica superficial ao se utilizar a vazão de estiagem (Q95).

### **1.3. Demandas e Usos dos Recursos Hídricos**

Embora este trabalho trate apenas dos aspectos referentes ao município de Altamira, os balanços hídricos necessários a estimar a disponibilidade de água não são confinadas nos limites do município e sim na bacia hidrográfica como um todo. Portanto muitos aspectos deste capítulo estarão relacionados a outros municípios e mesmo outro estado, mas que ajudarão a compor o entendimento das demandas e uso da água do rio Xingu.

Segundo estimativas da ANA – Agência Nacional das Águas, a vazão específica média de longo termo da bacia do Rio Xingu oscila entre 10 a 20 L/s.km<sup>2</sup>, sendo semelhante à média nacional, porém cerca de metade das vazões específicas verificadas na bacia amazônica, como um todo. Esta estimativa levaria a uma vazão média na foz, de cerca de 8.500 m<sup>3</sup>/s.

Se considerarmos a vazão de estiagem, a vazão específica cai para uma faixa de 0,5 a 5 L/s/km<sup>2</sup>, o que resultaria em uma vazão na foz de 1.184 m<sup>3</sup>/s, a qual podemos caracterizar como a disponibilidade hídrica da bacia.

Apesar de não expressar a real disponibilidade da água da bacia, uma vez que a vazão média não está disponível em todas as localidades, a relação entre a vazão média anual e a população residente é bastante utilizada para avaliar a

disponibilidade hídrica de uma bacia. Neste contexto, índices inferiores a 500 m<sup>3</sup>/hab.ano são considerados com situação de escassez. Valores entre 500 a 1700 m<sup>3</sup>/hab.ano traduzem uma condição de stress e acima deste limite é tida como uma situação confortável.

Em termos gerais, a bacia do Rio Xingu com índices na ordem de 300 mil m<sup>3</sup>/hab.ano poderia ser considerada em uma situação bastante confortável, não havendo conflitos pelo uso da água, quando se considera o contexto global da bacia. Entretanto, as áreas de nascentes dos principais tributários já demonstram um processo de degradação ambiental, resultante das pressões antrópicas, que podem futuramente refletir a bacia hidrográfica como um todo.

Acrescenta-se ainda as variações importantes ao longo do ciclo hidrológica, principalmente nos meses de julho a outubro, quando as vazões são inferiores a 1.500 m<sup>3</sup>/s. Salienta-se ainda a intermitência de alguns contribuintes, principalmente na região do Alto Xingu devido ao clima de cerrado, bem como a poluição existente nos igarapés Panela, Altamira e Ambé, todos localizados na área da cidade de Altamira, devido as precárias condições de saneamento ali existentes.

Os usos principais das águas da bacia estão distribuídos de forma difusa o que torna a mensuração um pouco mais complexa. A melhor forma de estimar esses valores é avaliando os usos consuntivos, quando parte ou toda a água extraída do corpo hídrico não retorna a ele e não consuntivos, quando não há retirada de água do corpo d'água.

### **1.3.1. Usos Consuntivos**

Os principais usos da água da bacia que envolvem a sua retirada dos cursos d'água estão associados à dessedentação de animais, irrigação de cultura de grãos, principalmente no estado de Mato Grosso, e o abastecimento humano. O uso industrial é pouquíssimo significativo, razão pela qual não foi considerado nas estimativas. Foi assumido também que as demandas de água foram retiradas dos cursos d'água superficiais, embora tenha-se conhecimento que alguns municípios utilizem mananciais subterrâneos para abastecimento.

#### **1.3.1.1. Abastecimento Humano**

A bacia do Rio Xingu banha 44 municípios. A maioria dos municípios que integram a bacia está no estado de Mato Grosso (32) e o restante no Pará. Os serviços

são prestados por sistemas públicos de abastecimento, a cargo de prefeituras municipais ou companhias da administração indireta. As condições gerais da prestação de serviços, quando existentes são insatisfatórias, com falta de desinfecção e intermitência de abastecimento.

Grande parte das residências é abastecida por poços individuais, perfurados pelos próprios moradores.

Para estimarmos a demanda de água para abastecimento populacional urbano e rural foram consideradas a localização da sede urbana e o grau de inserção dos territórios municipais na bacia do Rio Xingu. Assim, quando a sede estava localizada dentro da área da bacia, seu consumo urbano foi considerado no cálculo, com um per-capita de consumo de 155,9 l/hab.d., acrescido de uma perda média no sistema de 36,9% (SNIS, 2021).

Embora o abastecimento rural ocorra de forma difusa, foi assumida uma distribuição uniforme da população de cada município, proporcional ao percentual de inserção do município na bacia hidrográfica do Rio Xingu. Assim, definido o contingente de pessoas, adotou-se um per-capita de consumo de 100 l/hab.d para estimar o consumo de água rural (ANA, 2019). É importante ressaltar que na bacia do Rio Xingu também estão incluídos os Distritos de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra.

Com base nos dados da ANA (2013), é possível tecer os seguintes comentários:

- A demanda de água para consumo humano da bacia do Rio Xingu é de 0,5241 m<sup>3</sup>/s. Cerca de 61,41% é extraída no estado do Pará, que tem o município de Altamira como o seu maior consumidor com 0,0863 m<sup>3</sup>/s 16,46%;
- A demanda de água para abastecimento urbano compreende cerca de 4,89% da demanda total, que tem como maiores consumidores os municípios de Altamira (0,0717 m<sup>3</sup>/s), São Felix do Xingu (0,0198 m<sup>3</sup>/s) e Tucumã (0,0275 m<sup>3</sup>/s);
- A demanda de água para abastecimento rural, estimada em 0,1858 m<sup>3</sup>/s é dispersa em toda a bacia, porém alguns municípios se destacam, tais como São Felix do Xingu (0,029 m<sup>3</sup>/s). Altamira (0,0146 m<sup>3</sup>/s), Porto Moz (0,0096 m<sup>3</sup>/s) e Medicilândia (0,0101 m<sup>3</sup>/s).

### **1.3.1.2. Dessedentação de Animais**

A bovinocultura de corte é a atividade pecuária predominante na bacia do Rio Xingu, representando mais de 90% dos animais. Desta forma, foram considerados para fins de demanda relativa à dessedentação animal apenas o rebanho bovino de cada município.

Foi adotada a mesma sistemática utilizada para a estimativa de demanda de consumo humano rural, utilizando o percentual de inserção do território de cada município na bacia.

Na determinação da demanda animal foi utilizado o parâmetro BEDA (unidade de equivalente animal) com um consumo de 50 l/BEDA.d. (ANA, 2009).

Com base nesses dados, é possível tecer os seguintes comentários:

- O rebanho de bovinos na bacia do Rio Xingu é da ordem de 9.229.939,00 milhões de cabeças, onde 43,61% estão localizados no Estado do Pará. O município de Altamira contribui com 719.616,00 mil cabeças (7,79 % do Total) (IBGE, 2017);
- A demanda de água para dessedentação desses animais está na ordem 5,34 m<sup>3</sup>/s, onde cerca de 43,61% é consumida no estado do Pará. Altamira demanda 0,416 m<sup>3</sup>/s correspondendo a 7,79 % do total;
- Salienta-se a concentração do rebanho em São Felix do Xingu, com 1.443.335 milhões de cabeças, correspondendo a 15,64% do total do rebanho e da demanda de água para este fim (IBGE, 2017).

### **1.3.1.3. Irrigação**

Em função das condições climáticas específicas, a bacia do Rio Xingu apresenta uma variação espacial e temporal de demanda por irrigação. A partir do mês de abril, a parte sul da bacia começa a apresentar déficit hídrico, que se expande para o norte até o mês de outubro, quando voltam as chuvas na região.

De acordo com o ANA (2013), a área irrigada na bacia do Rio Xingu é muito pequena com cerca de 7.019 ha, sendo as principais à região das Nascentes do Xingu (66,72%), com plantação de soja no estado do Mato Grosso, a região do Baixo Xingu (18,09 %), com agricultura de subsistência e a bacia do rio Iriri (13,81%).

A tabela 3 apresenta as áreas irrigadas e as respectivas demandas hídricas da bacia e do município de Altamira.

**Tabela 3: Demanda de Água para Irrigação**

UPH	ÁREA IRRIGADA (ha)	DEMANDA (L/s)
<b>Baixo Xingu</b>	1.270	3
Altamira	7	1
<b>Iriri</b>	969	91
Altamira	200	27
<b>Médio Xingu</b>	96	6
Altamira	34	5
<b>Alto Xingu</b>	1	0
<b>Nascentes do Xingu</b>	4.683	461
<b>TOTAL BACIA</b>	<b>7.019</b>	<b>562</b>
<b>TOTAL Altamira</b>	<b>241</b>	<b>33*</b>

\*Valor arredondado

Fonte: Anexo 21 - Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Amazônica – Afluentes da Margem Direita PERH-MDA ANA (2013)

### 1.3.2. Usos Não Consuntivos

Os principais usos da água da bacia que não envolvem a sua retirada dos cursos d'água estão associados à geração de energia hidrelétrica, à diluição e afastamento dos efluentes, preservação dos ecossistemas aquáticos, principalmente em Terras Indígenas e em pequena escala a navegação e o turismo.

#### 1.3.2.1. Geração de Energia

Em termos de geração de energia hidrelétrica destaca-se a presença da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) de Salto Curuá com potência instalada de 30.000 Kw, e a segunda, a PCH Salto Buriti, com potência instalada de 10.000 Kw, ambas inauguradas em 2008 no distrito de Cachoeira da Serra em Altamira/PA. Ressalta-se ainda a Usina Hidrelétrica de Belo Monte (UHE Belo Monte), com capacidade de 11.233 MW e uma área de reservação de 516 hm<sup>3</sup>.

Ainda se tratando da bacia do Rio Xingu, outra PCH é a de Paranatinga II, localizada no Estado do Mato Grosso sobre o Rio Coluene, afluente do Rio Xingu, no município de Primavera do Leste, além de outras em construção/projeto.

### **1.3.2.2. Diluição e Afastamento de efluentes**

De maneira geral, os municípios da bacia hidrográfica do rio Xingu não possuem sistemas públicos de esgotamento sanitário. Quando existem, cobrem apenas uma pequena parte das áreas urbanas e apresentam deficiências que afetam significativamente o seu objetivo de afastar e tratar os esgotos coletados, de forma a não causar risco de saúde pública e impactos ambientais.

Geralmente, as residências possuem fossas, nem sempre construídas adequadamente, o que contamina o lençol freático. Quando coletado, os esgotos são lançados diretamente, sem tratamento, nos rios e igarapés da região. Em que pese a alta capacidade de diluição dos rios da bacia, essas deficiências, sobretudo nos núcleos urbanos mais populosos, com Altamira, Tucumã, São Felix do Xingu, tendem a comprometer a qualidade das águas superficiais, especialmente no que se refere à contaminação fecal, contribuindo para a incidência de doenças de veiculação hídrica.

No caso de Altamira, mais recentemente em 2012 houve a implantação da rede e da estação de tratamento de esgoto como condicionante da Licença de Operação do Plano Básico Ambiental (PBA) da Usina Hidrelétrica de Belo Monte.

### **1.3.2.3. Mineração**

Atualmente só existem dois principais garimpos de ouro na bacia do Rio Xingu. O primeiro está localizado no município de Cumaru do Norte (PA), ocupando a área de drenagem do rio Arraias, afluente da margem direita do rio Xingu. O outro está localizado no município de Marcelândia (MT), abrangendo contribuintes da margem esquerda.

No município de Altamira, salienta-se o distrito mineral de Três Palmeiras, no sudoeste do município, que apresenta uma tradição histórica de extração manual e semi-mecanizada para ouro, através de inúmeros garimpos irregulares. Outros minerais como cassiterita, estanho, chumbo, cobre, areia, saibro e cascalho também tem sido objeto de requerimento minerário junto ao DNPM Departamento Nacional de Produção Mineral.

Os principais substancias minerarias em Altamira com base em arrecadação pela Agencia Nacional de Mineração são: Areia, Cascalho, Granito, Minério de Ouro, e Ouro. Existem uma quantidade significativa de área em requerimento autorização de lavras em Altamira, principalmente nos distritos de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra que detém o maior quantitativo de pedidos de lavra garimpeira para extração



de ouro, sobretudo por Cooperativas locais. Na vila Canopus e Vila Cabocla também pertencentes ao território de Altamira a substância que mais se extrai é a cassiterita.

As intervenções de garimpo prejudicam os leitos naturais dos rios, prejudicando a qualidade das águas devido ao aumento de sedimentos, de turbidez e da contaminação por mercúrio (no caso do ouro), representando conflitos com os demais usos da água.

#### **1.3.2.4. Preservação de Ecossistemas Aquáticos**

A preservação de ecossistemas aquáticos assume grande relevância na bacia do rio Xingu, devido às extensas áreas de ocupadas pelas comunidades indígenas, muito dependentes da manutenção desses ecossistemas.

O município de Altamira abriga importantes áreas de conservação e terras indígenas, as quais, de alguma forma, auxiliam na preservação de espécies aquáticas e da fauna e flora, devido às limitações legais de uso nessas áreas.

#### **1.3.2.5. Navegação**

O uso dos rios Amazônicos para transporte aquaviário, de pessoas e mercadorias, depende da qualidade da infraestrutura viária que permite o trânsito de embarcações, as características do curso d'água (profundidade, sinuosidade, margem, correntezas, obstáculos) e suas variações sazonais, assim como o tipo de embarcação permitida.

Embora a utilização do rio para navegação seja um uso não consuntivo, ela gera demandas específicas de água relacionadas às condições de navegabilidade, o que determina o tipo de embarcação que poderá utilizá-lo. Esta situação pode exigir a alteração do regime e da quantidade da água, o que justifica esta atividade estar sujeita à outorga de uso.

No rio Xingu, apenas a região do baixo Xingu, que abrange desde sua foz até as localidades de Vitória do Xingu e Belo Monte, com cerca de 300 km de extensão, possui condições favoráveis de navegação. Nas cheias, o canal principal no trecho da volta grande do Xingu chega a 6 m de profundidade. Na estiagem, o calado mínimo deve ser de 2,3 m, próximo a Vitória do Xingu. A correnteza é de cerca de 2 nós.

Em Belo Monte tem início a Volta Grande do Xingu, um trecho de cachoeiras e corredeiras com cerca de 160 km de extensão, acima dos quais localiza-se a cidade



de Altamira. Não há navegação comercial a montante de Altamira, apenas pequenas embarcações transitam nas áreas de Médio e Alto Xingu.

Os portos e ancoradouros mais importantes são Porto De Moz, Senador Porfírio e Vitória do Xingu. Altamira acessa o Xingu, para este fim, por meio de rodovia com 47 km de extensão, até Vitória do Xingu.

#### **1.3.2.6. Turismo**

Devido às suas características naturais, a bacia do rio Xingu apresenta fortes potencialidades no Ecoturismo, Turismo Náutico, Turismo de Aventura e o Turismo de Pesca.

A região possui belezas cênicas ímpares de corredeiras, flora e fauna que são verdadeiros monumentos naturais. Terras Indígenas e diversas unidades de conservação localizadas no município de Altamira trazem um espaço gigantesco de atrações, ainda não explorado, em toda a bacia.

A Pesca esportiva vem apresentando um crescimento acelerado, principalmente no rio Xingu, visando os estoques de tucunaré, pacus de seringa, bagres e outros com características apreciadas por este tipo de esporte.

Este ainda é um nicho pouco explorado, o que pode vir a se tornar uma atividade sustentável abrigando parte da demanda de serviço e mão de obra que irá reduzir após a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte.

#### **1.3.2.7. Pesca e Aquicultura**

A região Amazônica, devido às suas características naturais, sociais e econômicas, tem a pesca como um importante benefício, aproveitando melhor um recurso natural rico e abundante da região, garantindo a oferta de proteína animal altamente nutritiva a todas as classes sociais.

Embora o estoque pesqueiro no Rio Xingu seja menor que dos outros pares, devido à baixa concentração de nutrientes e ao pouco material em suspensão, eles são ainda significantes, quando comparados ao restante do País.

A pesca ornamental na bacia do Rio Xingu é particularmente intensa no trecho da confluência do rio Iriri até a cidade de Porto Moz. Existe um alto grau de espécies endêmicas, adaptadas a ambientes lóticos com corredeiras de pedrais, ambiente propício para esses tipos de peixes.

A pesca artesanal em águas interiores na bacia do rio Xingu destaca-se as capturas de tucunaré, pescada, pirapitinga, filhote, surubim e pacu, onde o município de Altamira é a referência, com cerca de 60 mil toneladas/ano.

### 1.3.3. Conclusões Gerais Sobre o Uso da Água

A demanda global de água para os usos consuntivos é mostrada na tabela 4. Frente a enorme disponibilidade da água, mais de 1000 m<sup>3</sup>/s, a demanda para usos consuntivos é insignificante.

**Tabela 4: Demanda Global de Água**

USOS	BACIA DO RIO XINGU (m <sup>3</sup> /s)	ALTAMIRA (m <sup>3</sup> /s)
Abastecimento Humano	0,5241	0,0863
Dessedentação de Animais*	5,341	0,416
Irrigação	1,603	0,0325
<b>TOTAL</b>	<b>7,4681</b>	<b>0,5348</b>

\*Valores atualizados com base no Censo Agro, IBGE (2017)

Assim, de forma geral, ainda não se antevê conflitos significantes que possam interferir nos usos da água de todas partes interessadas. Entretanto, em caráter local, observam-se futuros potenciais problemas com a expansão das atividades agropecuárias (soja e gado), que podem levar a degradação das matas ciliares e aportes de nutrientes que poderiam comprometer os ecossistemas de preservação (Unidades de Conservação, terras indígenas) e a qualidade da água para abastecimento.

Ressalta-se ainda o lançamento dos esgotos sem tratamento dos núcleos urbanos, que precisam ser resolvidos, de forma a evitar a contaminação dos cursos d'água, principalmente daqueles igarapés mais próximos das áreas urbanas.

### 1.4. Fontes de Poluição

As principais fontes de poluição no município estão associadas às atividades antrópicas e econômicas existentes na bacia. Em que pese a grande disponibilidade de água na bacia do rio Xingu, os impactos das fontes de poluição podem afetar as condições e a qualidade da água localmente, inviabilizando ou gerando conflitos pelo uso daquela água.

Dentre elas pode-se apontar:

- Lançamento dos esgotos sem tratamento das áreas urbanas, principalmente nos igarapés que cortam a cidade;
- Carreamento de lixo para os cursos d'água devido ao precário serviço de coleta e disposição de resíduos;
- As atividades agropecuárias, sobretudo quando da utilização de fertilizantes ou pesticidas que acabam sendo carreados para os pequenos cursos d'água;
- O desmatamento e retirada das matas ciliares e das florestas, permitindo erosões e assoreamento dos cursos d'água, devido ao transporte de sedimentos;
- As atividades de garimpo sem os cuidados necessários no processo de extração nos leitos dos rios e utilização de produtos tóxicos como o mercúrio, no seu processo de separação.

### **1.5. Caracterização Demográfica**

A caracterização demográfica no município de Altamira é demonstrada a seguir, contemplando:

- População Residente;
- Comunidades Rurais;
- Comunidades Indígenas.

#### **1.5.1. População Residente**

De acordo com o último Censo IBGE (2010), a população de Altamira era de 99.705 habitantes, com densidade demográfica de 0,62 hab/km<sup>2</sup>. A população urbana era de 84.092 habitantes, representando 85% da população total do município. A população urbana residente na sede municipal totalizava 77.193 habitantes, representando 77% da população total de Altamira. Na tabela 5 é apresentada a evolução da distribuição da população de Altamira entre 1991 e 2010 e a estimativa populacional de 2021, segundo IBGE.

**Tabela 5: Dados Populacionais de Altamira**

<b>POPULAÇÃO</b>	<b>CENSO 1991</b>	<b>CENSO 2000</b>	<b>CENSO 2010</b>	<b>ESTIMATIVA 2021</b>
<b>Rural</b>	22.263	15.090	14.983	-
<b>Urbana</b>	50.145	62.349	84.092	-
<b>TOTAL</b>	<b>72.408</b>	<b>77.439</b>	<b>99.705</b>	<b>117.320</b>

Fonte: IBGE, 2010

No caso específico da sede municipal de Altamira, a implantação da UHE Belo Monte interferiu significativamente para o crescimento populacional, e ocorreu após o último censo do IBGE (2010), entre os anos de 2011 e 2016.

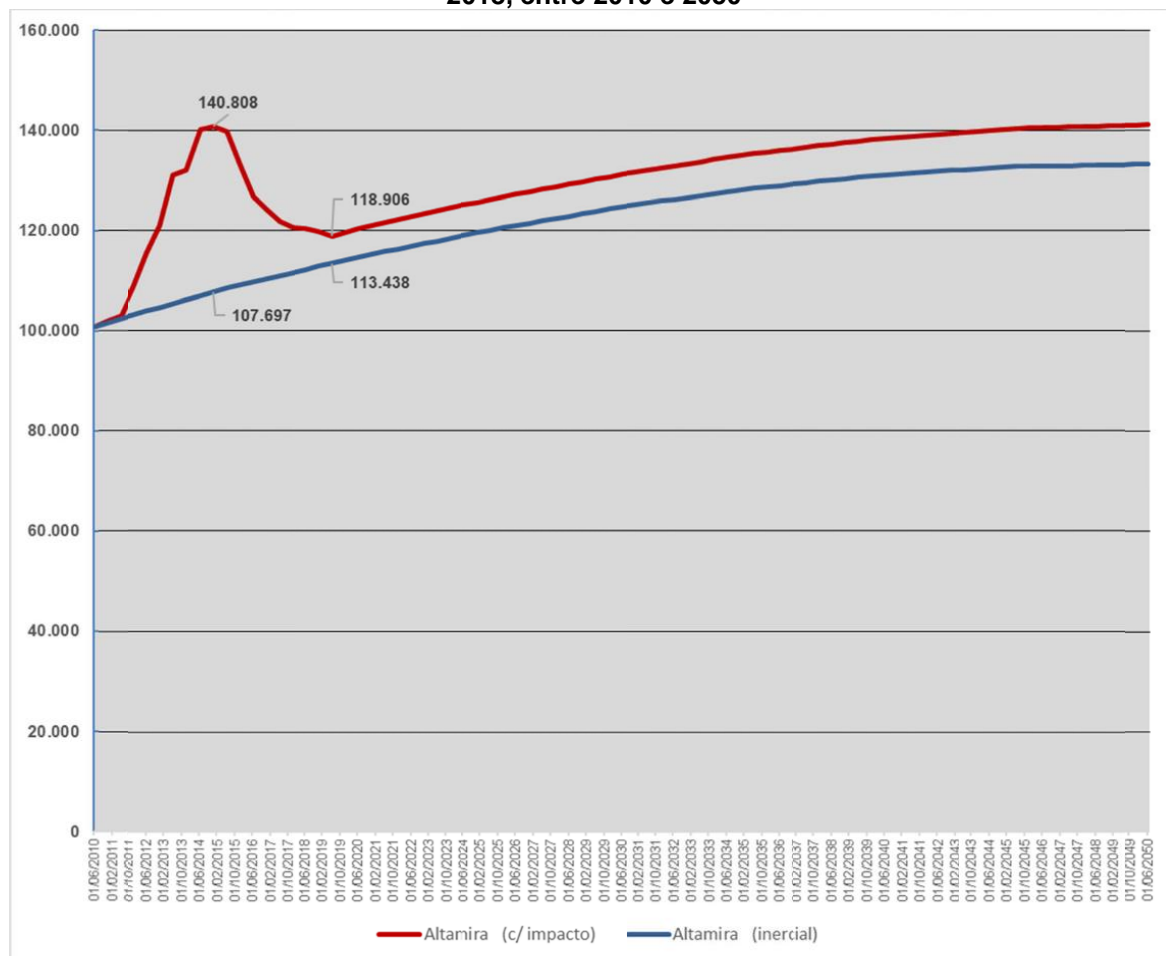
O 15º Relatório Consolidado (2018), elaborado por equipe técnica da Norte Energia, apresenta projeção demográfica dos municípios da Área de Influência Direta (AID) da UHE Belo Monte. A atualização dos dados demográficos para o período entre 2010 e 2018 leva em consideração os resultados do estudo demográfico do 15º RC para Altamira.

O estudo do 15º Relatório Consolidado foi baseado no método de componentes e partiu da projeção inercial, utilizando os dados populacionais do último Censo do IBGE (2010). Além dos dados levantados em campo, também são acrescentados critérios que consideram os impactos da implantação da UHE Belo Monte.

Um dos critérios destacados no cálculo da projeção foi o saldo migratório, que corresponde ao afluxo da população atraída pelo investimento aos municípios da AID da UHE Belo Monte, principalmente Altamira, que permaneceu na região mesmo após a desmobilização da mão de obra.

A figura 7 apresenta a projeção da população de Altamira com o impacto da construção da UHE Belo Monte e o crescimento inercial, conforme estudo demográfico do 15º Relatório Consolidado.

**Figura 7: Populações projetadas para Altamira com o impacto da construção da UHE Belo Monte vs crescimento inercial considerando o cenário esperado atualizado em dezembro de 2018, entre 2010 e 2050**



Fonte: 15º Relatório Consolidado do Programa de Monitoramento dos Aspectos Socioeconômicos, do Projeto Básico da UHE Belo Monte – Anexo 7.4.1 (NESAs)

Conforme gráfico das populações projetadas, pode-se observar que o pico da população em Altamira ocorreu entre 2014 e 2015, período intenso das obras da UHE Belo Monte, chegando a 140.808 habitantes. Essa média de população se manteve até junho de 2015, coincidindo com o processo de desmobilização da mão de obra.

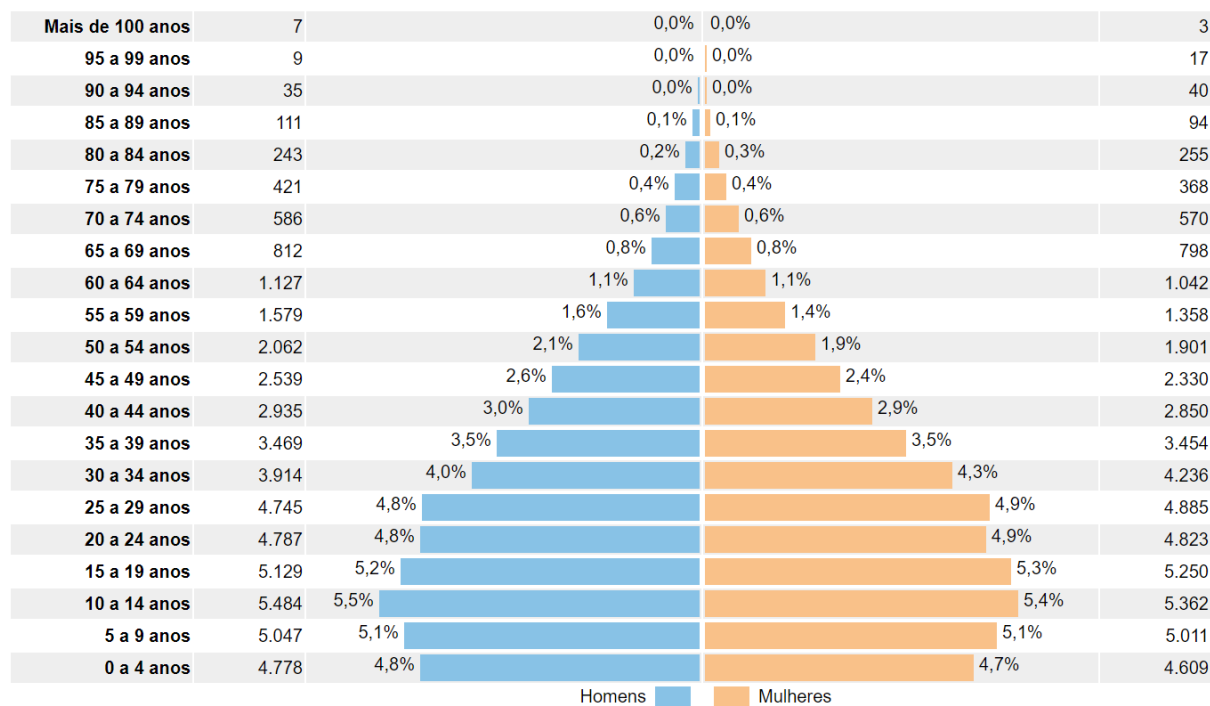
Segundo a projeção demográfica do 15º Relatório Consolidado em 2018, a população estimada de Altamira foi de 119.833 habitantes.

O efeito do processo migratório causado pela implantação da UHE Belo Monte ficou restrito à área urbana da sede de Altamira, sem influência nos Distritos de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra.

O IBGE (2010) apontou a existência de 26.427 unidades domiciliares, o que resulta em um índice de 3,77 habitantes/moradia.

A figura 8 representa o gráfico correspondente à estrutura da população em 2010. No município a população é essencialmente jovem. Apresenta distribuição homogênea entre homens e mulheres e segundo o IBGE-2010 a razão de sexo em 2010 é de 1,01.

**Figura 8: Pirâmide populacional por sexo e idade em Altamira**



Fontes: IBGE, 2010

A população mais jovem, até os 30 anos caracterizam os maiores percentuais, decrescendo paulatinamente com o avanço das faixas etárias.

### 1.5.2. Comunidades Rurais

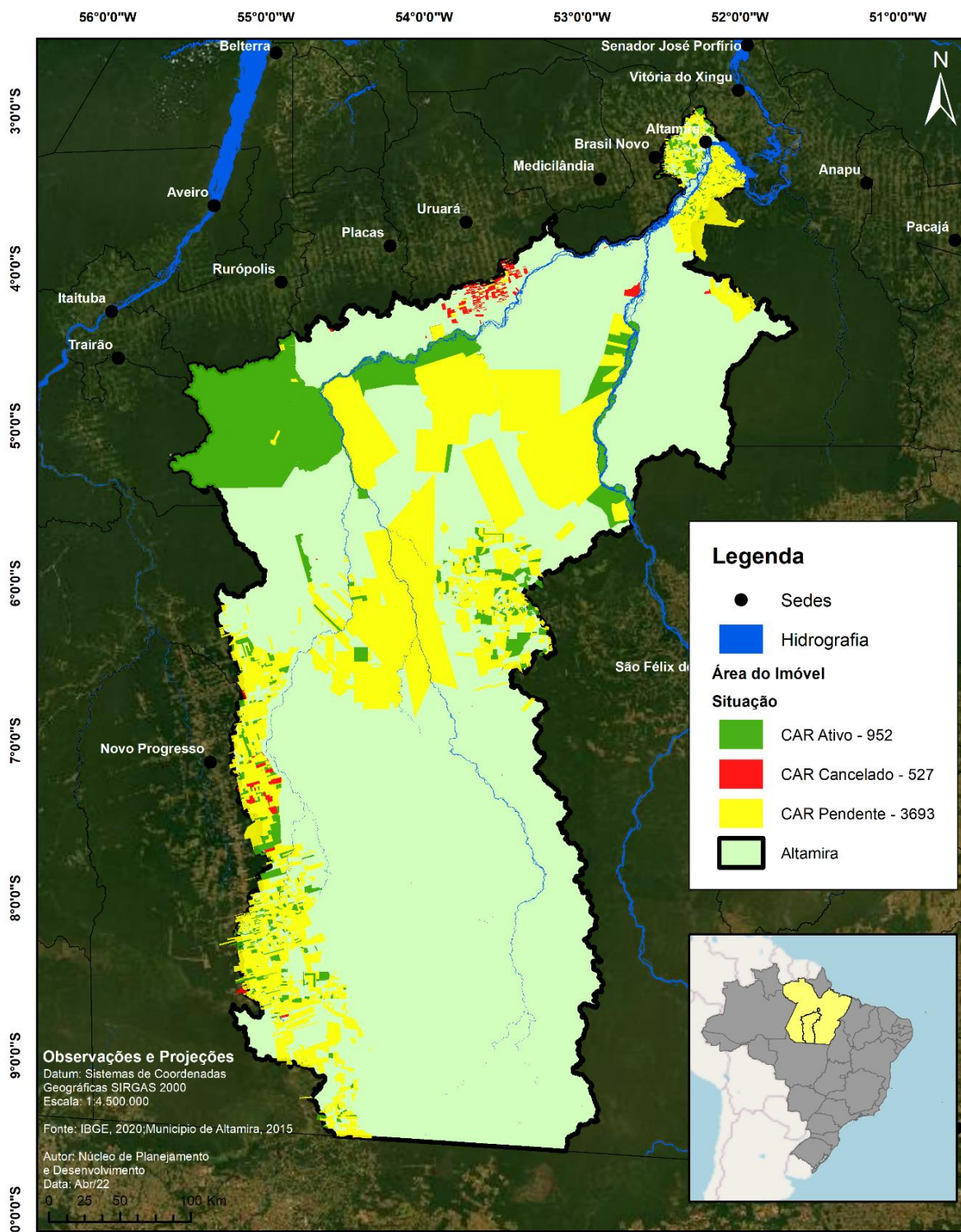
A população rural no município de Altamira é de 14.983 habitantes (IBGE, 2010) e está concentrada basicamente no sudoeste do município, (ao longo da rodovia Cuiabá-Santarém BR-163), a sudeste do município (nos limites com São Félix do Xingu) e (próximo a sede municipal) ao longo da Rodovia Transamazônica.

A Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará vem coordenando a política de Cadastramento Ambiental Rural (CAR), com a finalidade de promover a regularização ambiental das atividades econômicas rurais que envolvam desmatamentos e conversão de cobertura florestal. Sem o CAR, o proprietário fica inabilitado para comercialização de seus produtos e nem pode obter créditos financeiros junto aos órgãos de financiamento.



O município de Altamira tem 952 propriedades distribuídas em 1.854.707,33 ha registrados no CAR ativas. A figura 9 mostra a distribuição dessas propriedades no município de Altamira e em parte da bacia do Rio Xingu.

**Figura 9: Distribuição das Propriedades Rurais (CAR)**



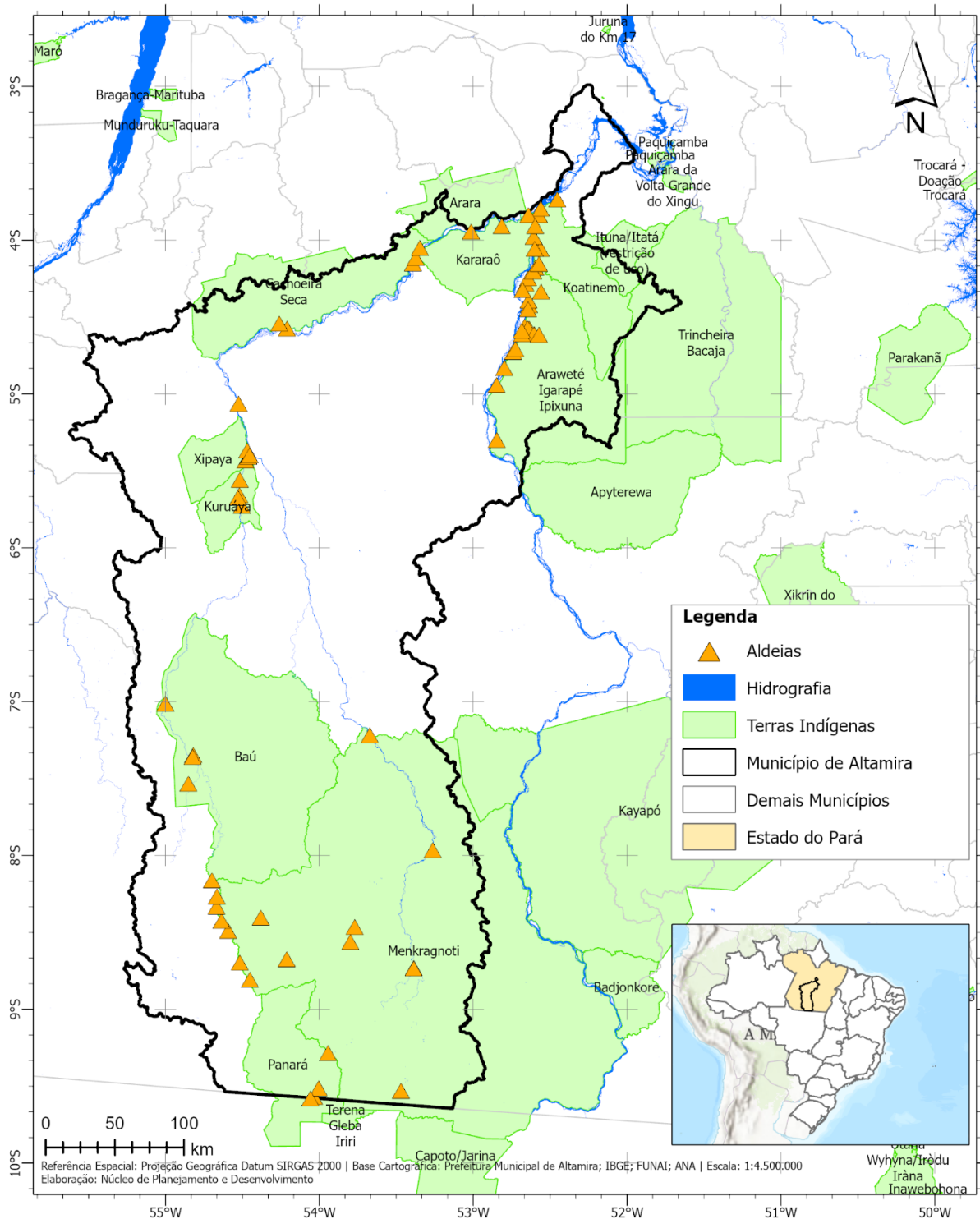
Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento - Prefeitura de Altamira

### **1.5.3. Comunidades Indígenas**

De acordo com a base de dados da FUNAI, existem cerca de 73 aldeias indígenas no território municipal de Altamira distribuídas em 12 terras indígenas (TI), sendo elas: TI Arara (Etnia Arara do Pará, que abrange Altamira, Medicilândia, Brasil Novo, e Uruará), TI Arawete Igarapé Ipixuna (Etnia Arawete em Altamira, São Felix do Xingu e Senador José Porfírio), TI Baú (Etnia Kayapo em Altamira), TI Cachoeira Seca (Etnia Arara do Pará em Altamira e Uruará), Ituna/Itata (Índios Isolados, abrange Altamira, Anapu, e Senador José Porfírio), TI Kararaô (Etnia Kayapa, em Altamira), TI Koatinemo (Etnia Assurini do Xingu, localizada em Altamira e Senador José Porfírio), , TI Kuruaya (Etnia Kuruaya, Altamira), TI Menkragnoti (Etnia Kayapa em Matupá/MT, Peixoto de Azevedo/MT, Altamira e São Felix do Xingu/PA), TI Panará (Etnia Panará abrange Guaratã do Norte/MT, Matupá/MT e Altamira/PA) , TI Trincheira Bacajá (Etnia Xipaya e Kuruaya, em Altamira) (figura 10). O IBGE (2010), do último censo disponível, quantificou a população indígena em Altamira na ordem de 3.711 indivíduos.



Figura 10: Localização das aldeias indígenas no território de Altamira



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento - Prefeitura de Altamira

### 1.6. Caracterização Social

Os dados para a atualização dos indicadores de condição de vida da população da área sede de Altamira foram extraídos da Pesquisa de Condições de

Vida – PCV do 15º Relatório Consolidado, aplicada à população permanente da sede urbana, assim como das informações disponibilizadas pelo IBGE.

### 1.6.1. Perfil Econômico da População

Dados de 2018 indicavam que, o percentual de famílias residentes na sede urbana de Altamira que receberam algum tipo de benefício de programas governamentais foi equivalente a 26,2%.

No que se refere aos indicadores de trabalho e renda da população, segundo o IBGE, verificou-se (Tabela 6):

**Tabela 6 – Indicadores de trabalho e renda**

Percentual da população com rendimento nominal mensal “per capita” de até 1/2 salário mínimo (2010)	Salário médio mensal dos trabalhadores formais (2019)	Pessoal ocupado	População ocupada (2019):
41,50%	2,3 salários mínimos	18.500 pessoas	16,10%

Fonte: IBGE (2010)

Importa destacar que o percentual de trabalhadores formais teve seu auge entre 2013 e 2015, atingindo 23,8% em 2013 e decaindo para 14,8% em 2016. Essa variação está diretamente ligada à fase do empreendimento da UHE Belo Monte com o maior número de contratações.

### 1.6.2. Indicadores de Saúde

A rede de hospitais públicos e privados de Altamira presta atendimento à população residente no município e também às pessoas dos municípios próximos. O município conta também com a cobertura de Equipes de Saúde da Família. Altamira atingiu 64,1% de cobertura de Postos de Saúde da Família (PSF) em 2014, isso foi devido à implantação de 19 postos.

De acordo com o IBGE, a Taxa de Mortalidade Infantil registrada no município de Altamira em 2020 foi de 14,15 óbitos a cada mil nascidos vivos, ficando abaixo da taxa de 24,95 registrada em 2010. Para o período de análise (2010 a 2020), observou-se uma variação expressiva em 2015, tanto em Altamira quanto nos demais municípios da AID (Área de Influência Direta), quando a taxa atingiu o valor de 16,38 em Altamira.

No que se refere à Epidemiologia, verificaram-se os seguintes indicadores:

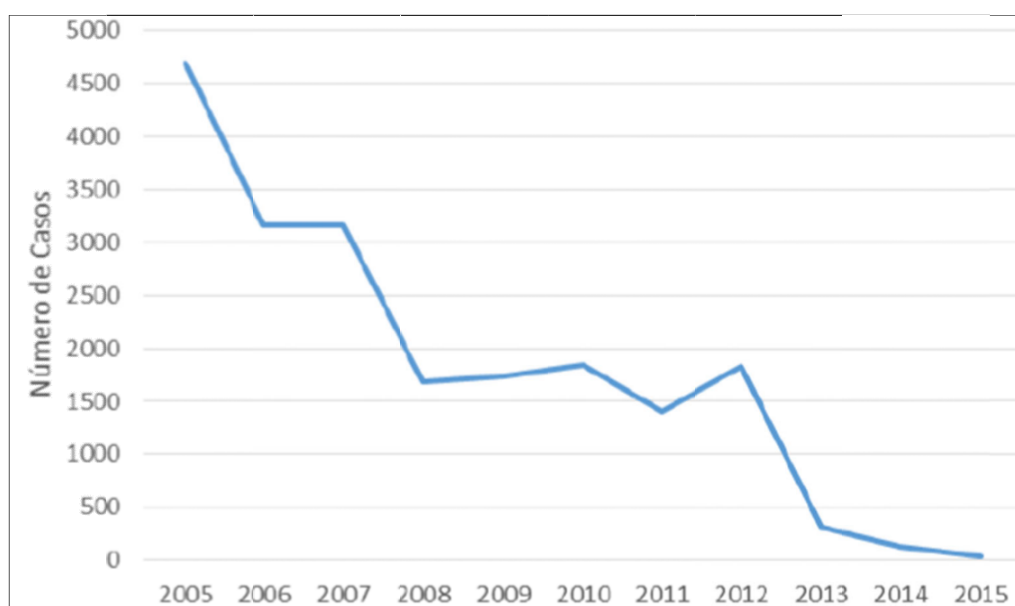
- **Dengue:** Na região da AID da UHE Belo Monte houve redução dos casos confirmados de dengue, quando comparados com os anos anteriores à implantação da UHE Belo Monte. De 2011 até 2015 houve redução dos casos confirmados de 55,7% em toda a AID;
- **Hepatites Virais:** Em 2015, Altamira apresentou o maior número de registros de casos de hepatites virais entre os municípios da AID da UHE Belo Monte, chegando a 15;
- **Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA):** O registro de casos de LTA em residentes dos municípios da AID da UHE Belo Monte teve um aumento de 35,7% de 2011 para 2015. Altamira apresentou alguns casos localizados, que não tiveram ligação com a construção da UHE;

Na região da AID da UHE Belo Monte teve picos de transmissão da malária ocorridos nos anos de 2005 e 2010, chegando a 20.000 e 12.000 casos, respectivamente.

A partir de 2011 foi registrada redução significativa do número de casos de malária em toda a região, chegando a 98,8% no comparativo de 2015 e 2011.

Em Altamira o número de casos variou de 1.403 em 2011 para apenas 40 em 2015. A figura 11 apresenta a série histórica de casos de malária em Altamira durante o período analisado pela Norte Engenharia.

**Figura 11: Série histórica de casos de malária no município de Altamira (2005 a 2015)**



Fonte: 9º Relatório Consolidado (RC) do Programa de Monitoramento os Aspectos Socioeconômicos, do Projeto Básico da UHE Belo Monte – Anexo 7.4.1 (NESA)

Importa destacar o Plano de Ação para Controle da Malária (PACM), implementado pela Norte Energia desde 2011, atendendo aos cinco municípios do entorno imediato da UHE Belo Monte.

### 1.6.3. Educação

De acordo com dados do INEP (2021), o município de Altamira possui 172 unidades de ensino de todos os níveis federativos, entre públicos e privados. Entretanto, se tratando da rede pública são **159** unidades de ensino, sendo **52** unidades de ensino fundamental na área urbana, **100** unidades de ensino municipal na área rural, 6 escolas de ensino médio estadual, e 1 unidade de ensino técnico federal.

O número total de matrículas da rede pública do município de Altamira para o ano de 2021 é de 30.755 matrículas, sendo 25.997 na rede de ensino municipal e 4.758 na rede pública estadual de ensino.

### 1.7. Características Econômicas

O setor primário tem forte participação na economia do município, sendo o extrativismo vegetal e a agropecuária os maiores contribuintes (Tabela 7).

**Tabela 7: Nº de Estabelecimento e Produção na Extração**

EXTRATIVISMO	AÇAÍ	BORRACHA	CASTANHA DO PARÁ	COPAÍBA	MADEIRA EM TORA
Nº estabelecimentos	8	10	71	4	1
Produção	9 ton	5 ton	134 ton	1 ton	X

Fonte: IBGE-Censo Agropecuário de 2017

Altamira possui 3.896 estabelecimentos agropecuários, distribuídos conforme apresentado na tabela 8.

**Tabela 8: Nº de Estabelecimentos e Produção Agropecuária**

AGROPECUÁRIA	BOVINOS	GALINÁCEOS	SUÍNOS	OVINOS	CAPRINOS
Nº estabelecimentos	1.973	2.315	896	88	103
Nº cabeças	719.619	139.000	11.644	3.019	3.242

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário de 2017

A agroindústria rural conta com a participação de beneficiamento de arroz em grãos, doces e geleias, farinha de mandioca e manteiga, totalizando 334 estabelecimentos, segundo o Censo Agropecuário de 2017 do IBGE.

A maioria das atividades do setor secundário tem relação com as atividades extrativas e de transformação de alimentos. A tabela 9 apresenta a quantidade de unidades locais do setor secundário.

**Tabela 9: Nº de Estabelecimentos do Setor Secundário**

	<b>INDÚSTRIA EXTRATIVISTA</b>	<b>INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO</b>	<b>INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO</b>
<b>Nº estabelecimentos</b>	27	659	464

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário de 2017

O setor terciário também é forte e expressivo na economia do município de Altamira, principalmente na sede urbana. Houve um grande crescimento na criação de estabelecimentos comerciais e de serviços em função das obras da UHE de Belo Monte em função do aumento do fluxo de pessoas na sede do município. As principais atividades estão associadas ao comércio varejista de alimentos e artigos pessoais; serviços de alimentação; serviços de turismo; comércio de serviços relacionados à indústria extrativa e serviços de reparo.

### **1.8. Caracterização Político Administrativo**

A administração direta do Município de Altamira é composta de órgãos de assessoramento como o Gabinete do Prefeito, Assessoria Técnica e de Articulação Institucional e órgãos de linha representada pelas suas diversas secretarias.

O município possui 13 Secretarias Municipais, a saber:

- Secretaria de Regulação Urbana – SERURB;
- Secretaria Municipal da Gestão do Meio Ambiente – SEMMA;
- Secretaria Municipal de Administração e Finanças – SEMAF;
- Secretaria Municipal de Agricultura – SEMAGRI;
- Secretaria Municipal de Assistência e Promoção Social – SEMAPS;
- Secretaria Municipal de Cultura – SECULT;
- Secretaria Municipal de Educação – SEMED;
- Secretaria Municipal de Esportes e Lazer – SEMEC;

- Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura – SEMOVI;
- Secretaria Municipal de Planejamento – SEPLAN;
- Secretaria Municipal de Saúde – SESMA;
- Secretaria Municipal de Segurança Pública, Mobilidade Urbana e de Articulação da Cidadania – SEGMUC;
- Secretaria Municipal de Turismo – SEMTUR.

Os distritos de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra possuem subprefeituras, onde são efetuados serviços básicos locais como coleta de lixo, atendimento à comunidade, emissão de alvarás para obras e outros. O subdistrito possui ainda um posto de saúde e escolas públicas para atendimento daquelas comunidades.

### **1.9. Macrozoneamento do Município**

O macrozoneamento do Município de Altamira foi dividido em quatro macrozonas: Macrozona Urbana (MZU), Macrozona Rural (MZR), Macrozona Indígena (MZI) e Macrozona de Interesse Ambiental (MZA).

As Macrozonas Indígenas e de Interesse Ambiental são as que possuem as maiores áreas do município. A Macrozona Indígena representa aproximadamente 47,5% da área total do município e a Macrozona de interesse Ambiental aproximadamente 42%. A Macrozona Urbana é a menos representativa, ocupando apenas 0,27%. Em seguida apresenta-se a Macrozona Rural com 10,2% da área total (Plano Diretor de Altamira, 2010).

### **1.10. Planos Municipais, Zoneamento Urbano e Ocupação do Solo**

#### **1.10.1. Planos Municipais e Regionais**

Durante os últimos anos, diversos trabalhos de planejamento foram realizados com objetivo de definir as ações necessárias para melhorar as condições sociais e ambientais na região. Cada um deles teve um foco específico, mas que em conjunto traduzem e abrangem a maior parte das intervenções necessárias. Todos eles foram utilizados, de alguma forma, para compor o entendimento sobre a situação e caracterização do município de Altamira em todos os aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais. Dentre os diversos instrumentos consultados, podemos citar:



- Plano Diretor do Município de Altamira (2010) – focaliza as condições gerais do município, seus problemas e propõe ações para resolvê-los;
- Agenda 21 de Altamira (2010) – propõe uma agenda de ações voltadas para a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável do município;
- Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Rio Xingu (2009) – trata de ações de fomento ao desenvolvimento sustentável de vários municípios da bacia do Rio Xingu, dentre eles Altamira;
- Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Amazônica – Margem Direita (2011) – focaliza as questões de recursos hídricos dos afluentes da margem direita do rio Amazonas, dentre eles o Rio Xingu e o município de Altamira.

### **1.10.2. Uso e Ocupação do Solo**

A análise dos usos do solo na cidade de Altamira deve ocorrer segundo dois ângulos. O primeiro refere-se ao uso e ocupação do solo da forma que ele existe hoje. A segunda refere-se ao uso e ocupação do solo de acordo com o Plano Diretor de Altamira de 2010.

#### **1.10.2.1. Uso do Solo na Forma Atual**

De maneira geral, a cidade de Altamira é caracterizada pelo uso misto em toda a área urbana. Porém, algumas áreas se caracterizam por uma maior predominância específica de uso.

Atualmente pode-se caracterizar como área de comércio e serviços o cruzamento da Avenida Djalma Dutra com a Travessa Pedro Gomes, Manuel Umbuzeiro, Anchieta, Intendente Floriano, Otaviano Santos, Magalhães Barata, Primeiro de Janeiro, Coronel José Porfírio, Coronel Tancredo, Dez de Novembro, Anchieta, e demais travessas adjacentes nas proximidades do Mercado Central Municipal e o Hospital Regional Público da Transamazônica. Também se consolidam áreas comerciais e de prestação de serviços nas Av. João Pessoa, Av. Alacid Nunes, Av. João Rodrigues, Av. Tancredo Neves, Av. Jader Barbalho e Rodovia Ernesto Acioly e Transamazônica. Outro importante núcleo com predominância comercial situa-se ao longo da Av. João Coelho, e Ruas Adjacentes como a Rua Joaquim Acácio, Padre Antônio Vieira, Comandante Castilho e Abel Figueiredo.

As áreas de comércio e serviços agrupam-se em acordo com especializações. Assim, os clubes se concentram no trecho existente entre os bairros Jardim

Independente II e o rio Xingu. Na estrada para o Aeroporto, no trecho à altura dos bairros Jardim Copacabana e Jardim Oriente, se concentram lojas de materiais de construção, oficinas e garagens. No trecho da mesma estrada, já fora da cidade, existe uma série de madeiras. Outras madeiras localizam-se no trecho da Transamazônica perto do cruzamento com a estrada do Forte Ambé/Maria Bonita. Os bancos se concentram no trecho da Travessa Pedro Gomes entre a Avenida Djalma Dutra e a Avenida Perimetral e também na rua 7 de setembro. No trecho da orla entre o centro histórico e o rio Xingu agrupam-se os bares, os restaurantes e quadras de esportes.

Áreas institucionais encontram-se espalhadas por toda a cidade. Nas proximidades da Rodovia Ernesto Acioly encontram-se as sedes do Parque de Exposições Agropecuárias, Instituto Federal de Ensino Tecnológico do Pará, o 51º Batalhão de Infantaria da Selva (BIS), entre outros.

#### **1.10.2.2. Usos e Ocupação do Solo de Acordo com Plano Diretor 2010**

O Plano Diretor de 2010 manteve a densidade de ocupação tal qual ela já existia, porém recomendou o aumento dos coeficientes de aproveitamento das áreas de uso misto, criando o uso misto tipo 1 e tipo 2. Outra modificação implementada pelo Plano Diretor foi a formação do Uso Industrial 1 e 2, onde foram definidos locais específicos para as indústrias perigosas e as de uso incômodo.

O Uso Industrial 1 é composto por indústrias perigosas. São elas: (I) depósito de combustíveis e inflamáveis líquidos; (II) depósito de gás liquefeito de petróleo; (III) estocagem de explosivos; (IV) indústrias químicas de fabricação de tintas, solventes e substâncias afins, derivados de petróleo, defensivos agrícolas e; (V) fabricação de pólvora, explosivos, artigos pirotécnicos. Já o uso Industrial 2 é constituído por indústrias de uso incômodo. Essas indústrias são caracterizadas por promoverem a emissão de material particulado, gases, vapores e ruídos.

O uso misto do tipo 1 é caracterizado por ter comércio no pavimento térreo e por ter residência, serviços, escritórios nos pavimentos superiores. O uso misto do tipo 2 é formado por comércio e serviços no pavimento térreo e residência no primeiro pavimento.

### **1.10.3. Zoneamento Urbano**

#### **1.10.3.1. Zona Urbana da Cidade de Altamira**

Segundo o Plano Diretor de Altamira (2010), a cidade está dividida nas seguintes zonas:

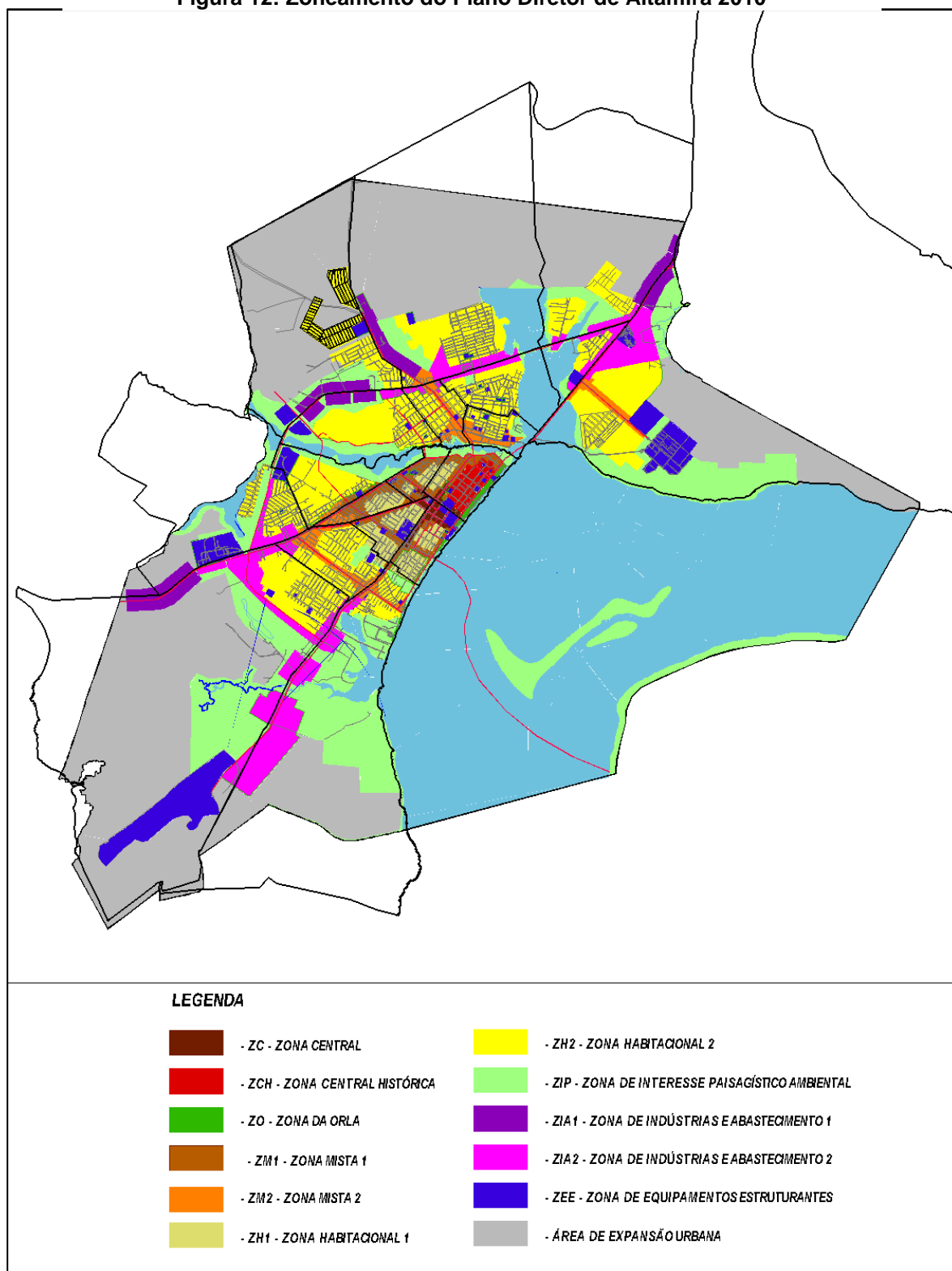
- **ZOR – Zona da Orla**– Área destinada as atividades turísticas e recreativas, sendo permitido o uso habitacional das categorias de uso do solo residencial e de uso comercial e de prestação de serviços da subcategoria CS 1;
- **ZCH – Zona Central Histórica**– Área destinada a proteção do patrimônio cultural. Ela manterá a ocupação habitacional das categorias de uso do solo residencial da subcategoria UH e comércio e prestação de serviços da subcategoria CS 1;
- **ZC – Zona Central**– Área caracterizada pela ocupação da categoria de uso do solo residencial onde se pretende incentivar a verticalização acentuada e a ocupação dos vazios urbanos com empreendimento habitacionais e o uso comercial de grande porte e abrangência microrregional e de prestação de serviços;
- **ZM 1 – Zona Mista 1**– Área formada por lotes e glebas lindeiros às vias principais centrais e caracterizada pela ocupação do pavimento térreo com comércio de porte e prestação de serviços de caráter mais local, com pavimentos superiores destinados ao uso residencial da subcategoria PH;
- **ZM 2 – Zona Mista 2**– Área formada por lotes e glebas lindeiros às vias principais mais periféricas e caracterizada pela ocupação do pavimento térreo com comércio e prestação de serviços de caráter local (categoria CS 1), com o primeiro pavimento destinado ao uso residencial da subcategoria UH;
- **ZH 1 – Zona Habitacional 1**– Área habitacional configurada pelas áreas residenciais mais próximas da Zona Central, com ocupação mais densa e tipologias edilícias de habitação coletiva onde se pretende incentivar a subcategoria áreas públicas ou privadas da categoria de uso institucional ou áreas especiais e de localização estratégica, consideradas de interesse público;
- **ZH 2 – Zona Habitacional 2** – Área habitacional onde se pretende incentivar a categoria de uso do solo residencial sob a forma de condomínios,

chácaras de recreio, habitação unifamiliar em lote e habitações de interesse social, onde é permitido a categoria de uso do solo de comércio e prestação serviços da subcategoria CS 1;

- **ZIP – Zona de Interesse Paisagístico Ambiental** – Áreas públicas ou privadas onde se pretende incentivar a categoria de uso do solo de interesse ambiental;
- **ZIA 1 – Zona de Indústria e Abastecimento 1**– Áreas caracterizadas pelos usos de atividades de produção e transformação, da subcategoria IN 1 da categoria de uso do solo industrial;
- **ZIA 2 – Zona de Indústria e Abastecimento 2**- Áreas caracterizadas pelo uso de atividades de produção e transformação da subcategoria IN 2 da categoria de uso do solo industrial, de comércio e serviços das subcategorias CS 1 e CS 2, sendo admitida uso habitacional da subcategoria PH;
- **ZEE – Zona de Equipamentos Estruturantes** - Áreas públicas ou privadas da categoria de uso institucional público ou áreas especiais e de localização estratégica, considerada de interesse.

A figura 12 ilustra o zoneamento urbano da cidade de Altamira proposto pelo Plano Diretor de 2010.

Figura 12: Zoneamento do Plano Diretor de Altamira 2010



Fonte: Plano Diretor de Altamira

### 1.10.3.2. Distrito de Castelo de Sonhos

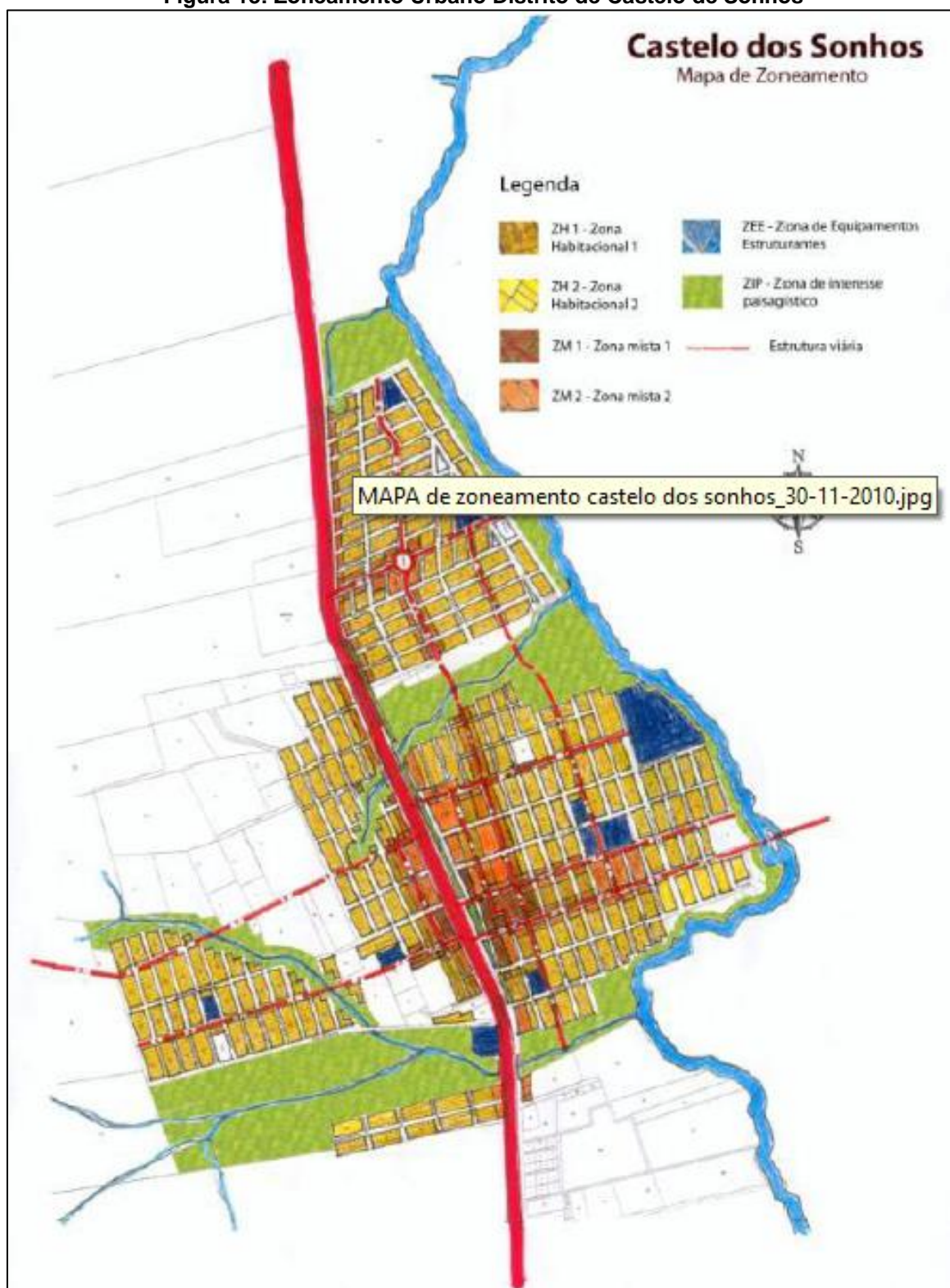
De acordo com Plano Diretor de Altamira (2010), o Distrito de Castelo de Sonhos está dividido em:

- **ZM 1 – Zona Mista 1**– Área formada pelos lotes e glebas lindeiros às vias principais centrais e caracterizada pela ocupação do pavimento térreo com comércio de porte e prestação de serviços de caráter mais local, com pavimentos superiores (até 03/três pavimentos) destinados ao uso residencial da subcategoria PH;
- **ZM 2 – Zona Mista 2**– Área formada por lotes e glebas lindeiros às vias principais mais periféricas e caracterizada pela ocupação do pavimento térreo com comércio e prestação de serviços de caráter local (categoria CS 1), com o primeiro pavimento destinado ao uso residencial da subcategoria UH;
- **ZH 1 – Zona Habitacional 1**– Área habitacional configurada pelas áreas residenciais mais próximas da Zona Central, com ocupação mais densa e tipologias edilícias de habitação coletiva (subcategoria PH) onde se pretende incentivar a subcategoria áreas públicas ou privadas da categoria de uso institucional ou áreas especiais e de localização estratégica, consideradas de interesse público;
- **ZH 2 – Zona Habitacional 2**– Área habitacional onde se pretende incentivar a categoria de uso do solo residencial da subcategoria UH sob a forma de condomínios, chácaras de recreio, habitação unifamiliar em lote e habitações de interesse social, onde é permitido a categoria de uso do solo de comércio e prestação serviços da subcategoria CS 1;
- **ZIP – Zona de Interesse Paisagístico Ambiental**– Áreas públicas ou privadas onde se pretende incentivar a categoria de uso do solo de interesse ambiental;
- **ZEE – Zona de Equipamentos Estruturantes**- Áreas públicas ou privadas da categoria de uso institucional ou áreas especiais e de localização estratégica, consideradas de interesse público.

A figura 13 ilustra o zoneamento urbano do Distrito de Castelo de Sonhos segundo o Plano Diretor de Altamira de 2010.



Figura 13: Zoneamento Urbano Distrito de Castelo de Sonhos



Fonte: Plano Diretor de Altamira

### 1.10.3.3. Cachoeira da Serra

De acordo com Plano Diretor de Altamira (2010), o Distrito de Cachoeira da Serra está dividido em:

- **ZM 1 – Zona Mista 1** – Área configurada pelos lotes e glebas lindeiros às vias principais centrais e caracterizada pela ocupação do pavimento térreo com comércio de porte e prestação de serviços de caráter mais local, com pavimentos superiores (até 03/três pavimentos) destinados ao uso residencial da subcategoria PH.
- **ZM 2 – Zona Mista 2** – Área configurada pelos lotes e glebas lindeiros às vias principais mais periféricas e caracterizadas pela ocupação do pavimento térreo com comércio e prestação de serviços de caráter local (categoria CS 1), com o primeiro pavimento destinado ao uso residencial da subcategoria UH.
- **ZH 1 – Zona Habitacional 1** – Área habitacional configurada pelas áreas residenciais mais próximas da Zona Central, com ocupação mais densa e tipologias edilícias de habitação coletiva (subcategoria PH) onde se pretende incentivar a subcategoria áreas públicas ou privadas da categoria de uso institucional ou áreas especiais e de localização estratégica, consideradas de interesse público.
- **ZH 2 – Zona Habitacional 2** – Área habitacional onde se pretende incentivar a categoria de uso do solo residencial da subcategoria UH sob a forma de condomínios, chácaras de recreio, habitação unifamiliar em lote e habitações de interesse social, onde é permitido a categoria de uso do solo de comércio e prestação serviços da subcategoria CS 1.
- Para a solução habitações subnormais, o Executivo Municipal deverá definir e regulamentar as **Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS**, nas áreas de loteamentos privados irregulares e nas invasões em terrenos públicos ou privados.
- **ZIP – Zona de Interesse Paisagístico Ambiental** – Áreas públicas ou privadas, com atributos naturais importantes para a manutenção do equilíbrio ambiental da área urbana, onde se pretende incentivar a categoria de uso do solo de interesse ambiental.

- **ZIA 1 – Zona de Indústria e Abastecimento 1** – Áreas caracterizadas pelos usos de atividades de produção e transformação, da subcategoria IN 1 da categoria de uso do solo industrial.

Figura 14: Zoneamento Urbano do Distrito de Cachoeira da Serra



Fonte: Plano Diretor de Altamira

### 1.11. Infraestruturas Urbanas

Com a implantação da UHE Belo Monte no Rio Xingu, a cidade de Altamira passou a receber parte das ações para mitigação dos impactos ambientais decorrentes das obras a ela associadas. Uma das ações foi o Plano de Requalificação Urbana. Um dos itens do plano de requalificação foi que a cidade deveria ser dotada de infraestrutura urbana adequada para receber o fluxo migratório decorrente do empreendimento. Estas ações de melhoria de infraestrutura urbana ocorreram nesta última década, transformando em muito a infraestrutura existente anteriormente.

A seguir apresenta-se, resumidamente, as características das infraestruturas existentes dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário da cidade, sistemas onde houve significativos investimentos como parte do licenciamento

da UHE de Belo Monte, assim como a caracterização da situação atual dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos no município.

### **1.12. Análise do Modelo Jurídico Institucional**

O modelo jurídico institucional definido para prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário era definido pela Lei Federal nº 11.445/2007, separando-se claramente as responsabilidades dos entes envolvidos. Neste modelo, a titularidade do serviço pertence a Prefeitura Municipal de Altamira, a qual pode delegar as funções de regulação, fiscalização e prestação desses serviços.

No período entre os anos de 2011 e 2015 prevaleceu o convênio com o Estado do Pará, que transferiu à COSANPA as competências de organizar, regular e fiscalizar os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Altamira, através da Lei Municipal nº 2.241/2011.

Com a criação da Coordenadoria de Saneamento de Altamira – COSALT, foi dissolvido o convênio com a COSANPA. Atualmente, os serviços de saneamento do Município de Altamira são prestados pela COSALT com o apoio da NESA (“Atuação Conjunta”), para o Sistema de Abastecimento de Água e unicamente pela NESA, o Sistema de Esgotamento Sanitário. Tal Atuação Conjunta entre Prefeitura (por meio da COSALT) e NESA origina-se das condicionantes ambientais estabelecidas no processo de licenciamento ambiental da UHE Belo Monte (de titularidade da NESA). Deste modo os serviços de abastecimento de água são operados pela COSALT com o apoio da NESA, e os serviços de esgotamento sanitário são operados pela NESA.

Nesse sentido, o arcabouço jurídico-legal do Município carece de dispositivos relativos à parametrização operacional dos seus serviços ou dos serviços a serem prestados por terceiros e, atualmente, tal arcabouço é composto essencialmente pela Lei Municipal nº 3.206/2015, que dispõe sobre a criação e organização da COSALT.

#### **1.12.1. Sistema Existente de Abastecimento de Água**

O Sistema de Abastecimento de Água da cidade de Altamira está sendo operado pela COSALT – Coordenadoria de Saneamento de Altamira, que assumiu o saneamento da cidade após 2015, substituindo a COSANPA. Segundo dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Altamira, em 2021, o sistema atendia cerca de 111.262 habitantes, por meio de 20.262 Ligações Domiciliares e 303,33 km de Rede de Distribuição.



O sistema atual conta com 2 unidades de captação. Uma delas é constituída de uma captação de água no Rio Xingu, de onde é recalçada por uma estação elevatória para o tratamento de água. Essa elevatória dispõe de 4 conjuntos motobomba considerando 3 operando e 1 reserva. Cada conjunto com capacidade para recalcar cerca de 370 m<sup>3</sup>/h (cerca de 102 L/s).

Foi implantada em 2019 uma nova unidade de captação, também no Rio Xingu, a aproximadamente de 70 m da margem, por intermédio de flutuantes. Essa unidade, que conta com 5 conjuntos motor- bomba, possui capacidade para recalcar até 470 L/s.

A primeira adutora de água bruta possui cerca de 3.900m de extensão e é composta por tubos de ferro fundido, com 350 mm de diâmetro. Há uma nova linha, em ferro dúctil, com diâmetro de 500 mm e extensão total de 2.472 m.

Para atendimento à nova captação foi construída uma linha em tubulação de PVC DEF<sup>o</sup>F<sup>o</sup> com diâmetro de 300 mm, interligando a captação até a Estação de Tratamento de Água (ETA), com cerca de 2.400 m de extensão.

O Sistema Produtor de Água tratada conta atualmente com 2 ETA´s instaladas em uma mesma área, denominadas de ETA Antiga e Nova ETA. A ETA antiga é do tipo convencional com 2 módulos, constituído de flocculador, decantador e filtros, sendo ainda utilizados mais 4 filtros ascendentes em aço. A capacidade nominal é de 200 L/s, porém, ela vem sendo operada apenas com 180 L/s.

Em outubro de 2019, a NESA concluiu a construção da Nova ETA, do tipo modular e tecnologia de tratamento denominada como “ciclo completo” com capacidade para tratar uma vazão de 300 L/s.

A distribuição de água tratada é feita a partir de 11 reservatórios. Com a ampliação do Sistema de Abastecimento de Água, a cidade foi dividida em 9 Setores de Abastecimento, a saber: Mirante, Ibiza, Brasília, Bela Vista, Mutirão, Santa Ana, Colinas, Alberto Soares e ETA-Centro. Cada setor possuindo ao menos um centro de reservação. Os novos reservatórios implantados foram padronizados do tipo apoiado (RAP), circular e metálico.

### **1.12.2. Sistema Existente de Esgotamento Sanitário**

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Altamira foi recentemente implantado, estando em operação desde 2016, sendo operado pela Norte Energia.

No mesmo grupo de ações destinadas pelo Plano de Requalificação Urbana para o investimento em infraestrutura urbana em cidades influenciadas pela implantação da UHE Belo Monte no Rio Xingu, a Norte Energia buscou dotar a cidade de Altamira de um Sistema completo de Esgotamento Sanitário, desde a ligação intradomiciliar, coleta com rede separadora, transporte e tratamento terciário dos efluentes domésticos.

Os projetos e as obras foram desenvolvidos pelo Consórcio Gel-Gouvêa no período entre 2013 e 2015. A cidade de Altamira, até então, não possuía sistema público de esgotamento sanitário, sendo todo esgoto lançado “in-natura” no corpo receptor ou tratado de forma individual.

O sistema, que foi estruturado em 4 Bacias de Esgotamento, funciona, basicamente, com a rede coletora atendendo as diversas ruas dessas bacias, convergindo até um ponto de deságue em outra bacia ou em uma estação elevatória. Uma série de elevatórias, 13 no total, linhas de recalque e coletores troncos fazem o transporte do efluente até a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).

A extensão total de rede coletora existente é de cerca de 201,40 km, abrangendo as 4 Bacias de Esgotamento e de aproximadamente 68,648 km de rede coletora que foram implantadas nas 6 RUCs (Jatobá, Água Azul, Casa Nova, São Joaquim, Laranjeiras e Pedral) para atendimento da população local. Os coletores troncos totalizam 10,5 km.

O sistema possui 17 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto, sendo 13 delas dentro da área de abrangência do sistema e 4 situadas nos RUCs. As linhas de recalque do sistema de esgotamento possuem diâmetros entre 100 e 400 mm, com diferentes materiais.

A ETE de Altamira conta com processo de tratamento biológico a nível terciário, recebendo os esgotos através de 2 linhas de recalque e de 2 condutos forçados, lançando os efluentes tratados através de recalque no remanso do Rio Xingu.

Esta ETE foi projetada para remover não só matéria orgânica carbonácea, mas também nutrientes (nitrogênio e fósforo), de forma a minimizar o risco de eutrofização das águas do remanso da usina de Belo Monte.

A ETE está localizada na área de interseção entre a Rua da Peixaria com a Rodovia Ernesto Acioly, próxima ao corpo receptor, o Rio Xingu.



### **1.12.3. Sistema Existente dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

A elaboração do Plano de Saneamento Básico Setorial para a Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, programa que ora se apresenta, é mais um passo fundamental na busca da melhoria do Saneamento Básico no município de Altamira/PA, em conformidade com a Lei Federal Nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 que estabelece diretrizes nacionais para os serviços públicos do setor.

Para a definição de Saneamento Básico reproduzimos o Art. 3º da Lei:

“Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - Saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana; e

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes;”

Referente ao tema abordado neste trabalho, especificamente o conjunto de serviços descritos no artigo anterior em destaque, diz a Lei em seu Art. 7º:

“Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

- I. de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;
- II. de triagem, para fins de reutilização ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de destinação final dos resíduos relacionados na alínea “c” do inciso I do **caput** do art. 3º desta Lei; e
- III. de varrição de logradouros públicos, de limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais, de limpeza de córregos e outros serviços, tais como poda, capina, raspagem e roçada, e de outros eventuais serviços de limpeza urbana, bem como de coleta, de acondicionamento e de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dessas atividades.”

Em seu Art. 9º refere-se ao titular dos serviços públicos como o responsável em formular a respectiva política de saneamento devendo, para tanto:

- I. elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão;
- II. prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- III. definir os parâmetros a serem adotados para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
- IV. estabelecer os direitos e os deveres dos usuários;
- V. estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social, observado o disposto no inciso IV do **caput** do art. 3º desta Lei;
- VI. implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional; e
- VII. intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nas hipóteses e nas condições previstas na legislação e nos contratos.

Já em seu Artigo 19º, determina que a prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, **que poderá ser específico para cada serviço** e deverá abranger, no mínimo:

- I. diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e, apontando as causas das deficiências detectadas;
- II. objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
- III. programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
- IV. ações para emergências e contingências;
- V. mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas;

§ 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

§ 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.

§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

§ 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 04 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

§ 5º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.

§ 6º A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.

§ 7º Quando envolverem serviços regionalizados, os planos de saneamento básico devem ser editados em conformidade com o estabelecido no art. 14 desta Lei.

§ 8º Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou.

Com base neste artigo da Lei e utilizando-se do caráter de especificidade destacado, o município de Altamira/PA apresenta neste documento, parte integrante

do Plano de Saneamento Básico, o Plano de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, elaborado por intermédio dos conceitos e parâmetros envolvidos, que constituem o embasamento fundamental para o alcance de soluções factíveis e eficazes.

Para tanto, foi constituído um grupo de trabalho composto por representantes dos órgãos da Prefeitura do Município de Altamira/PA afetos à Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, sob coordenação da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura - SEMOVI, responsável pelos serviços envolvidos.

A elaboração do Plano de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos do Município de Altamira/PA exigiu a definição de uma metodologia capaz de diagnosticar satisfatoriamente o quadro do saneamento ambiental em Altamira/PA, no que tange aos resíduos sólidos, e de propor ações a serem implementadas na solução gradual e global das carências deste serviço na cidade. Dessa forma, a metodologia utilizada nas diversas etapas incluiu tanto a tomada de decisões relativas a aspectos conceituais, quanto o desenvolvimento de trabalhos específicos e interdisciplinares.

Inicialmente e, para subsidiar o conhecimento dos serviços de saneamento no município, foi elaborado diagnóstico setorial relativo aos resíduos sólidos. Esse diagnóstico foi produzido com base nos dados e informações disponíveis nos diversos órgãos da Administração Municipal.

Além da elaboração deste diagnóstico, foi realizada uma síntese dos planos e programas prioritários do Executivo Municipal que incluem o componente saneamento, possibilitando assim uma análise mais abrangente da realidade municipal.

Acrescente-se, ainda, a constatação importante da possibilidade de atualização permanente do banco de dados gerador do indicador escolhido, desde que se mantenha a decisão política, a unidade de propósitos e a disposição das instituições envolvidas na produção do Plano de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos que, conforme o já ressaltado, deve ser encarado não como um documento acabado, mas como um processo em constante transformação e aperfeiçoamento.

É fundamental compreender que este Plano de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos não se encerra com a produção e publicação deste trabalho. O Plano ora exposto é, na verdade, um processo absolutamente dinâmico de planejamento das ações e serviços de saneamento de Altamira/PA. Para tanto, é

indispensável um monitoramento permanente dessas ações e serviços, de forma que seja possível aprimorar a sua gestão, através da produção e divulgação sistemática de dados e de informações atuais e confiáveis, da consequente geração de indicadores e de índices setoriais, da valorização e garantia do controle e da participação popular.

Esse processo irá assegurar a permanente atualidade do Plano de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, que deverá sofrer ajustes em função de eventuais mudanças conjunturais.

#### **1.12.3.1. Conceituação do Sistema de Limpeza Urbana**

A realidade social mundial e brasileira identifica a crescente urbanização como um processo de aumento do número de cidades ou de inchaço horizontal das já existentes e, aponta para a necessidade de ser estabelecida uma política administrativa cuja gestão esteja conectada às exigências decorrentes destas aglomerações urbanas.

A estrutura dos serviços públicos deve se fundamentar numa análise precisa e concludente que caracterize o nível de adensamento e de distribuição das diversas áreas do espaço físico urbano, especialmente no atendimento das necessidades relacionadas à água, ao esgoto e à limpeza urbana.

Para efeito da Lei Federal Nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

A fim de que possam ser antevistas as soluções, são abordados a seguir os principais aspectos da limpeza urbana, no que concerne à coleta e, principalmente, ao tratamento e eliminação dos resíduos urbanos.

#### **1.12.3.2. Objeto do Estudo**

Este estudo refere-se ao Plano de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, conforme as diretrizes indicadas na Lei Federal Nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, onde irá diagnosticar e estabelecer um novo projeto para a cidade de Altamira/PA.

O objetivo principal com a remoção regular de resíduo sólido gerado pela comunidade é o de evitar a multiplicação de vetores geradores de doenças, tais como: ratos, baratas e moscas, que encontram nos resíduos descartados as condições ideais para se desenvolverem. Quando os resíduos não são coletados regularmente, os efeitos sobre a saúde pública só aparecem um pouco mais tarde e, quando ocorrem, nem sempre são diretamente associadas ao manejo inadequado.

Mendes e Beck (2017) apontam algumas dificuldades enfrentadas pelos administradores na gestão de limpeza urbana municipal, sendo a falta de recursos próprios, falta de apoio financeiro e técnico dos entes federativos (estadual e federal) as principais. O estudo ressalta ainda que na visão dos gestores entrevistados a falta de conscientização da população é um dos principais entraves a ser trabalhado, pois para garantir que as políticas existentes sejam implementadas é necessário estreitar a parceria entre a Prefeitura e a população, com responsabilidade de ambas as partes.

São deveres da administração municipal:

- adotar as providências para que todos os cidadãos sejam atendidos pela coleta de resíduos domiciliares;
- assegurar para que os veículos coletores passem regularmente nos mesmos locais, dias e horários e,
- divulgar com a devida antecedência, o programa de coleta dos resíduos domiciliares, bem como, de outros tipos de resíduos.

São deveres dos cidadãos:

- colocar os resíduos em locais de fácil acesso aos caminhões da coleta, acondicionados em sacos plásticos fechados, evitando assim o acesso de insetos, roedores e outros animais;
- colocar os resíduos nos contêineres para que a Prefeitura realize a coleta mecanizada dos mesmos;
- saber a hora aproximada em que o serviço de coleta será executado para colocar os recipientes contendo os resíduos, no dia e hora programados, com no máximo duas horas de antecedência;
- dispor os recipientes em locais fora de alcance dos animais, como por exemplo, sobre lixeiras altas, o que evitará o espalhamento dos resíduos no passeio público e,



- acondicionar adequadamente objetos cortantes, especialmente, garrafas e lâmpadas quebradas.

Assim, acredita-se ser de fundamental importância investigar quais são os principais desafios logísticos enfrentados pelos administradores dos serviços de limpeza urbana, especificamente na operação da coleta, transporte e tratamento dos resíduos sólidos urbanos.

Para tanto, inicialmente apresenta-se uma explanação teórica a respeito da classificação dos resíduos sólidos urbanos (RSU).

### **1.12.3.3. Classificação do Resíduo**

Considerando-se o resíduo quanto à sua natureza e estado físico, pode-se classificá-lo da seguinte forma: sólido, líquido, gasoso e pastoso. Quanto ao critério de origem e produção, pode-se classificá-lo como: residencial, comercial, industrial, hospitalar, especial e outros, independentemente de pertencerem ao objeto deste estudo.

Segundo a NBR 10004/04, avaliando o grau de periculosidade dos resíduos sólidos, ou seja, os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, os mesmos podem ser classificados em:

#### **a) Resíduos Classe I - Perigosos**

Os Resíduos Classe I – Perigosos são aqueles que apresentam periculosidade e características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Um resíduo é considerado inflamável quando este for um líquido com ponto de fulgor inferior a 60°C, quando não for líquido, mas for capaz de produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas nas condições de temperatura e pressão de 25°C e 1atm, ou quando for um oxidante, assim entendido como substância que pode liberar oxigênio ou ser um gás comprimido inflamável.

Um resíduo é caracterizado como corrosivo se este for aquoso e apresentar pH inferior ou igual a 2 ou superior ou igual a 12,5, ou sua mistura com água, na proporção de 1:1 em peso, produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5, for líquida ou quando misturada em peso equivalente de água, produzir um líquido e corroer o aço a uma razão maior que 6,35mm ao ano, a uma temperatura de 55°C.

Um resíduo é considerado como reativo se ele for normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar, reagir violentamente com a água, formar misturas potencialmente explosivas com a água, gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos à saúde pública ou ao meio ambiente, quando misturados com a água, possuírem em sua constituição os íons  $CN^-$  ou  $S_2^-$  - em concentrações que ultrapassem os limites de 250 mg de HCN liberável por quilograma de resíduo ou 500 mg de  $H_2S$  liberável por quilograma de resíduo, quando for capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados, for capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 1 atm, for explosivo, assim definido como uma substância fabricada para produzir um resultado prático, através de explosão ou efeito pirotécnico, esteja ou não está substância contida em dispositivo preparado para este fim.

Um resíduo é caracterizado como patogênico se uma amostra representativa dele contiver ou houver suspeita de conter, micro-organismos patogênicos, proteínas virais, ácidos desoxirribonucleicos (ADN) ou ácido ribonucleico (ARN) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídeos, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais.

### **b) Resíduos Classe II – Não Perigosos**

Resíduos Classe II A – Não Inertes: são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I ou de resíduos Classe II B. Os resíduos Classe II A podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Resíduos Classe II B – Inertes: quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da referida norma.

### **c) Classificação do resíduo de acordo com a sua origem:**

O resíduo também poderá ser classificado, de acordo com a sua origem, isto é: resíduo comercial, de varrição e feiras livres, serviços de saúde e hospitalares,

portos, aeroportos e terminais ferro e rodoviários, industriais, agrícolas, entulhos e os resíduos sólidos domiciliares urbanos.

### **1) Resíduo comercial**

É aquele originado dos diversos estabelecimentos comerciais, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes etc. O resíduo destes estabelecimentos e serviços tem um forte componente de papel, plásticos, embalagens e resíduos de asseios dos funcionários, tais como, papéis toalha, papel higiênico, entre outros.

### **2) Resíduo público**

São aqueles originados dos serviços de limpeza pública urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de galerias, de esgotos, de córregos e de terrenos, restos de podas de árvores e de feiras livres.

### **3) Resíduo hospitalar**

Constituem os resíduos sépticos, ou seja, que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos. São produzidos em serviços de saúde, tais como: hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde, entre outros. São agulhas, seringas, compressas de gazes, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas e animais usados em testes, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios com prazos de validade vencidos, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios x, entre outros.

Resíduos assépticos destes locais, constituídos por papéis, restos da preparação de alimentos, resíduos de limpezas gerais (pós, cinzas etc.), e outros materiais que não entram em contato direto com pacientes ou com os resíduos sépticos anteriormente descritos, são considerados como domiciliares.

### **4) Resíduo de portos, aeroportos, terminais rodo e ferroviários**

Constituem os resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos, trazidos aos portos, terminais e aeroportos. Basicamente, originam-se de material de higiene, asseio e restos de alimentação que podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados ou países.

### **5) Resíduo industrial**

É aquele originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como, metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, entre outros. O resíduo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodo, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas, entre outros. Nesta categoria, inclui-se a grande maioria do resíduo considerado tóxico.

Segundo dados da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), são produzidos cerca de 50 milhões de toneladas de resíduos perigosos anualmente e as nações desenvolvidas são responsáveis por 90% da geração desse tipo de resíduo.

A Resolução do CONAMA nº 06 (federal – 15/06/88) exige que as empresas mantenham um inventário dos resíduos gerados nos processos produtivos. Estes devem ser submetidos às agências ambientais numa frequência anual, segundo a classificação (resíduos classe I, II e III), de acordo com a NBR 10004.

A NBR 10004 também disponibiliza uma lista de resíduos e contaminantes perigosos. Em alguns casos, de acordo com a NBR 10005, podem ser necessários testes de lixiviação para determinar e classificar os resíduos.

### **6) Resíduo agrícola**

São os resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, entre outros. Em várias regiões do mundo, estes resíduos já constituem uma preocupação crescente, destacando-se as enormes quantidades de esterco animal geradas nas fazendas de pecuária intensiva. Também as embalagens de agroquímicos diversos, em geral altamente tóxicos, têm sido alvo de legislação específica, que define os cuidados com a sua disposição final e, por vezes, co-responsabilizando a própria indústria fabricante destes produtos.

### **7) Resíduo entulho**

São os resíduos da construção civil: demolições e restos de obras, solos de escavações, entre outros. O entulho é geralmente um material inerte e passível de reaproveitamento.

## **8) Resíduo domiciliar**

É aquele originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos (tais como, cascas de frutas, verduras, entre outros), produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Contêm, ainda, alguns resíduos que podem ser potencialmente tóxicos.

Qualquer material descartado que possa pôr em risco a saúde do homem ou o meio ambiente, devido à sua natureza química ou biológica, é considerado perigoso.

No resíduo municipal são grandes as variedades de produtos com substâncias que conferem características de inflamabilidade, corrosividade, óxido-redução ou toxicidade.

Pilhas, lâmpadas fluorescentes e frascos de aerossóis estão presentes no resíduo domiciliar em quantidades significativamente maiores em relação a outros resíduos potencialmente perigosos, principalmente, em cidades de médio e grande porte. As pilhas e as lâmpadas fluorescentes são classificadas como resíduos perigosos por terem metais pesados que podem migrar e vir a integrar a cadeia alimentar do homem.

O fato de os frascos de aerossóis serem classificados como resíduos perigosos não se dá em face das suas embalagens, mas sim em face dos restos de substâncias químicas que essas contêm quando descartadas. Com o rompimento do frasco, essas substâncias podem contaminar o meio ambiente, migrando para as águas superficiais e/ou subterrâneas.

## **9) A Composição do Resíduo**

A composição física e química do resíduo, assim como as demais características resultam das análises e determinações descritas nos itens anteriores. Estes métodos são recomendados por organizações internacionais como o *Institute of Solid Waste da American Public Works Association - APWA*.

A indicação destas normas é uma tentativa de padronização que alguns especialistas em limpeza pública recomendam no sentido de reduzir as incertezas nas análises e na formulação das composições do resíduo. Desse modo, é importante seguir esta normatização para que, em futuro próximo, seja possível obter resultados mais consistentes e homogêneos.

Tal composição física e química do resíduo deverá ser realizada com estrita obediência às instruções técnicas da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB, em sua publicação: “Resíduos Sólidos Domésticos: Tratamento e Disposição Final”.

O princípio básico dessa análise consiste na classificação dos bairros de acordo com as classes de renda familiar, obtendo-se amostras com o emprego da fórmula estatística que expressa o teorema Central da Média das Amostras, e define o tamanho da amostra, cuja expressão é a equação que se segue:

$$N = ((Z \times DP)/E)^2$$

Nesta equação tem-se que N é o tamanho da amostra expressa em número de residências a serem amostradas, Z é o intervalo de confiança que se deseja obter por amostragem, DP é o desvio padrão do universo das entidades de onde serão obtidas as amostras, expresso em valores percentuais da média e, E é o fator de erro, para mais ou para menos, que pode ser admitido no valor de variável mensurada.

Os procedimentos básicos normalmente adotados para a caracterização qualitativa gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares estão a seguir descritos:

- descarregamento dos veículos coletores em pátio coberto;
- separação de uma amostra inicial com, aproximadamente, 300 kg, formada de resíduos retirados de diversos pontos do resíduo descarregado;
- rompimento dos sacos plásticos e revolvimento do resíduo (homogeneização);
- execução do quarteamento, que consiste em repartir a amostra de resíduo em quatro montes de forma homogênea, escolhendo-se dois montes de maior representatividade;
- mistura e revolvimento dos montes escolhidos e execução de novo quarteamento, escolhendo-se dois montes significativos para que seja efetuada a triagem. A triagem será realizada separando-se os seguintes componentes: papel, papelão, madeira, trapos, couro, borracha, plástico duro, plástico mole, metais ferrosos, metais não ferrosos, vidro, entulho e alumínio;
- os materiais orgânicos serão deixados sobre o solo e pesados ao término da operação e pesagem dos componentes com uma balança de sensibilidade de 100 gramas.

---

<sup>2</sup> Cálculo estatístico de tamanho da amostra (CETESB)



- Após o término dessas atividades de campo, os dados de pesagem obtidos serão tabulados e, para equacionar corretamente o serviço de limpeza pública, faz-se necessário conhecer as características do resíduo, que são variáveis conforme a cidade.

Esta variabilidade se dá em função de fatores como, por exemplo, a atividade dominante (industrial, comercial, turística, entre outros), os hábitos e costumes da população (principalmente quanto à alimentação), o clima e a renda.

Estas variações acontecem mesmo dentro de uma cidade, de acordo com o bairro considerado e, também podem se modificar durante o decorrer do ano ou de ano para ano, tornando necessários levantamentos periódicos para atualização de dados.

As características do lixo podem ser divididas em físicas, químicas e biológicas (SUCEAM, 1994).

#### **10) Características físicas**

Composição gravimétrica, peso específico, teor de umidade, compressividade e geração per capita.

#### **11) Composição gravimétrica**

É o percentual de cada componente em relação ao peso total do resíduo.

#### **12) Peso específico**

É a relação entre o peso do resíduo e o volume ocupado, expresso em  $\text{Kg/m}^3$ . Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações. O peso específico poderá variar de acordo com a compactação.

#### **13) Teor de umidade**

É uma característica decisiva, principalmente nos processos de tratamento e disposição final, bem como para a avaliação do poder calorífico. Varia muito em função das estações do ano e incidência de chuvas.

#### **14) Compressividade**

Indica a redução de volume que a massa de resíduo pode sofrer, quando submetida à determinada pressão. A compressividade situa-se entre 1:3 e 1:4 para

uma pressão equivalente a 4 Kg/cm<sup>2</sup>. Estes dados são utilizados para o dimensionamento dos equipamentos compactadores.

### **15) Geração per capita**

Relaciona a quantidade de resíduo gerado diariamente e o número de habitantes de determinada região. No Brasil, segundo a ABRELPE, no estudo “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2021”, a faixa média de variação é de 0,805 a 1,262 kg/habitante/dia, dependendo da quantidade de habitantes. Já no estudo feito pelo Ministério das Cidades no ano de 2006, a média de geração per capita para cidades da Faixa 4 de população, que é o objeto do presente estudo, foi de 0,82 kg por dia.

### **16) Características químicas**

Definição de tratamentos, grau de degradação da matéria orgânica e teor calorífico.

### **17) Dados para definição de tratamentos**

Teores de cinzas totais e solúveis, pH, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo e gorduras.

### **18) Grau de degradação da matéria orgânica**

Relação carbono/nitrogênio ou C/N que indica o grau de degradação da matéria orgânica e é um dos parâmetros básicos para a compostagem.

### **19) Poder calorífico**

Indica a capacidade potencial de um material desprender quantidade de calor quando submetido à queima.

### **20) Características biológicas**

É o estudo da população microbiana e dos agentes patogênicos presentes no resíduo urbano.

Para efeito de estudo neste Plano de Saneamento Básico Setorial para a Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, deverá ser utilizado como parâmetro a Composição Gravimétrica apropriada no resíduo da cidade de Altamira/PA,

realizado pela empresa Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda, em setembro de 2009.

Observou-se, nestes últimos anos, um grande avanço na separação de materiais recicláveis efetuados por associações civis, religiosas, condomínios, empresas públicas e privadas e principalmente pelos catadores de rua.

O estímulo maior para que isso ocorresse foi a elevação dos preços desses materiais no mercado comprador, o que determinou a melhor remuneração do trabalho de recolhimento e estocagem desses produtos. Salienta-se ainda que o incremento na coleta de materiais recicláveis deveu-se também ao surgimento de um contingente cada vez maior de catadores de rua, face ao desemprego existente, provocado pela situação econômico-financeira que atravessam as cidades do Estado do Pará.

Essa atividade, disseminada entre diversos setores da sociedade, já apresenta efeito sobre a composição dos Resíduos Sólidos Domiciliares, além de ter contribuído para que houvesse uma diminuição na quantidade coletada, nos últimos anos.

Assim, a separação dos materiais recicláveis reduz a presença dos componentes correspondentes no RSD (Resíduo Sólido Domiciliar), provocando um acréscimo no percentual de matéria orgânica sem que haja motivo aparente, ou seja, um aumento da quantidade em peso da matéria.

Vale dizer, o percentual de matéria orgânica vem sofrendo a influência de duas variáveis, de forma antagônica, pois de um lado tem-se uma tendência de diminuição do percentual devido às alterações de hábitos de consumo e de outro se verifica a tendência de crescimento devido à separação dos recicláveis antes da coleta.

#### **1.12.3.4. A Problemática dos Resíduos Urbanos**

Na tentativa de retratar a problemática dos resíduos urbanos, enfocando tanto as necessidades regionais de processamento e disposição final, quanto o potencial de recuperação destes, recentes trabalhos têm se destinado ao levantamento e à compilação de dados referentes a esta questão.

A consistência de dados extraídos de fontes diversas constitui uma primeira preocupação quando se analisa a questão dos resíduos sólidos. Neste sentido, os

dados aqui apresentados sofreram um intenso tratamento, com várias checagens e cruzamento de informações de fontes diversas, o que não significa uma fiel representação da realidade, mas sim uma melhor aproximação. Após a homogeneização dos dados, foi possível a montagem de um conjunto agregado de informações que permite, se não concluir acerca da questão, pelo menos perceber sua gravidade.

Quanto aos dados populacionais, a detecção de diferenças entre os dados obtidos através das pesquisas e estimativas do IBGE permite constatar as incertezas associadas também a esses levantamentos.

Uma dificuldade adicional com relação aos dados levantados surge ao se tentar atribuir níveis de confiabilidade para quaisquer das fontes utilizadas.

Tomando-se, por exemplo, as estimativas do IBGE, nota-se que a despeito da homogeneidade metodológica, estas estimativas não conseguem captar alterações populacionais de curto e médio prazo, induzidas por mudanças estruturais e funcionais em uma dada região. Por outro lado, os dados fornecidos por entidades estaduais ou municipais apresentam como principal causa de distorções, as diferenças metodológicas e de qualidade ou confiabilidade dos levantamentos.

Com relação aos dados de resíduos sólidos urbanos, os problemas vão desde a sua própria conceituação, até a precariedade das condições, materiais e humanas, encontradas nas execuções dos levantamentos.

Quanto à abrangência da amostragem, no que diz respeito ao percentual da população urbana regional inserida nos centros pesquisados, os dados apresentados na referida pesquisa têm uma significativa representatividade.

Neste final de década, a geração de resíduos vem tomando proporções assustadoras em função dos hábitos, cada vez mais reforçados, da chamada sociedade de consumo, que veem com absoluta naturalidade e imparcialidade, a substituição massificada de produtos e bens duráveis por outros descartáveis.

Aliada ao descarte, a falta de racionalidade no estabelecimento de tecnologias de produção, no uso de energia, de matérias-primas, de recursos não renováveis e de toda a sorte de materiais, compõe um triste quadro de contraste.

Acrescente-se à ausência de uma política específica para os resíduos urbanos, uma legislação deficiente e a formação insatisfatória de profissionais para o setor, para relegar a questão dos resíduos ao último grau de prioridade nas discussões administrativas municipais e estaduais.

Para a superação deste cenário e em consonância com os princípios do desenvolvimento sustentável deve-se buscar a implantar um sistema que possa promover a segregação nas fontes geradoras, visando a minimizar os efeitos ambientais negativos decorrentes da geração dos resíduos e, a maximizar os benefícios sociais e econômicos para o município.

Esta política de gerenciamento dos resíduos incentiva a participação popular na discussão e implantação de várias ações, reservando ao poder público o papel de articulador de soluções integradas por intermédio de parcerias com setores da sociedade civil, empresarial e tecnológica.

Ultimamente os municípios têm procurado adotar um Programa de Manejo Integrado e diferenciado dos resíduos, que viabiliza a geração de novos empregos, permite descentralizar o tratamento e, nestes casos, reduz o percurso de transporte do resíduo dentro do município. O Programa visa ao máximo aproveitamento dos materiais com a sua reintrodução no sistema produtivo através da reciclagem, ou retornando-os ao meio ambiente de forma recuperadora.

Levantamentos realizados em usinas de compostagem de resíduo apontam que, em média, depois de devidamente processado, chega-se a uma produção de composto orgânico da ordem de 40% da quantidade inicial chegada à usina. Até 12% do total de resíduos podem ser reciclados em indústrias de papel, metais, plásticos e vidros.

É certo que a composição do resíduo varia de município para município, porém, se uma parte deste for utilizada em produção de composto orgânico e outra reciclada em indústria, o volume final com destino a aterros sanitários será bastante reduzido.

No caso de Altamira/PA, com o crescimento da cidade, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover os resíduos de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado aos resíduos coletados.

Perante o grande volume de resíduos recolhido, observa-se cada vez mais a dificuldade no tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos. Para enfrentar estes problemas, o município de Altamira/PA tem à disposição o Aterro Sanitário Municipal, construído como medida compensatória da implantação da UHEBM, onde se previu a instalação de unidades de reciclagem de resíduos secos, de resíduos de construção civil, dos resíduos produzidos pela poda e remoção de árvores.

Quando se fala em geração de resíduos, um dos principais problemas relacionados é a desfiguração da paisagem, infiltração de chorume, com a consequência da poluição dos recursos hídricos, sejam superficiais ou subterrâneos, sem contar ainda com a emissão de gases e a proliferação de insetos e vetores, no caso específico do antigo “Lixão” de Altamira.

O crescimento acelerado ocorrido em Altamira/PA e, ao mesmo tempo, a mudança no consumo dos cidadãos também são fatores comuns na questão da geração de resíduos, o que vem gerando composições de resíduo muito diferentes daquele que a cidade produzia há 30 anos. O resíduo atual é diferente em quantidade e qualidade, em volume e em composição. Sabe-se que, com o aumento considerado da população, surge a necessidade por ingestão e utilização de água, o que acarreta aumento na liberação de esgotos, geração de resíduos sólidos, e com isso o comprometimento dos serviços de saneamento ambiental.

Muito se tem ouvido falar em sustentabilidade atualmente, e embora a maior parte das abordagens, até agora, tenha privilegiado o impacto no meio-ambiente (biodiversidade, nível de tolerância da natureza e dos recursos), esta começa a mudar (ou a ser ampliada), especialmente nos países em desenvolvimento, entre eles o Brasil, devido à necessidade de priorização também de aspectos econômicos, sociais e culturais.

Quanto à reciclagem, do ponto de vista econômico, segundo (CALDERONI, 2003: 319), não reciclar significa deixar de auferir rendimentos da ordem de bilhões de reais todos os anos. Segundo o mesmo autor, a economia de matéria-prima constitui o principal fator de economia, seguida da economia de energia elétrica.

E do ponto de vista social, a tecnologia de reciclagem é apontada como uma das alternativas para a geração de emprego e renda. O resultado é que além da economia de matéria-prima e energia na produção de novos agregados, o uso e a reciclagem de resíduos da construção e demolição proporcionam novas oportunidades de emprego para uma parcela da população que frequentemente é excluída, que passa a se organizar em grupos e efetivamente a gerar renda, tanto na coleta (catadores) quanto em cooperativas de reciclagem (na produção de novos materiais e componentes). É inegável, portanto, o benefício trazido para a indústria, sucateiros, carrinheiros e catadores em geral.

Na questão dos resíduos da construção civil, atualmente os resíduos desta categoria têm apenas um destino: aterros e lixões. Muitas vezes são depositados em

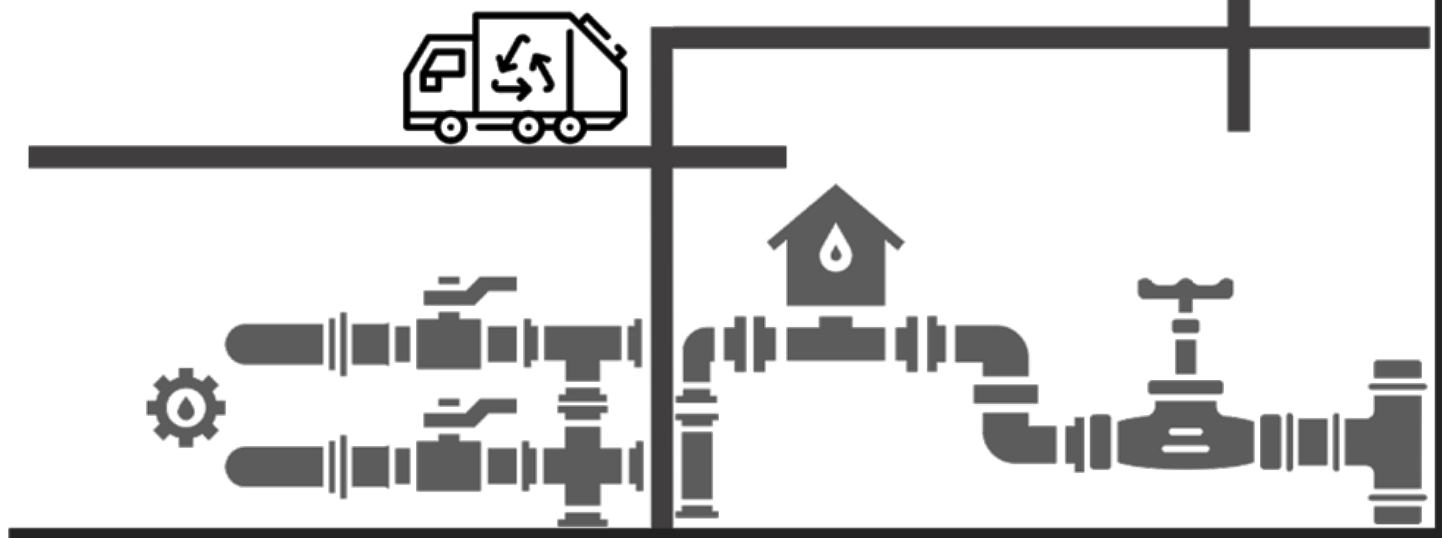


---

lugares impróprios, como margens de rios, córregos e terrenos baldios. Além disso, há outro grande problema que acomete as obras diariamente: o desperdício. Toneladas de materiais são jogadas fora por mês, o que pode ser comprovado pelas inúmeras caçambas que ficam estacionadas pelos mais diferentes pontos das cidades.

## CAPÍTULO 2

# DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS



## **2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS**

O diagnóstico da situação do saneamento existente, realizado por meio de levantamento de dados e informações da sede municipal de Altamira, se mostra como etapa fundamental para subsidiar o planejamento e a tomada de decisões no que se refere à implantação e gestão dos serviços públicos de saneamento básico.

Este diagnóstico é parte do documento de revisão e complementação do Plano Municipal de Saneamento (Água e Esgoto) de Altamira – PA, que, atende ao estabelecido pela Lei Federal nº 14.026/2020 e contempla as componentes de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário, sendo acrescido também o componente de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, consubstanciado assim o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB).

A coleta de dados para o presente diagnóstico foi realizada através de consultas aos sítios eletrônicos do IBGE, da Agência Nacional de Águas – ANA, do Banco de Dados do Sistema Único de Saúde – DATASUS, dos projetos e estudos existentes referentes aos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, bem como aos Serviços de Limpeza urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, bem como de visitas ao município de Altamira e às unidades dos sistemas de saneamento implantados. Além disso, informações foram obtidas diretamente com as equipes técnicas da Prefeitura de Altamira, da COSALT e da Norte Energia S.A. – NESA.

Portanto, nos itens a seguir é apresentado o diagnóstico da situação atual dos sistemas e da prestação dos serviços, abrangendo:

- Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água;
- Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;
- Aspectos Legais e Institucionais;
- Aspectos Econômicos e Financeiros.

### **2.1. Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água**

O diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água de Altamira é demonstrado a seguir, contemplando os seguintes aspectos:

- Breve Histórico do Sistema de Abastecimento de Água;
- Sistema Existente de Abastecimento de Água;
- Condições Operacionais do Sistema Existente de Abastecimento de Água.

### **2.1.1. Breve Histórico do Sistema de Abastecimento de Água**

A cidade de Altamira é abastecida por manancial superficial, com captação no Rio Xingu, o qual margeia a cidade. A prefeitura municipal possui outorga que dá direito de uso de recursos hídricos de domínio da União, através da Resolução nº1961 de 11 de dezembro de 2014, da Agência Nacional de Águas – ANA. Atualmente está em andamento uma solicitação de revisão desta outorga, pela Prefeitura, tendo em vista a ampliação da captação para o sistema de água.

Vale ressaltar que o manancial utilizado, o Rio Xingu, possui disponibilidade hídrica muito acima do necessário para a demanda de abastecimento do município de Altamira.

Segundo informações obtidas junto aos órgãos competentes, a vazão característica Q95% – Vazão com Permanência de 95% (disponibilidade hídrica) chega a 1.184 m<sup>3</sup>/s, no trecho do baixo rio Xingu, de acordo com a Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Amazônica – Afluentes da Margem Direita PERH-MDA (ANA 2013). O sistema atual prevê uma captação para 0,48 m<sup>3</sup>/s.

O sistema público de abastecimento de água da cidade da Altamira teve origem com a inauguração da Estação de Tratamento de Água por Filtração, no ano de 1980, seguido de Reservatório Apoiado (RAP Altamira) que distribuía água para a região central da cidade. Este mesmo reservatório interligado a outro com capacidade de 175 m<sup>3</sup> e localizado no Bairro Brasília distribuía para uma pequena parcela da área atendida. A figura 15 apresenta esta área atendida originalmente. Este sistema inicial possui partes ainda em operação, tais como os filtros da ETA e o RAP Altamira, localizados na área da atual ETA.

**Figura 15: Rede Existente antes dos investimentos da Norte Energia S. A**



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – MKMBr Eng. Ambiental, 2013

Desde a época da inauguração até o ano de 2016 o sistema de abastecimento de água foi operado pela COSANPA – Companhia de Saneamento do Pará, que detinha a concessão do sistema. A partir do ano de 2016, a Prefeitura assumiu o sistema, passando para a Coordenadoria de Saneamento de Altamira – COSALT, criada em 07 de outubro de 2015, através da Lei nº 3.206.

Desde 2010, o Atlas do Saneamento da ANA, indicava a necessidade de ampliação e adequação do Sistema de Abastecimento de Água de Altamira, notadamente nas unidades de captação, adutora de água bruta, estação elevatória de água bruta e na ETA que previam uma vazão final de 307 L/s. Com o impacto gerado pela Construção da UHE de Belo Monte, as previsões de demanda de estudos anteriores para Altamira foram suplantadas. Foram elaborados novos projetos com demandas atualizadas.

Em função dos compromissos assumidos na licença ambiental, a NESA elaborou projetos para a ampliação e implantação do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário para a cidade de Altamira.

Assim sendo, ainda sob administração da COSANPA, foram elaborados projetos para ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Altamira. Em 2008



a COSANPA contratou a empresa CEPPLA para o desenvolvimento do projeto básico do SAA e, em 2009, a Contécnica elaborou o projeto executivo. Foram objeto dos contratos as seguintes unidades: Captação no Rio Xingu e Estação Elevatória de Água Bruta, Adutora de Água Bruta e Estação de Tratamento de Água (ETA). Com estes projetos foram captados investimentos através do Plano de Aceleração do Crescimento – PAC, tendo sido iniciada a ampliação do sistema com a construção de uma nova captação, de uma nova adutora de água bruta, ampliação da ETA com construção de 2 módulos com unidades de floculação / decantação. Para a filtração foi mantida a unidade existente e adquiridos mais 4 filtros metálicos. A rede de distribuição foi ampliada, em área adjacente à já existente com a implantação de cerca de 35 km, totalizando aproximadamente 90 km de rede de distribuição (valores não oficiais, coletados com os técnicos da NESAS).

Dando início aos investimentos necessários para o Programa de Intervenção de Altamira, parte do Plano de Requalificação Urbana, em seu item (IV) Projeto de Saneamento, em 2011, a CNEC desenvolveu para a NESAS um relatório denominado “Identificação do Sistema de Saneamento Público (Água e Esgoto) da Cidade de Altamira”. Este relatório forneceu as informações necessárias para novos projetos a serem desenvolvidos a partir de 2012.

Em 2013, atendendo a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabeleceu a necessidade dos titulares do serviço (municípios) elaborarem um Plano Municipal de Saneamento Básico, a empresa MKMBr Engenharia Ambiental, contratada pela NESAS, deu início à elaboração do Plano para os componentes de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Embora concluído, este Plano nunca foi aprovado, como determina a Lei.

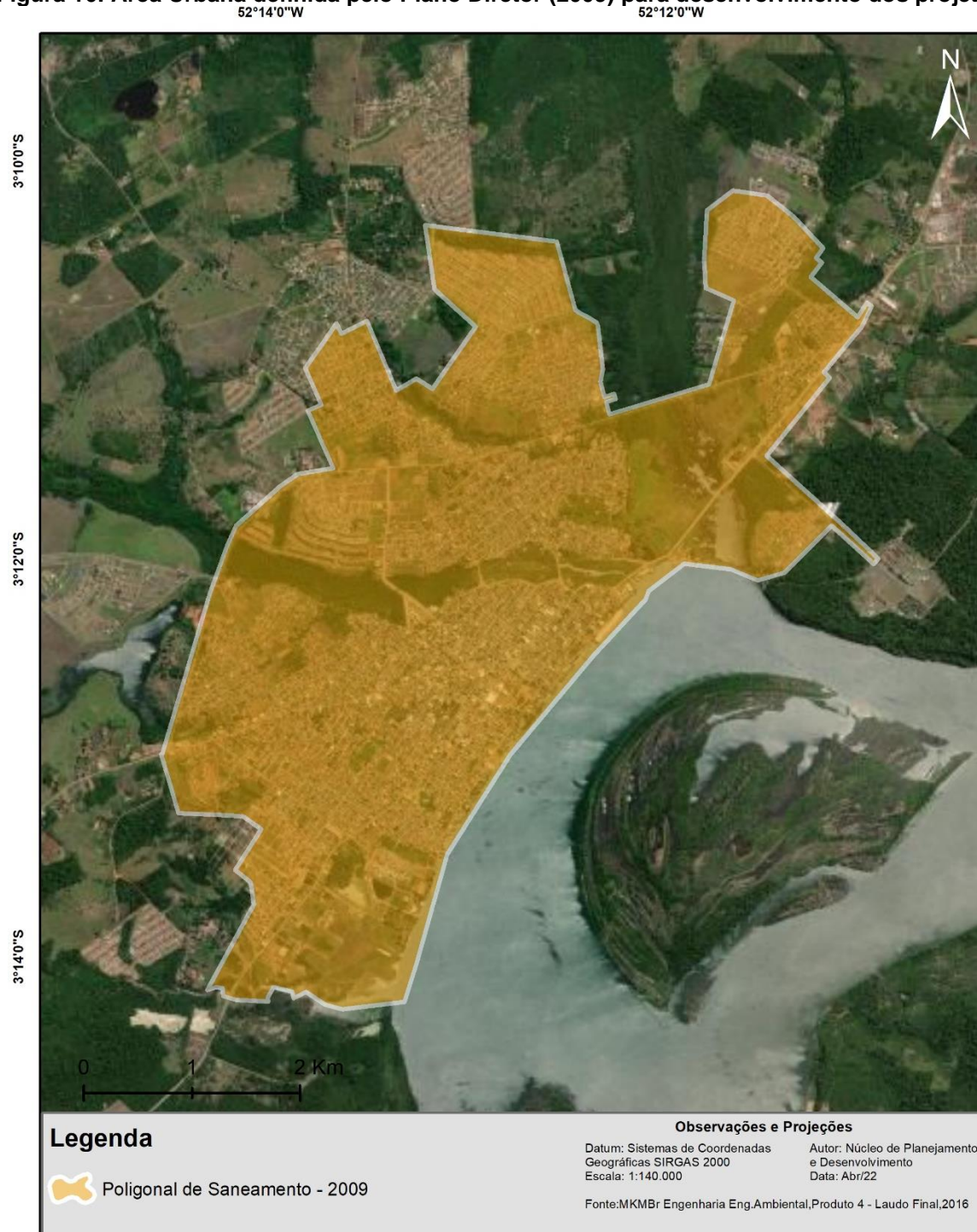
Também a partir de 2013, o Consórcio Gel-Gouvêa desenvolveu o projeto executivo e iniciou as obras de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Altamira entre os anos de 2013 e 2016. Estas ampliações contemplaram uma área de abrangência maior, a partir da definição do Plano Diretor (2009), buscando atender toda a área urbana do município.

Em 2016, considerando que as principais unidades necessárias para ampliação do sistema estivessem prontas para a entrada em operação, a NESAS contratou a empresa MKMBr Engenharia Ambiental para o desenvolvimento do relatório de “Avaliação dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário recém implantados na cidade de Altamira no Pará”. O relatório de avaliação



apontou diversas melhorias a serem consideradas para que o sistema estivesse satisfatório e que atendesse a demanda prevista, abrangendo a nova poligonal considerada, conforme indicada na figura 16.

**Figura 16: Área Urbana definida pelo Plano Diretor (2009) para desenvolvimento dos projetos**



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento – Prefeitura de Altamira

A partir de 2016 os projetos para as novas obras de melhorias do sistema não foram desenvolvidos por um só projetista e também não foram consolidados em um relatório único. Várias outras empresas desenvolveram uma série de projetos e obras complementares pontuais no sistema de abastecimento de água relativo a cada melhoria desenvolvida.

Vale ressaltar, como relevante, a Nota Técnica apresentada pela Projotec Engenharia que apresenta uma Revisão de Parâmetros de Projeto e Estudo da Vazão, documento nº SAA-AMP-NTE-GER- GER-001, de 31/10/2017.

A Nota Técnica apresentada altera a população inicial e o per-capita utilizado nos demais projetos que deram origem às obras de complementação. Mantém a taxa de crescimento idêntica à dos projetos anteriores e utiliza como ano de início 2017 e final de plano, o ano de 2035. Sendo assim, define a necessidade e propõe o aumento da produção e do tratamento, visando atender às demandas necessárias, que passaria dos atuais 300 L/s para 470 L/s, utilizando a vazão máxima diária.

### **2.1.2. Sistema Existente de Abastecimento de Água**

As principais obras para ampliação do Sistema de Abastecimento de Água foram efetuadas a partir do projeto executivo desenvolvido pelo Consórcio Gel-Gouvêa, no período entre 2013 a 2016. Estas obras foram consolidadas e baseadas nas seguintes premissas:

- Perímetro Urbano com base no Plano Diretor de 2009;
- Horizonte projeto: 20 anos;
- Ano de início: 2015;
- População final: 114.463 habitantes;
- Índice de perdas (SAA): 23%;
- Contribuição per capita: 130 L/hab.dia;
- Consumo per capita (com perdas): 168 L/Hab.dia;
- Demanda final de plano (QMD): ano de 2035: 266 L/s.

O diagnóstico do sistema existente é apresentado a seguir de acordo com as etapas que compõem o sistema de abastecimento de água, a partir do manancial até a rede de distribuição.

### **2.1.2.1. Manancial / Captação / Adução de Água Bruta**

O manancial que abastece o sistema da área urbana de Altamira é o Rio Xingu. Conforme já mencionado, a Prefeitura possui a outorga de direito de uso de recursos hídricos para a captação no Rio Xingu, concedida pela Agência Nacional de Águas (ANA), através da resolução nº 1961, de 11 de dezembro de 2014.

A outorga é para uma vazão média de captação de 1.000 m<sup>3</sup>/h, e é válida por 35 anos, com vencimento em 16 de dezembro de 2049.

A figura 17 apresenta a localização da captação e mostra o limite do perímetro urbano definido através da declaração de perímetro urbano feita pela Prefeitura Municipal de Altamira em 2015.



**Figura 17: Localização do ponto de captação do Sistema de Abastecimento de Altamira**



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento – Prefeitura de Altamira

A vazão característica Q95% – Vazão com Permanência de 95% (disponibilidade hídrica) chega a 1.184 m<sup>3</sup>/s, no trecho do baixo Xingu, de acordo com a Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Amazônica – Afluentes da Margem Direita PERH-MDA (ANA 2013), que apresenta ser superior a necessária para o abastecimento de Altamira até o fim de plano deste projeto, no ano de 2035.

### a) Antiga Captação

A Antiga Captação foi revitalizada ainda pela COSANPA, tendo suas obras finalizadas em 2014. É constituída de poço fixo, em concreto, próximo a margem, com uma estrutura circular com diâmetro externo aproximado de 8 m. Estão instaladas 4 bombas, do tipo anfíbias, da marca Higrá, considerando 3 operando e 1 reserva. Cada conjunto com capacidade para recalcar cerca de 370m<sup>3</sup>/h (cerca de 102 L/s) e potência do motor de 150 CV. A captação estava em bom estado de conservação na vistoria realizada em setembro/2021 (Figura 18 a 21).

**Figura 18: Vista geral da estrutura da Antiga Captação**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 19: Detalhe da estrutura tubular onde se encontram instaladas as bombas da Antiga Captação**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 20: Vista da estrutura tubular, em concreto, onde estão instaladas as bombas da Antiga Captação**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 21: Barrilete de saída – Antiga Captação**



Fonte: PMA, 2022.

Para atender à vazão de projeto para esta captação foi assentada uma linha de recalque, em Ferro Dúctil, com diâmetro de 500 mm e extensão total de 2.472 m.



### **b) Nova Captação**

A Nova Captação está instalada no Rio Xingu, cerca de 70 m da margem, apoiada em flutuantes. Esta unidade conta com 5 conjuntos motor-bomba (permanecendo 3 em operação e 1 como reserva), com capacidade para recalcar até 470 L/s. As linhas de recalque desta captação se unem à Antiga Captação formando um novo barrilete de saída (Figuras 22 e 23).

**Figura 22: Vista dos conjuntos motor-bomba da Nova Captação**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 23: Linhas de recalque da Nova Captação que se interligam à Antiga Captação**



Fonte: PMA, 2022.

Foi construída uma segunda linha de recalque, em paralelo com a existente, em PVC DEF<sup>0</sup>F<sup>0</sup>, com diâmetro de 300 mm, interligando a Captação até a ETA, com cerca de 2.400 m de extensão (Figura 24).



**Figura 24: Localização das unidades de Captação Existentes**



Fonte: PMA, 2022.

### **2.1.2.2. Estação de Tratamento de Água**

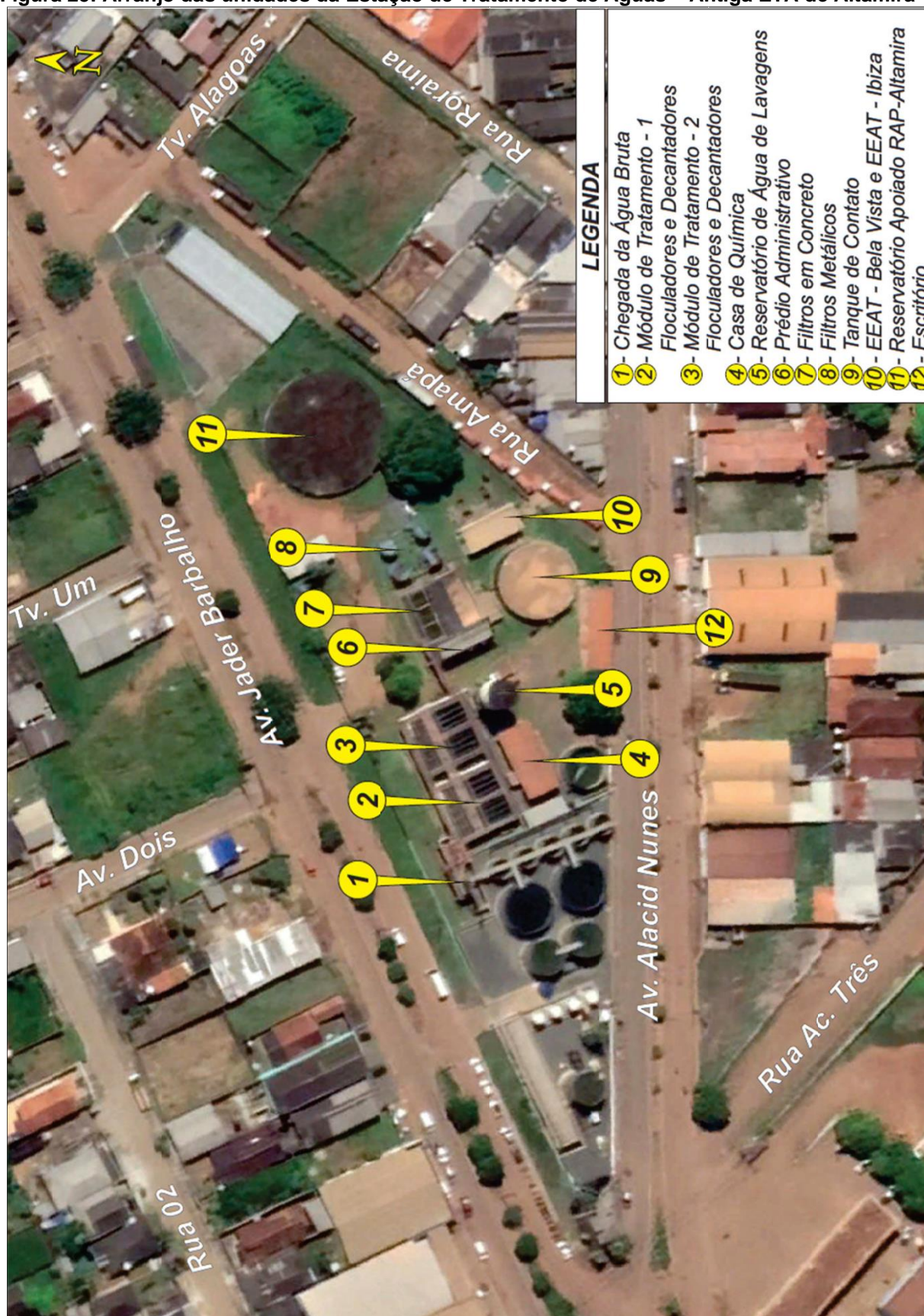
Conforme já mencionado, o Sistema Produtor de Água Tratada de Altamira conta atualmente com 2 Estações de Tratamento de Água (ETAs), ou seja, a Antiga ETA e a Nova ETA, cujos diagnósticos são apresentados a seguir.

#### **a) Antiga ETA**

A Antiga ETA de Altamira conta com processo de tratamento do tipo convencional. O projeto implantado adotou a mesma premissa da captação, aproveitando as unidades existentes reformadas pela COSANPA, considerando uma vazão de tratamento de 300 L/s. A proposta original para atender à vazão nominal seria a implantação de 3 módulos, sendo cada um com capacidade de 100 L/s, porém, só foram implantados 2 módulos, tendo sido mantida a área disponível para a implantação do 3º módulo (Figura 25). Sendo assim, a capacidade instalada para o sistema de tratamento seria, teoricamente, de 200 L/s.



Figura 25: Arranjo das unidades da Estação de Tratamento de Águas – Antiga ETA de Altamira



Fonte: PMA, 2022.

Conforme pôde ser visualizado na figura anteriormente apresentada, na Antiga ETA, as unidades existentes são:

- Calha Parshall com garganta de 405 mm;
- Floculadores hidráulicos de chicanas com fluxo vertical: 2 unidades;
- Decantadores lamelares: 4 unidades;
- Filtros ascendentes em concreto: 3 unidades;
- Filtros ascendentes em aço: 4 unidades;
- Tanque de contato;
- Reservatório elevado de 200 m<sup>3</sup> (utilizado somente para lavagem dos filtros);
- Reservatório apoiado de 1.730 m<sup>3</sup>;
- Casa de Química.

O fluxo de tratamento segue a partir da Calha Parshall, onde é feita a aplicação do coagulante, distribuindo para os dois módulos existentes, passando em primeira etapa pelos floculadores hidráulicos com fluxo vertical, onde ocorre a formação dos flocos (Figura 26).

**Figura 26: Vista da Calha Parshall – entrada de água bruta e aplicação de coagulante e pré-cloração**



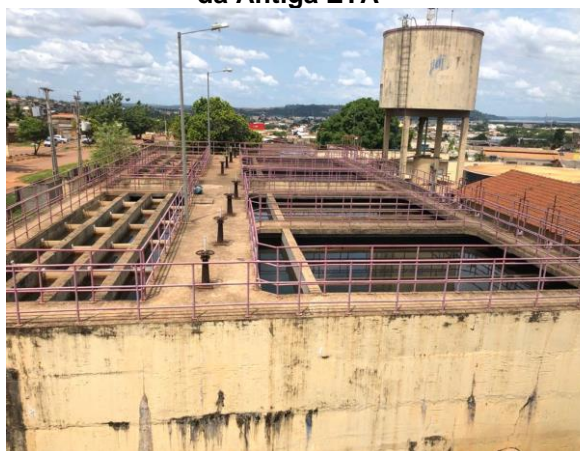
Fonte: PMA, 2022.



Posteriormente são encaminhados para os Decantadores onde ocorre a sedimentação e, posteriormente, encaminhados para os Filtros de Areia, sendo 3 em concreto e 4 metálicos, todos de fluxo ascendente (Figuras 27 a 32). Por fim, toda a etapa é encaminhada para o Tanque de Contato, onde é feita a desinfecção.

Após o Tanque de Contato as águas são encaminhadas aos reservatórios para distribuição.

**Figura 27: Vista dos Módulos de Tratamento: Floculadores e Decantadores da Antiga ETA**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 28: Vista de 01 módulo do Floculador da Antiga ETA**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 29: Vista dos Decantadores**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 30: Vista dos Filtros em concreto**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 31: Vista dos Filtros Mecânicos**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 32: Reservatório de Água de Lavagem**



Fonte: PMA, 2022.

A Antiga ETA, de uma forma geral, está em estado de conservação satisfatória. Porém os filtros metálicos não estão em bom estado de conservação. Há uma mistura de estruturas antigas com outras mais recentes. O principal problema da Antiga ETA é operacional, tendo uma concepção defasada, não atendendo todas as condições de uso que a legislação atual recomenda.

## **b) Nova ETA**

A Nova ETA, com capacidade para tratar a vazão de 300 L/s, possui a seguinte composição:

- Caixa de Chegada de Água Bruta: em aço inox, com o objetivo de unir a chegada de água bruta de duas adutoras, constituído de Calha Parshall, sensor de vazão e sistema de dosagem;
- Floculador: 2 conjuntos de câmaras de floculação em aço inox, cada conjunto com 3 câmaras em série, com floculador mecânico em cada câmara, proporcionando variação de gradiente. O tempo de detenção previsto é de 30 min;
- Decantação de Alta Taxa: 2 decantadores em aço inox, com fundo cônico, raspador mecanizado, canaletas de água de coleta e placas verterdoras. Será 1 módulo para 200 L/s e outro para 100 L/s;
- Filtração: Serão 5 filtros em aço inox para cada módulo de tratamento, totalizando dez unidades de filtração. Serão filtros de fluxo descendentes com

---

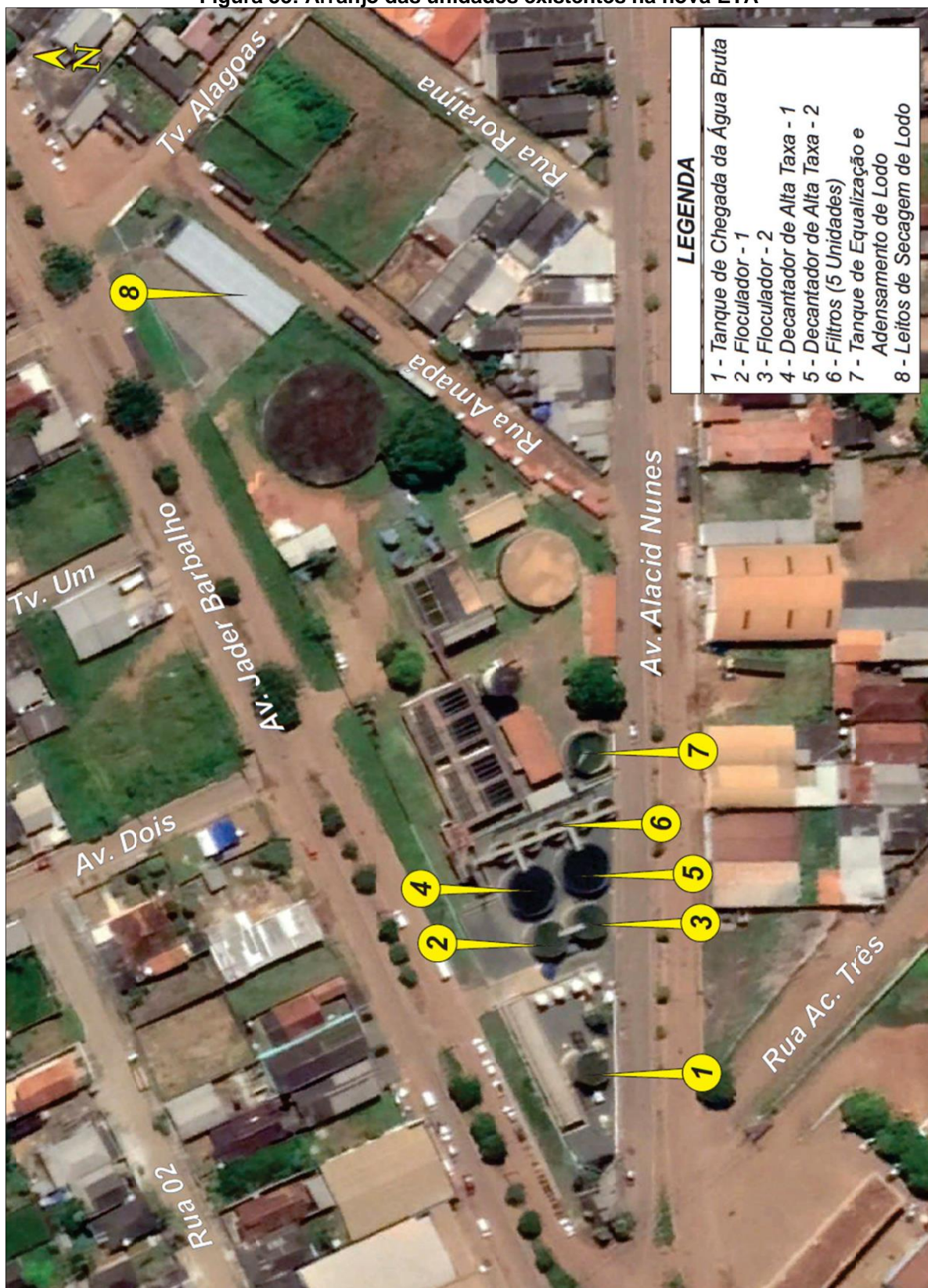
taxa declinante, de dupla camada, areia e antracito, serão autolaváveis, com sistema de retrolavagem individual;

- Sistema de Lodo: com Tanque de Recuperação de Lodo e a secagem de lodo por centrífuga;
- Casa de Química.

A figura 33 apresenta o arranjo das unidades existentes na Nova ETA.



Figura 33: Arranjo das unidades existentes na nova ETA



Fonte: PMA, 2022.

Os módulos de tratamento da Nova ETA são totalmente interligados com a Antiga ETA.

### 2.1.2.3. Reservação e Adução de Água Tratada

Em sua mais recente configuração, a cidade de Altamira foi dividida em 9 Setores de Abastecimento, a saber: Mirante, Ibiza, Brasília, Bela Vista, Mutirão, Santa Ana, Colinas, Alberto Soares e ETA-Centro. Cada setor possuindo ao menos um centro de reservação.

#### a) Centros de Reservação

Antes da expansão do sistema existiam apenas as unidades de reservação denominadas RAP Altamira, RAP Brasília e REL Mirante, oriundas do sistema operado pela COSANPA e outras de menor porte, como Alberto Soares, Mutirão e Colinas que eram sistemas isolados, não interligados ao sistema principal. Destes reservatórios, mantiveram-se operando na ampliação do sistema, o RAP Altamira (localizado na área da ETA, com capacidade de 1.730 m<sup>3</sup>) e o REL Mirante, reservatório elevado que se manteve para atender a zona alta do setor de abastecimento (Figuras 34 e 35).

**Figura 34 Vista do RAP Altamira, situado na área da ETA, mantido no sistema atual**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 35 Vista do REL Mirante, mantido no sistema atual**



Fonte: PMA, 2022.

Na tabela 10 observam-se os setores de abastecimento e os respectivos reservatórios de distribuição de água tratada.

**Tabela 10: Setores de Abastecimento de Água Tratada da Sede do Município de Altamira**

SETORES DE DISTRIBUIÇÃO				
Setor de Abastecimento	Área (há)	Identificação	Reservatório (m <sup>2</sup> )	Macrozonas
Ibiza	102,08	RAP02 – Ibiza	500	Macrozona Sudoeste
Bela Vista	168,38	RAP04 – Bela Vista	500	
ETA – Centro	649,87	RAP08 – Altamira	2730	Macrozona Central
Mirante	119,3	RAP01 – Mirante e REL Mirante	650	Macrozona Norte
Brasília	116,2	RAP03 – Brasília	2000	
Mutirão	274,36	RAP05 – Mutirão	2000	
Santa Ana	195,74	RAP06 – Santa Ana	1000	
Colinas	148,75	RAP07 – Colinas	500	
Alberto Soares	44,32	REL002 – Alberto Soares	150	

Fonte: PMA, 2022.

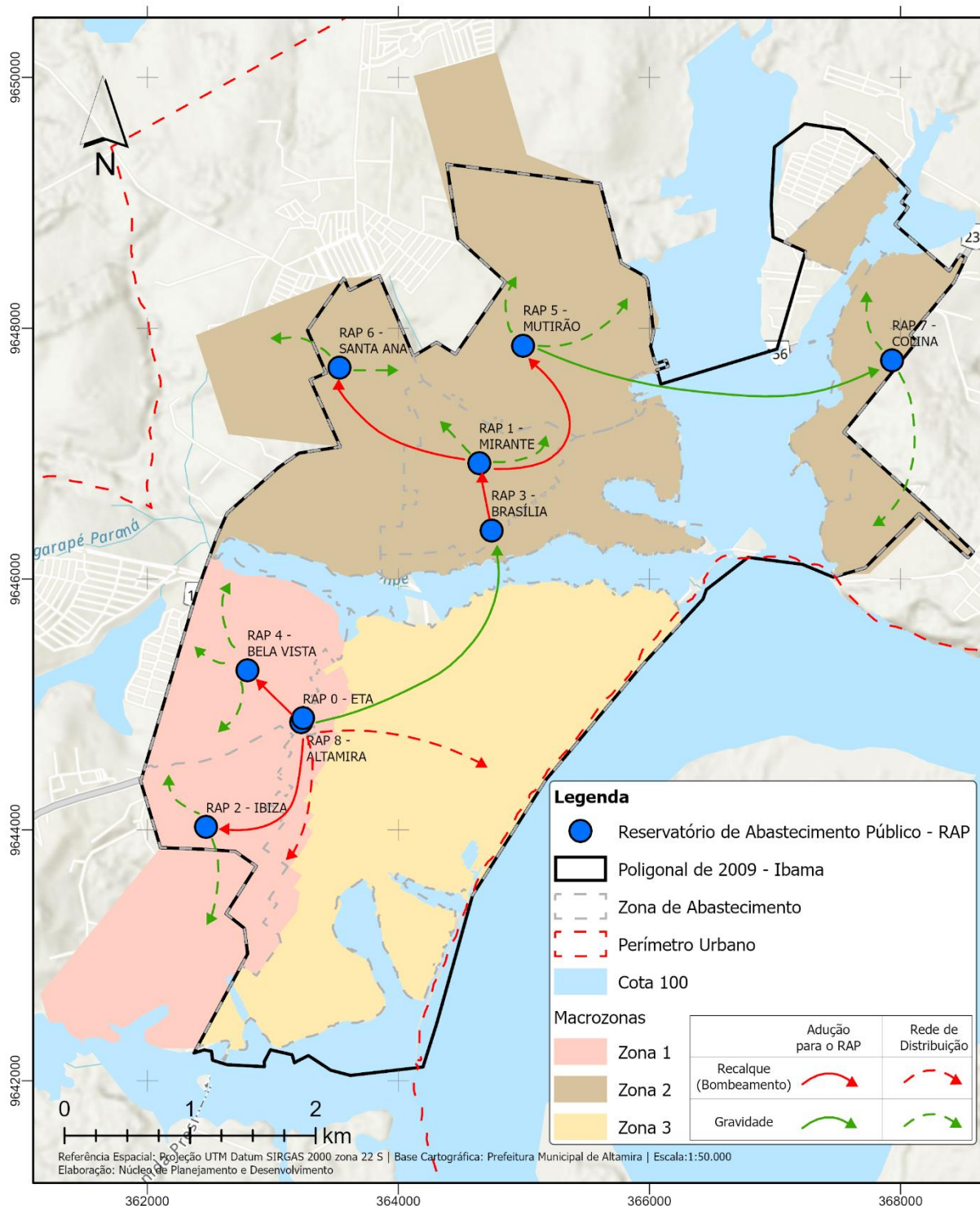
Os novos reservatórios implantados são padronizados do tipo apoiado (RAP), circular e metálico.

Todos os reservatórios são dotados de medidor de vazão na saída, salientando-se que as saídas dos reservatórios para abastecer as zonas baixas são por gravidade, enquanto o abastecimento das zonas altas é através de “boosters” situados junto aos reservatórios.

Para um melhor entendimento do sistema existente, é apresentada na figura 36 que ilustra os Setores de Abastecimento, os Reservatórios e respectivas Estações Elevatórias para atendimentos aos setores.



Figura 36: Setores de Abastecimento de Água



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento – Prefeitura de Altamira

O Setor Central de Altamira denominado Altamira, é abastecido pelos reservatórios localizados dentro da área da ETA: RAP Altamira (capacidade de 1.730 m<sup>3</sup>) e RAP 08 – ETA (recém-implantado com capacidade para 1.000 m<sup>3</sup>). Deste novo

reservatório são interligados, por bombeamento, os Setores Ibiza e Bela Vista, além de atender a Zona Alta do Setor Altamira (Figura 37 e 38).

**Figura 37: Vista do RAP 08 ETA, situado na área da ETA, capacidade de 1.000 m<sup>3</sup>**



**Figura 38: Elevatória com os conjuntos motor bombas que interligam RAP 08 ETA a setores Ibiza, Bela Vista e zona alta Altamira**



Outro reservatório importante na distribuição do sistema é o RAP 03 – Brasília, sendo implantado com capacidade para 2.000 m<sup>3</sup> na área do Bairro Brasília de um antigo reservatório que foi desativado e atendia a região do Bairro Brasília.

**Figura 39: Vista do RAP 03 Brasília, capacidade de 2000 m<sup>3</sup>**



**Figura 40: Elevatória que abriga os conjuntos motor bombas que interliga o RAP 03 aos Setores Mutirão, Sant Ana e Mirante**





**Figura 41** Instalação dos conjuntos motor-bomba que abastecem os setores Mutirão, Santa Ana e Mirante



Fonte: PMA, 2022.

Os demais setores que se dividem em Zona Alta e Baixa são atendidos diretamente (a zona baixa) ou por “*booster*” junto ao reservatório (zona alta). Os únicos setores que possuem reservatório elevado (REL) para atender a zona alta são: REL Mirante, situado na mesma área do RAP 01 e REL Bela Vista, conforme ilustram as figuras 42 e 43.

**Figura 42:** Vista do RAP 01 Mirante e ao fundo o REL Mirante, situado na mesma área



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 43:** Vista do REL Bela Vista, capacidade de 150 m<sup>3</sup>



Fonte: PMA, 2022.



**Figura 44: Booster para atender o REL Bela Vista, situado junto ao RAP 04 Bela Vista**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 45: Vista do RAP 04 Bela Vista**



Fonte: PMA, 2022.

Conforme já salientado os novos reservatórios implantados na ampliação do SAA, são padronizados do tipo apoiado (RAP), circular e metálico. Todos os reservatórios são dotados de medidores de vazão na saída, com transmissão direta, via rádio, para a Central de Controle Operacional, situado nas dependências da ETA (Figura 46 e 47)

**Figura 46: Medidor de Vazão na saída do Reservatório com transmissão de dados via rádio**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 47: Vista do RAP 06 Santa Ana com capacidade para 1.000 m<sup>3</sup>**



Fonte: PMA, 2022.

Os reservatórios, em sua grande maioria, apresentam bom estado de conservação. Aqueles que já eram existentes e foram aproveitados estão em condições satisfatórias de uso.

O reservatório RAP 07 – Colinas, em estrutura metálica e com capacidade de 500 m<sup>3</sup>, abastece os Setores Colinas e Alberto Soares. Este reservatório foi recentemente estruturado com a reinstalação do quadro elétrico e das bombas para atendimento das Zonas Colinas e Alberto Soares, como visualizado nas figuras 48 a 51. Concomitantemente ao RAP 07, o reservatório elevado REL002 do Alberto Soares com capacidade de 150 m<sup>3</sup> é utilizado para complementar a rede de abastecimento da zona alta do Alberto Soares.

**Figura 48: Entrada do RAP 07 – Colinas**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 49: Vista da Casa de Bombas**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 50: Vista das bombas de recalque**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 51: Quadros elétricos**



Fonte: PMA, 2022.

O Setor IBIZA (zonas alta e baixa) é atendido por um Reservatório Apoiado metálico com capacidade para 500 m<sup>3</sup>. Já as zonas alta e baixa do Setor Mutirão são

atendidas por um Reservatório Apoiado, também metálico, porém com capacidade de armazenamento de até 2.000 m<sup>3</sup>.

### b) Estações Elevatórias de Água Tratada

A tabela 11 apresenta as características principais e os dados referentes às Estações Elevatórias de Água Tratada (EEATs) do Sistema de Abastecimento de Água da Sede de Altamira.

**Tabela 11: Características das Estações de Água Tratada do Sistema de Abastecimento de Água Tratada**

ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS - ALTAMIRA							
ELEVATÓRIA	LOCALIZAÇÃO	RECALCADA	Q (L/s)	CONJUNTOS MOTOR-BOMBAS	P (CV)	Hm (mca)	
1	EEAT	RAP01 - Mirante	REDE MIRANTE	6,9	1+1	3	20
2	EEAT	RAP02 - Ibiza	REDE IBIZA	3,6	1+1	3	20
3	EEAT	RAP03 - Brasília	RAP01 MIRANTE	10	1+1	1,0	45,8
4	EEAT	RAP03 - Brasília	RAP05 MULTIRÃO	41,3	1+1	6,0	66,1
5	EEAT	RAP03 - Brasília	RAP06 SANTA ANA	41,8	1+1	7,0	83,5
6	EEAT	RAP04 - Bela Vista	REDE BELA VISTA	8,9	1+1	3,2	17,5
7	EEAT	RAP05 - Mutirão	REDE MUTIRÃO	3,6	1+1	1	12
8	EEAT	RAP06 - Santa Ana	REDE SANTA ANA	14,8	1+1	3,7	12
9	EEAT	RAP07 - Colinas	ALBERTO SOARES	13,5	1+1	1,0	47,6
10	EEAT	RAP07 - Colinas	REDE COLINAS	5,2	1+1	1	8
11	EEAT	RAP08 - Altamira	RAP04 BELA VISTA	16,7	1+1	2,0	60
12	EEAT	RAP08 - Altamira	RAP02 IBIZA	25	1+1	4,0	77
13	EEAT	RAP08 - Altamira	REDE CENTRO ALTAMIRA	38	1+1	3,6	16

Fonte: PMA, 2022.

### c) Adutoras de Água Tratada

O Sistema de Abastecimento de Água da Sede de Altamira conta com aproximadamente 16.577,00 m de Adutoras de Água Tratada (AATs), sendo cerca de 10.133,00 m para recalque e 6.424,00 m por gravidade, distribuídas conforme mostram a tabela 12.



**Tabela 12: Dados das Adutoras do Sistema de Abastecimento de Altamira**

<b>ADUTORAS POR RECALQUE - ALTAMIRA</b>						
<b>ADUTORA</b>	<b>DN (mm)</b>	<b>L (m)</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>DESTINO</b>	
1	AATR01	200	737	FD	RAP03 - Brasília	RAP01 - Mirante
2	AATR05	250	2.588	PVCDE FoFo	RAP03 - Brasília	RAP05 - Mutirão
3	AATR06	200	2.677	PVCDE FoFo	RAP03 - Brasília	RAP06 - Santa Ana
4	AATR03	150	1.964	PVCDE FoFo	RAP07 - Colinas	Alberto Soares
5	AATR04	150	858	PVCDE FoFo	RAP08 - Altamira	RAP04 - Bela Vista
6	AATR02	150	1.309	PVCDE FoFo	RAP08 - Altamira	RAP02 - Ibiza
<b>ADUTORAS POR GRAVIDADE - ALTAMIRA</b>						
<b>ADUTORA</b>	<b>DN (mm)</b>	<b>L (m)</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>DESTINO</b>	
1	AATG01	500	2.400	FD	RAP08 - Altamira	RAP03 BRASÍLIA
2	AATG02	200	4.024	PVC	RAP05 - Mutirão	RAP07 COLINAS

Fonte: PMA, 2022.

#### **2.1.2.4. Rede de Distribuição**

Não há um cadastro oficial disponível com as Redes de Distribuição de Água Tratada existentes e implantadas. Com isto há algumas divergências quanto aos números totais referentes às redes existentes desde o início da implantação do sistema e as que foram implantadas mais recentemente.

A Rede de Distribuição instalada se encontra em três situações de abastecimento: Constante, Deficitário e Sem Abastecimento. O abastecimento em situação Constante corresponde às regiões nas quais o abastecimento de água ocorre de forma ininterrupta, possuindo uma extensão de 162,91 km de rede de distribuição e abrange as áreas do Bela Vista, Zona Alta do Centro, Brasília, Zona Baixa do Mutirão e o Santa Ana.

Classifica-se como Abastecimento Deficitário a parte da rede onde há necessidade da realização de manobras de racionamento no sistema de abastecimento, com extensão de 82,90 km de rede e abrange as áreas do RUC Laranjeiras, RUC São Joaquim, RUC Jatobá, RUC Água Azul, Paixão de Cristo, nos bairros Ibiza, Brasília, Jardim Altamira e Mutirão.

A região Sem Abastecimento corresponde à zona do Centro e Colinas, abrangendo os bairros J. Independente II, Esplanada do Xingu, Colinas, Alberto Soares e Nova Altamira, perfazendo cerca de 57,52 km de rede de distribuição (Tabela 13).

**Tabela 13: Extensão da Rede de Distribuição por Situação de Abastecimento**

<b>SITUAÇÃO</b>	<b>EXTENSÃO (km)</b>
Abastecimento Constante	162,91
Abastecimento Deficitário	82,90
Sem Abastecimento	57,52
<b>TOTAL</b>	<b>303,33</b>

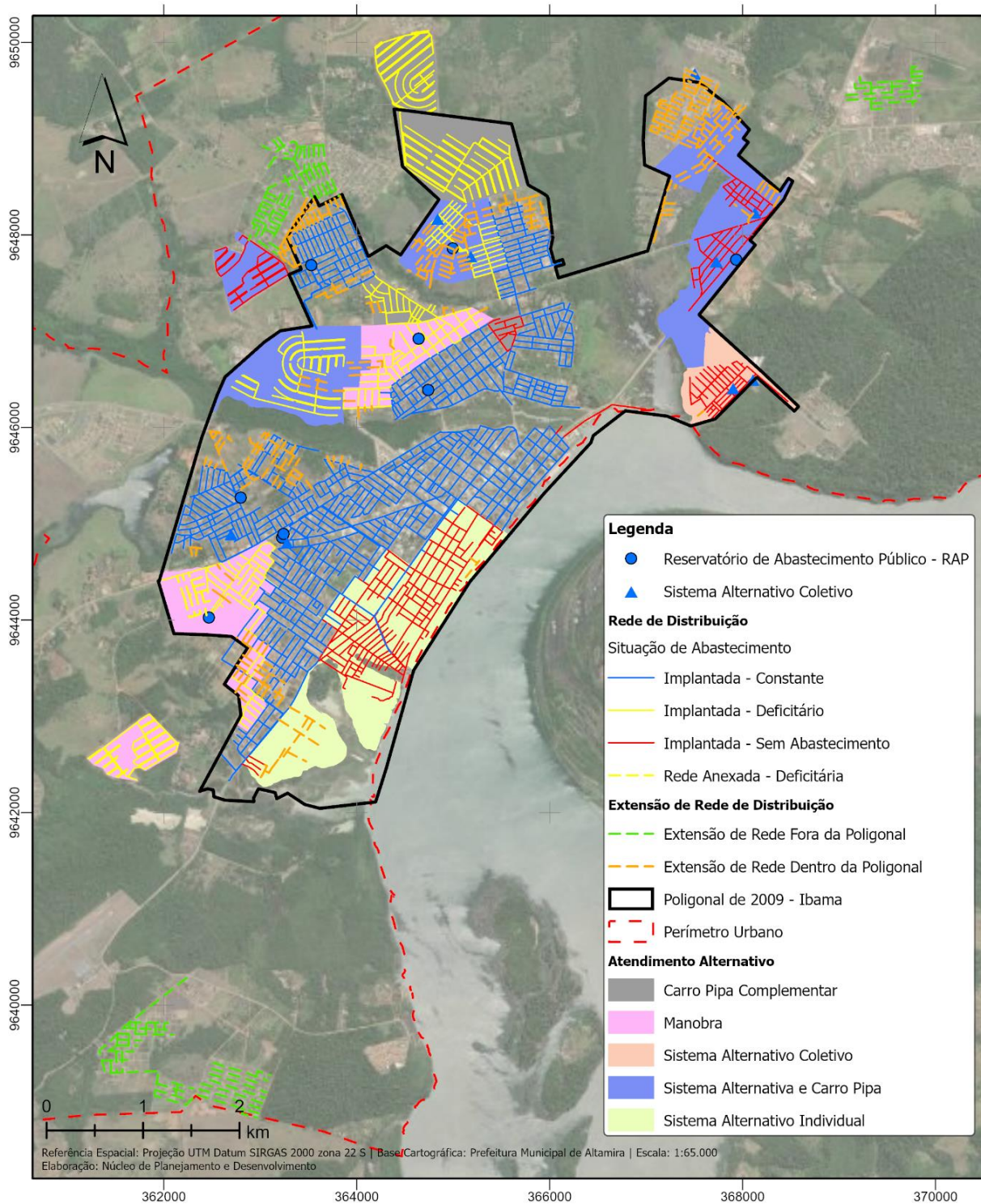
Fonte: PMA, 2022.

Não há registros oficiais, mas segundo informações dos técnicos que trabalharam na implantação do sistema e daqueles que operam, ainda há cerca de 5 km de rede de distribuição em tubulação de cimento amianto. Este tipo de material é obsoleto, devendo ser substituído o mais breve possível.

A figura 52 permite a visualização da cobertura e da situação atual das Redes de Distribuição de Água Tratada existentes na Sede de Altamira.



**Figura 52: Cobertura e situação atual das Redes de Distribuição de Água Potável na Sede de Altamira**



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento – Prefeitura de Altamira

### 2.1.2.5. Ligações Domiciliares de Água

As ligações de água da Sede de Altamira foram realizadas em um primeiro período, que se estendeu até 2015, pela COSANPA. Após o ano de 2015, com o término do convenio com a COSANPA, a Prefeitura Municipal de Altamira pleiteou que a Norte Energia executasse também as ligações domiciliares de água.

A execução das ligações depende do aceite por parte dos usuários. Foram feitos levantamentos pela Norte Energia resultando em um total de 22.101 unidades prediais passíveis de ligação ao sistema de saneamento de Altamira (que inclui as economias com ligações de água), dentro da poligonal considerada como perímetro urbano, conforme o Plano Diretor de 2009.

Destas unidades, após levantamento, houve o seguinte resultado quanto ao Termo de Autorização para execução dos Serviços (TAS) (Tabela 14):

**Tabela 14: Termos de Autorização de Serviços**

SITUAÇÃO	QUANTIDADE DE ECONOMIAS / ID	PERCENTUAL
Aceite por parte do usuário	19.197	86,9%
Recusa por parte do usuário	304	1,4%
Imóvel Não Habitado	224	1,0%
Terreno Baldio	91	0,4%
PNL - Proprietário Não Localizado	2.285	10,3%
<b>TOTAL</b>	<b>22.101</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: NORTE ENERGIA. Relatório de Atendimento a Condicionante 2.11 da LO – 2018 (pag.4)

Dos 19.197 Termos de Autorização de Serviço (TAS) aceitos pelos proprietários/moradores, houve a tentativa de efetivação de ligação de 19.050 unidades/IDs, havendo uma viabilidade para 17.233 unidades. A diferença entre o total de TAS aceitos e o número de atendimentos, que corresponde a 147 TAS, ficaram sob análise de engenharia para proceder a visita técnica para verificar sua viabilidade.

A tabela 15, apresenta a quantidade de ligações por tipo que foram implantadas.

**Tabela 15: Usuários / IDS Abordados e com Ligações Executadas**

DESCRIÇÃO DE LIGAÇÕES EXECUTADAS	QUANTIDADE
Executada somente ligação de Água (1)	1.540
Executada somente ligação de Esgoto (2)	1.184
Executadas as ligações de Água e Esgoto	14.509
Nenhum tipo de ligação executada	1.817

Fonte: NORTE ENERGIA. Relatório de Atendimento a Condicionante 2.11 da LO – 2018 (pag.5)

(1) Estes usuários não foram conectados à rede de esgotos

(2) Estes usuários não foram conectados à rede de água

Das unidades com termo de autorização de serviço para execução das ligações algumas se mostraram não factíveis, conforme tabelas a seguir:

**Tabela 16: Resumo das Ações**

TIPO DE LIGAÇÃO	ANÁLISE	TOTAL DE IDS ABORDADOS
ÁGUA	ATENDIDO / EXECUTADO (B+D) <sup>2</sup>	16.049
	NÃO FACTÍVEL (E+C) <sup>2</sup>	3.001
		19.050

Fonte: NORTE ENERGIA. Relatório de Atendimento a Condicionante 2.11 da LO – 2018 (pag.6)

**Tabela 17: Obras Não Factíveis**

TIPO DE LIGAÇÃO	STATUS	QUANTITATIVO DETALHADO	QUANTITATIVO TOTAL
Água	Recusa	548	1.184
	Outros (1)	636	
Esgoto / Água	Recusa	358	1.817
	Inviabilidade técnica	979	
	PNL	312	
	Outros <sup>(1)</sup>	168	

Fonte: NORTE ENERGIA. Relatório de Atendimento a Condicionante 2.11 da LO – 2018 (pag.5)

(1) Foram consideradas 70% das unidades contabilizadas em outros como ligações já existentes

Além das ligações listadas na Tabela 16, devem ser consideradas dentro da área de cobertura da rede aquelas economias constantes nos itens “outros” da Tabela 17.

Adicionalmente as ligações executadas em atendimento a condicionante 2.11 da LO, os RUCS (Reassentamentos Urbanos Coletivos) são dotados de infraestrutura de saneamento, tendo sido executadas 3.850 ligações no conjunto de 6 RUCs.

Considerando o número de ligações executadas pela NESA e algumas ligações que foram executadas por proprietários, segundo o Relatório Consolidado de Ligações Domiciliares (atendimento a condicionante 2.11), constatou-se a existência de 20.462 ligações de água conforme apresentado na tabela 18.

**Tabela 18: Número de Ligações Domiciliares em Altamira**

DESCRIÇÃO DE LIGAÇÕES EXECUTADAS	ÁGUA (L)
Executada pela Norte Energia - somente ligação de Água	1.540
Executadas pela Norte Energia as ligações de Água e Esgoto	14.509
Ligações nos RUCs (1)	3.850
Interligados pelo Proprietário (2)	563
<b>Total de Ligações</b>	<b>20.462</b>

Fonte: (1) NORTE ENERGIA. Relatório de Atendimento a Condicionante 2.11 da LO – 2018 (pag.5)  
(2) Foram consideradas 70% das unidades contabilizadas em outros como ligações já existentes.

Considerando que os levantamentos que resultaram nos números apresentados na tabela 18 datam do ano de 2019, o número atual de Ligações Domiciliares de Água foi corrigido, sendo considerado um incremento de 0,3% do total na categoria de interligações pelos proprietários, visto que não houveram interligações formais neste período. Portanto, considerou-se que atualmente existem **20.523** Ligações Domiciliares de Água passíveis de serem atendidas pelo Sistema de Abastecimento de Água da Sede de Altamira.

Considerando que, de acordo com os levantamentos realizados em 2019, as Ligações Domiciliares de Água nos RUCs e aquelas interligadas pelos proprietários correspondem, respectivamente, a aproximadamente 18,8% e 2,75% do total das ligações, têm-se (Tabela 19):

**Tabela 19: Número Atual de Ligações Domiciliares de Água – Sede de Altamira**

TIPO DE LIGAÇÃO	QUANTIDADE (unid.)
Executada pela Norte Energia	16.049
Ligações nos RUCs	3.850
Interligadas pelo Proprietário	624
<b>TOTAL DE LIGAÇÕES</b>	<b>20.523</b>

Fonte: PMA, 2022.



### 2.1.2.6. Sistemas de Abastecimento Complementares e Alternativos

Como manancial alternativo para alguns microssistemas isolados de abastecimento de comunidades utiliza-se água de aquíferos subsuperficiais, conforme mostra a tabela 20.

**Tabela 20: Microssistemas coletivos de abastecimento**

MICROSSISTEMA COLETIVO	ZONA	LOCALIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO	COORDENADAS (UTM 22S)
Parque Ipê	Urbana	Rua Circulação Perimetral	E 262.642,00 m, N 9.645.434,00 m
Bela Vista	Urbana	Tv. Pôr do Sol	E 362.698,00 m, N 9.644.895,00 m
Paixão de Cristo	Urbana	Rua 6	E 364.827,00 m, N 9.648.179,00 m
Mutirão	Urbana	Tv. 1	E 365.169,00 m, N 9.647.775,00 m
Santa Benedita	Urbana	Rua Carmina Feitosa Aquino	E 367.497,00 m, N 9.649.684,00 m
Colinas	Urbana	Rua WE-6	E 367.702,00 m, N 9.647.746,00 m
Alberto Soares	Urbana	Rua Consuelo Borges	E 367.921,00 m, N 9.646.390,00 m
São Domingos	Urbana	Rua Santo Antônio	E 368.129,00 m, N 9.648.245,00 m
Morada do Forte	Urbana	Rua Olinto Oliveira	E 367.771,00 m, N 9.646.177,00 m
TVA	Urbana		E 368.108,00 m, N 9.646.502,00 m

Fonte: PMA, 2022.

O atendimento por Soluções Alternativas Coletivas (poço e chafariz) e abastecimento complementar por Carro Pipa, complementam a distribuição de água nas regiões deficitárias e sem abastecimento do município.

### 2.1.2.7. Caracterização da Cobertura dos Serviços de Abastecimento de Água

#### a) Quantidade Ligações e Economias

As ligações e economias totais de água contemplam as seguintes categorias:

- **Ativas:** denominação dada aos imóveis ligados à Rede de Distribuição Pública;
- **Factíveis:** denominação dada aos imóveis localizados em frente a uma Rede de Distribuição Pública e que não estão conectados a ela;



- **Potenciais:** denominação dada aos imóveis localizados fora do alcance da Rede de Distribuição Pública, não passíveis de serem conectados a ela.

De acordo com o Diagnóstico do Atendimento Efetivo por Existência do Ramal Predial de Ligação Intradomiciliar, elaborado em julho/2021 pelo Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento do Gabinete do Prefeito de Altamira, apenas **61,83%** das Ligações Domiciliares de Água possuem a ligação intradomiciliar e são, portanto, ativas.

Levando-se em conta que na Sede de Altamira a relação economias/ligação é de 1/1, tem-se o número de ligações e economias de água indicado na tabela 21.

**Tabela 21: Número de Ligações e Economias de Água**

SITUAÇÃO	QUANTIDADE (unid.)	
	LIGAÇÕES	ECONOMIAS
Ativas	12.689	12.689
Não Conectadas e Potenciais	7.834	7.834
<b>TOTAL</b>	<b>20.523</b>	<b>20.523</b>

Fonte: PMA, 2022.

#### **b) Número de Economias Existentes por Categoria**

As economias de água são divididas em categorias para possibilitar o enquadramento do usuário na estrutura tarifária, sendo normalmente utilizadas as seguintes categorias:

- Residencial;
- Comercial;
- Pública;
- Industrial.

No caso de Altamira, após a implantação do sistema não foi ainda iniciada a cobrança pelo fornecimento de água e pela coleta e tratamento de esgotos, não existindo um cadastro comercial de economias por tipo de ligação, assim como a definição do volume consumido por cada faixa de consumo, uma vez que não são realizadas medições.

De acordo com as informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Altamira, o número de economias existentes por categorias, em 2021, encontra-se indicado na tabela 22.

**Tabela 22: Economias de Água por Categoria**

<b>CATEGORIA</b>	<b>NÚMERO DE ECONOMIAS (unid.)</b>	<b>(%)</b>
Residencial	18.271	89,03
Comercial	1.952	9,51
Pública	191	0,93
Industrial	109	0,53
<b>TOTAL</b>	<b>20.523</b>	<b>100,00</b>

Fonte: PMA, 2022.

### **c) População na Área Atendida por Rede de Distribuição**

A determinação das populações atendidas pelo Sistema de Abastecimento de Água é demonstrada na tabela 23, levando-se em consideração:

- Número de habitantes por ligação para a área urbana de 3,3 habitantes por economias, segundo Relatório de Atendimento a Condicionante 2.11 da LO 1.317/2015 (2018);
- Número de habitantes por ligação nos RUCs de 3,9 habitantes por economia, segundo Relatório de Atendimento a Condicionante 2.11 da LO 1.317/2015 (2018).

Considerando que, no total de Ligações ou Economias de Água cerca de 18,8% corresponde às Ligações nos RUCs, a população coberta pela Rede de Distribuição de Água é a apresentada a seguir, levando-se em conta as Ligações/Ativas e as Não Conectadas e Potenciais:

**Tabela 23: População Coberta pela Rede de Distribuição de Água na Sede de Altamira**

<b>TIPO</b>	<b>NÚMERO DE ECONOMIAS RESIDENCIAIS (unid.)</b>	<b>HAB/ECONOMIAS</b>	<b>POPULAÇÃO (habitantes)</b>
Ligações em Áreas Normais	14.836	3,3	48.959
Ligações nas RUCs	3.435	3,9	13.397
<b>TOTAIS</b>	<b>18.271</b>	<b>-</b>	<b>62.356</b>

Fonte: PMA, 2022.

Tendo em vista que a população total estimada para a Sede de Altamira era de 98.398 habitantes em 2021 (Anexo 1 – Volume 5A – PMSB, 2020), o índice atual de cobertura do Sistema de Abastecimento de água é de **63,37%** da população.

### **2.1.3. Condições Operacionais do Sistema Existente de Abastecimento de Água**

Com a interrupção das obras definidas pelo Projeto Executivo desenvolvido pelo Consórcio Gel- Gouvêa, a Norte Energia optou por contratar uma empresa para efetuar a avaliação dos projetos desenvolvidos no escopo das obras contratadas, bem como para avaliar a funcionalidade e eventuais pendências com relação aos serviços executados. A empresa que realizou os serviços foi a MKMBr Engenharia Ambiental.

A conclusão relativa ao Sistema de Abastecimento de Água mostrou “não conformidades” em “boosters”, elevatórias e linhas de recalque, rede de distribuição e na Estação de Tratamento, sendo indicadas obras de adequação para que estas fossem sanadas.

O Relatório da MKMBr considerou coerentes os parâmetros de per-capita, índice de perdas, os critérios de projetos e a vazão de produção, não indicando a mudança de qualquer critério ou parâmetro. Porém, houve em 2017, a publicação da NOTA TÉCNICA – SAA-AMP-NTE-GER-GER-001 – Revisão de parâmetros e estudo de vazão – desenvolvido pela empresa PROJETEC Engenharia, que apresentou novos parâmetros de população e vazão e passou a indicar novas diretrizes para o Sistema de Abastecimento de Água, onde foi considerada a modificação do per capita, de 168 L/hab.dia para 258,1 L/hab.dia. No entanto, salienta-se que ambos os consumos per capita estão muito acima das médias da Região Norte e do Brasil.

Mais recentemente, em 2018, outra empresa, a QCP Consultoria, foi contratada pela Norte Energia para avaliação técnica das instalações da Antiga ETA e apresentar proposições de ações que objetivassem recuperar e ampliar sua capacidade de produção de água. Entre as conclusões apresentadas verificou-se que apesar de ter capacidade nominal para 200 L/s, a Antiga ETA está produzindo em média 120 L/s e possui capacidade para tratar, no máximo, 170 L/s.

## **2.2. Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário**

Nos itens discorridos a seguir encontra-se demonstrado o diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Altamira, abrangendo:

- Breve Histórico do Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Sistema Existente de Esgotamento Sanitário;
- Condições Operacionais do Sistema Existente de Esgotamento Sanitário.

### **2.2.1. Breve Histórico do Sistema de Esgotamento Sanitário**

No mesmo grupo de ações destinadas pelo Plano de Requalificação Urbana para o investimento em infraestrutura urbana em cidades influenciadas pela implantação da UHE Belo Monte no Rio Xingu, a Norte Energia buscou dotar a cidade de Altamira de um Sistema completo de Esgotamento Sanitário, desde a ligação intradomiciliar, coleta com rede separadora, transporte e tratamento terciário dos efluentes domésticos, em decorrência de seu licenciamento.

Os projetos e as obras foram desenvolvidos pelo Consórcio Gel-Gouvêa no período entre 2013 e 2015. A cidade de Altamira, até então, não possuía sistema público de esgotamento sanitário, sendo todo esgoto lançado “*in-natura*” no corpo receptor ou tratado de forma individual.

As premissas básicas e os critérios foram consolidados e definidos em conjunto com a Norte Energia com o objetivo de padronizar os parâmetros para o Sistema de Abastecimento de Água e o Sistema de Esgotamento Sanitário, cada um segundo suas características. Para o Sistema de Esgotamento Sanitário, foram definidas as seguintes premissas:

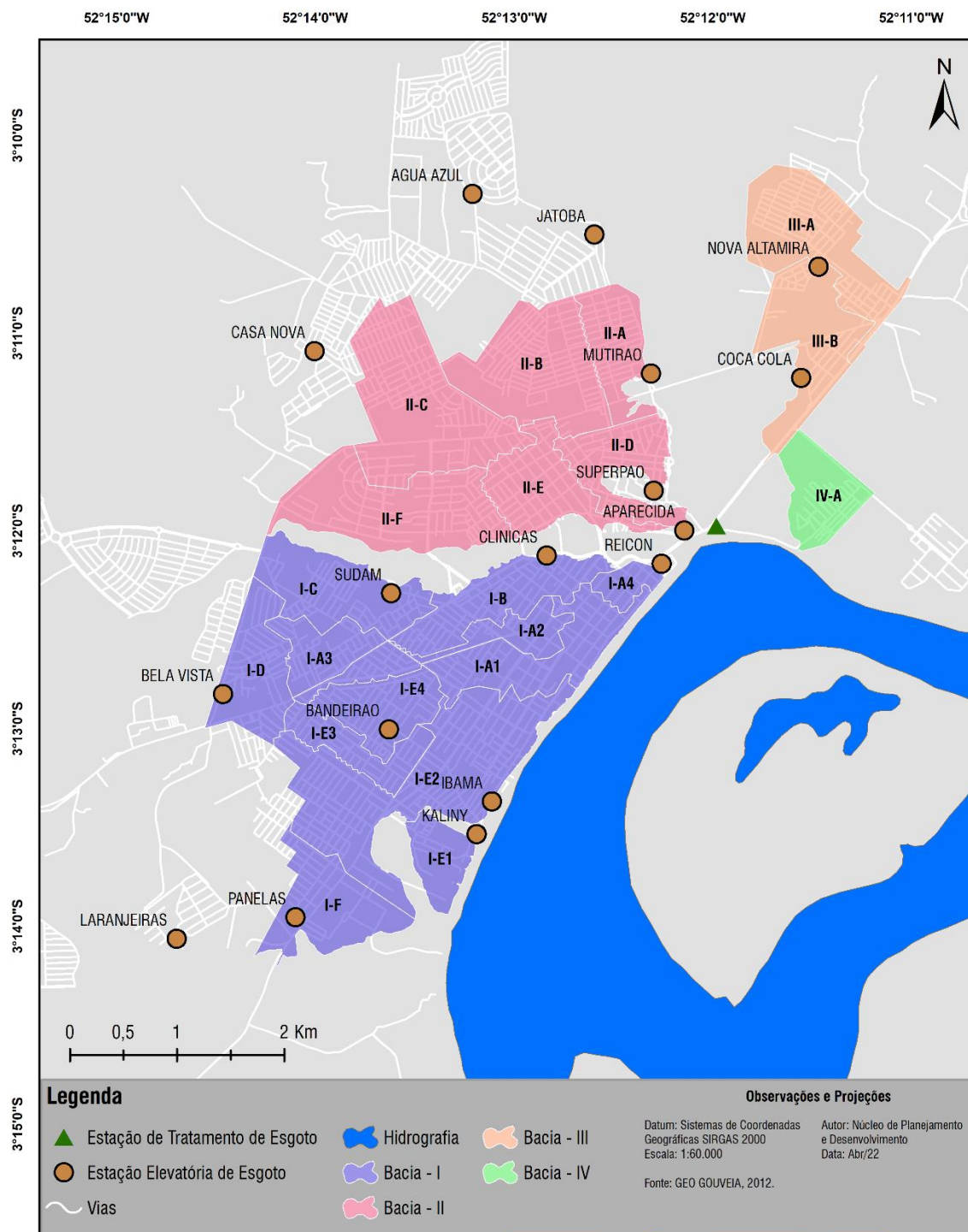
- Perímetro Urbano com base no Plano Diretor de 2009;
- Horizonte projeto: 20 anos;
- Ano de início: 2015;
- População final: 114.463 habitantes;
- Contribuição per capita: 130 L/hab.dia;
- Consumo per capita (com perdas): 168 L/Hab.dia;
- Demanda final de plano (QMD): ano de 2035: 266 L/s;
- Taxa de infiltração: 0,1 L/s.m;
- Coeficiente de Retorno: 0,7;
- Demanda final de plano para o sistema de esgoto, sem considerar a taxa de infiltração (QMD): ano de 2035: 186,2 L/s.

A área de abrangência para implantação do sistema foi firmada em conjunto com a Norte Energia, sendo o Perímetro Urbano com base no Plano Diretor de 2009 o limite de projeto tanto para o Sistema de Abastecimento de Água quanto para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

Diferente de um Sistema de Abastecimento de Água, o Sistema de Esgotamento Sanitário busca identificar, através da planialtimetria da região, áreas que contribuem para um mesmo ponto, de forma natural, utilizando as condições topográficas. A estas áreas dá-se o nome de Bacias de Esgotamento Sanitário. Para Altamira, foram definidas 4 Bacias de Esgotamento, as quais foram subdivididas em 21 Sub-Bacias (Figura 53). Para o transporte até a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) foram implantadas 13 Estações Elevatórias, Linhas de Recalque e Coletores Tronco.



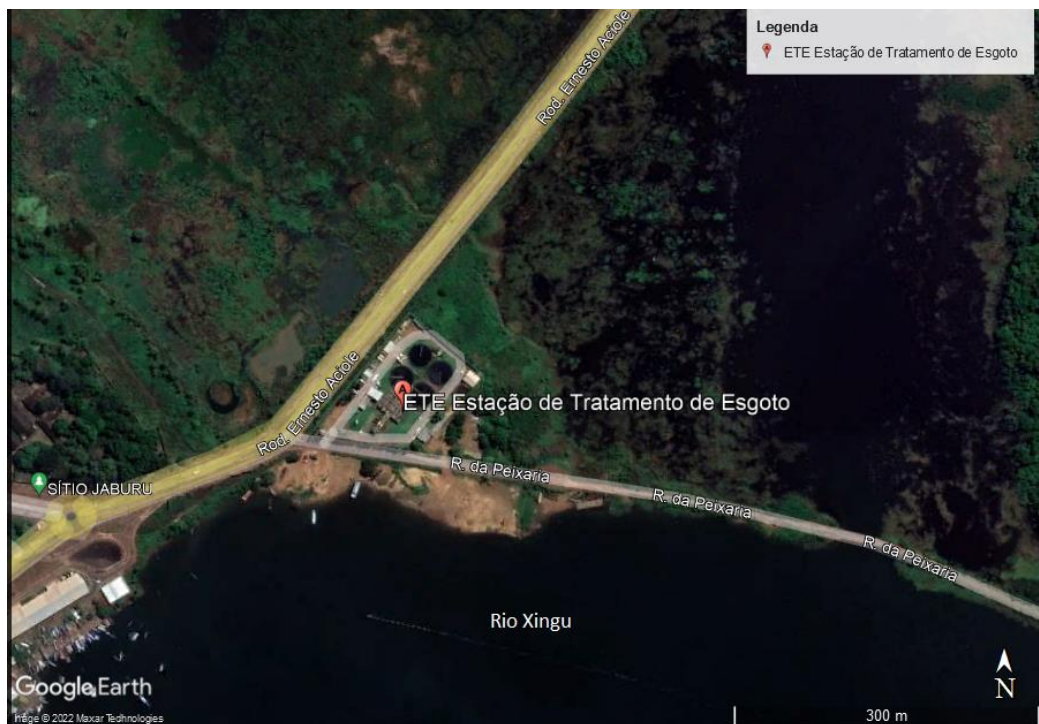
**Figura 53: Subdivisão das Bacias de Esgotamento Sanitário**



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

A ETE está localizada na área de interseção entre a Rua da Peixaria com a Rodovia Ernesto Acioly, situada na Bacia IV, próxima ao corpo receptor, o Rio Xingu, conforme mostra a figura 54.

**Figura 54: Localização da área onde está implantada a ETE**



Fonte: Google Earth, 2022.

O Sistema de Esgotamento Sanitário está em operação desde 2015, quando começou seu comissionamento. Desde então a Norte Energia tem dado suporte a COSALT operando o sistema e realizando correções e complementações necessárias.

### **2.2.2. Sistema Existente de Esgotamento Sanitário**

O sistema existente funciona, basicamente, com a rede coletora atendendo às diversas ruas das sub-bacias, convergindo até um ponto de deságue em outra sub-bacia ou em uma Estação Elevatória de Esgoto (EEE), que faz a transposição entre bacias. Uma série de Elevatórias, 13 no total, Linhas de Recalque e Coletores Troncos fazem o Esgotos (ETE). Transporte do efluente até a Estação de Tratamento de Esgoto.

Outras áreas abrangidas pelo sistema, não indicadas no Fluxograma apresentado anteriormente, são os denominados RUC's (Reassentamentos Urbanos Coletivos), que são áreas destinadas à alocação da população afetada diretamente pela inundação ocasionada pela construção da Usina de Belo Monte. Alguns destes reassentamentos estão dentro da área demarcada como Perímetro Urbano, definido na abrangência inicial do projeto. Estes estão incluídos na malha composta pela rede

coletora assentada nas sub-bacias de esgotamento. Outros, que estão situados fora da área limite, não fizeram parte da implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário desenvolvidos pelo Consórcio Gel-Gouvêa no período de 2013 a 2015. O critério utilizado foi inserir no projeto uma vazão pontual, na rede coletora mais próxima ao RUC. Sendo assim, foram considerados:

- RUC Agroindustrial Jatobá (EEE018) – Vazão inserida na Sub-bacia II B;
- RUC Água Azul (EEE017) – Vazão inserida na Sub-bacia II B;
- RUC Casa Nova (EEE015) - Vazão inserida na Sub-bacia II C;
- RUC Fazenda Joaquim - Vazão inserida na Sub-bacia II F;
- RUC Laranjeiras (EEE016) - Vazão inserida na Sub-bacia II F.

Todos os RUC's situados fora da área limite do Perímetro Urbano, utilizado como critério inicial para desenvolvimento dos projetos, tiveram sua infraestrutura implantada de forma independente, em fases distintas a do sistema público. Porém, sua população e vazão estão consideradas nas demandas previstas para cada sistema, tanto de abastecimento de água quanto de esgotamento sanitário. O lançamento de 4 deles será feito por bombeamento, conforme apresentado na tabela 24.

**Tabela 24: Estações Elevatórias das Áreas dos RUC's**

<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
EEE015	RUC CASA NOVA	VAZÃO INSERIDA NA SUB-BACIA II-C
EEE016	RUC LARANJEIRAS	VAZÃO INSERIDA NA SUB-BACIA II-F
EEE017	RUC ÁGUA AZUL	VAZÃO INSERIDA NA SUB-BACIA II-B
EEE018	AGROINDUSTRIAL JATOBÁ	VAZÃO INSERIDA NA SUB-BACIA II-B

Fonte: PMA, 2022.

O único RUC que é totalmente independente é o RUC Pedral, com sistema próprio de abastecimento de água por poço profundo, reservatório e rede de distribuição e de esgotamento sanitário com rede coletora e sistema de tratamento.

Os Coletores Troncos do Sistema de Esgotamento Sanitário existente estão apresentados na tabela 25.

Tabela 25: Coletores Troncos do Sistema de Esgotamento Sanitário de Altamira

CÓDIGO	NOME	DN (mm)	L (m)	MATERIAL
CT01	XINGU 1	350	1.096	PVC
		400	316	PVC
		600	1.300	PEAD CORRUGADO
CT02	XINGU 2	200	345	PVC
CT03	XINGU 3	200/250	738	PVC
CT04	BANDEIRÃO	300/400	1.023	PVC
CT05	ALTAMIRA ME	300/350/450	2.114	PVC/PEAD CORRUGADO
CT06	SUBESTAÇÃO	300/400	2.680	PVC
CT07	AMBÉ ME	250	876	PVC
<b>TOTAL</b>			<b>10.488</b>	

Fonte: PMA, 2022.

### 2.2.2.1. Rede Coletora de Esgoto

A extensão de Rede Coletora de Esgoto abrangendo as 4 Bacias de Esgotamento é cerca de 201,4 km, assim divididos por diâmetro:

- DN 150 mm – 196.664 m;
- DN 200 mm – 2.835 m;
- DN 250 mm – 1.810 m;
- DN 300 mm – 98 m.

Posteriormente, foram adicionadas às extensões de Rede Coletora listadas mais 68.648 m de Rede Coletora oriundas dos 6 RUC's (Jatobá, Água Azul, Casa Nova, São Joaquim, Laranjeiras e Tawaquara), **totalizando 270 km de rede.**

### 2.2.2.2. Estações Elevatórias de Esgotos

O sistema possui 17 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's), sendo 13 delas dentro da área de abrangência do sistema e 4 situadas nos RUC's. As elevatórias recebem contribuição da rede coletora e transporta para outra sub-bacia ou recebem de várias sub-bacias. A tabela 26 discrimina cada elevatória e indica o posicionamento em relação às Bacias e a contribuições internas das Sub-Bacias.

**Tabela 26: As elevatórias e seus posicionamentos em relação ao Sistema**

ELEVATÓRIAS		BACIAS	SUB-BACIAS
EEE001	PANELAS		I-F
EEE002	KALINY		I-E.1
EEE003	IBAMA		I-E.1, I-E.2, I-E.3 e I-F
EEE004	BELA VISTA		I-D
EEE005	BANDEIRÃO	I	I-E.4
EEE006	SUDAM		I-C
EEE007	CLÍNICAS		I-B e I-C
EEE010	REICON		I-A.1, I-A.2, I-A.3, I-A.4, I-B, I-C, I-D, I-E.1, I-E.2, I-E.3, I-E.4 e I-F
EEE008	SUPERPÃO		II-A, II-B, II-C e II-D
EEE009	MUTIRÃO	II	II-A
EEE011	APARECIDA		II-A, II-B, II-C, II-D, II-E e II-F
EEE012	COCA COLA		III-A e III-B
EEE013	NOVA ALTAMIRA	III	III-A

Fonte: PMA, 2022.

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.

A tabela 27 mostra as características principais das EEE's do sistema de Esgotamento Sanitário de Altamira.



**Tabela 27: Estações Elevatórias do Sistema de Esgotamento Sanitário de Altamira**

	ELEVATÓRIA	Q(L/s)	CONJ M-B	P(cv)	Hm (mca)
EEE01	PANELAS	5	1+1	4	24,1
EEE02	KALINY	4,2	1+1	2	8,3
EEE03	IBAMA	54,2	1+1	25	18,8
EEE04	BELA VISTA	14,8	1+1	35	68,1
EEE05	BANDEIRÃO	11,9	1+1	15	29,5
EEE06	SUDAM	13,4	1+1	7,5	18,2
EEE07	CLÍNICAS	29,1	1+1	10	11,4
EEE08	SUPERPÃO	78,8	1+1	12,5	7,7
EEE09	MUTIRÃO	9,9	1+1	4	16,9
EEE010	REICON	98,3	2+1	35	16,7
EEE011	APARECIDA	71,4	2+1	25	17,6
EEE012	COCA COLA	31,8	1+1	20	25,2
EEE013	NOVA ALTAMIRA	22,9	1+1	10	16
EEE014	EFLUENTE TRATADO	152,8	1+1	30	13

Fonte: PMA, 2022.

As linhas de recalque do Sistema de Esgotamento Sanitário possuem diâmetros entre 90 e 400mm, com diferentes materiais, conforme apresentado na tabela 28.

**Tabela 28: Linhas de Recalque do Sistema de Esgotamento Sanitário de Altamira**

RECALQUE	EEE	DN (mm)	L (m)	MATERIAL
LR01	PANELAS	90	788	PEAD
LR02	KALINY	90	180	PEAD
LR03	IBAMA	250	1.640	PVC DEFºFº
LR04	BELA VISTA	125	1.160	PEAD
LR05	BANDEIRÃO	125	712	PEAD
LR06	SUDAM	125	564	PEAD
LR07	CLÍNICAS	200	440	PVC DEFºFº

LR08	SUPERPÃO	300	393	PVC DEFºFº
LR09	MUTIRÃO	125	507	PEAD
LR10	REICON	400	650	PVC DEFºFº
LR11	APARECIDA	300	380	PVC DEFºFº
LR12	COCA COLA	200	375	PVC DEFºFº
LR13	NOVA ALTAMIRA	150	578	PVC DEFºFº
LR	EFLUENTE TRATADO	400	356	PVC DEFºFº/PEAD

Fonte: PMA, 2022.

As principais EEE's são:

**a) Elevatória Reicon**

Localizada na Bacia I, recebe toda a contribuição das sub-bacias da área do centro principal de Altamira e encaminha os esgotos para a ETE, conforme mostra a figura 55.

**Figura 55: Vista da Elevatória Reicon**



Fonte: Acervo Norte Energia

**b) Elevatória Aparecida**

Localizada na Bacia II, recebe toda a contribuição das sub-bacias da região Norte da cidade encaminha os esgotos para a ETE (Figura 56).

**Figura 56: Vista da Elevatória Aparecida**



Fonte: Acervo Norte Energia

### c) Elevatória Coca Cola

Localizada na Bacia III, recebe a contribuição das sub-bacias da região Nordeste da cidade e encaminha os esgotos para o coletor tronco ETE (Figura 57).

**Figura 57: Vista da Elevatória Coca Cola**



Fonte: Acervo Norte Energia

#### 2.2.2.3. Estação de Tratamento de Esgoto

Esta ETE foi projetada para remover não só matéria orgânica carbonácea, mas também nutrientes (nitrogênio e fósforo), de forma a minimizar o risco de eutrofização das águas do remanso da usina de Belo Monte, conforme determinado pela Resolução ANA Nº48 de 28 de fevereiro de 2011. Esta Resolução definiu os seguintes padrões para o projeto do SES:

- Redução mínima das cargas de Fósforo e Nitrogênio no efluente de 80%;
- Redução mínima de matéria orgânica de 95%.

O projeto e a implantação desta unidade foram realizados pelo Consórcio GEL-Gouvêa, tendo a obra ocorrida entre os anos de 2013 e 2015.

A ETE é composta por Tratamento Preliminar, Tratamento Biológico de Lodos Ativados com MBBR e Tanque Anóxico, para remoção de nitrogênio além de remoção físico química de fósforo com utilização de cloreto férrico, contemplando as seguintes unidades:

- Gradeamento Grosseiro;
- SKID para tratamento Preliminar composto por peneira com abertura de 3 mm, desarenador e remoção de gordura;
- Reatores Biológicos composto de tanque anóxico e tanque aerado com utilização de mídias plástica como suporte de biomassa (MBBR – Moving Bed Bioreactor). A aeração é realizada através de difusores;
- Decantadores secundários e terciários, com aplicação de cloreto férrico para remoção de fósforo;
- Sistema de lodo;
- Elevatória Final de Efluente Tratado.

A planta geral da ETE está apresentada na figura 58.

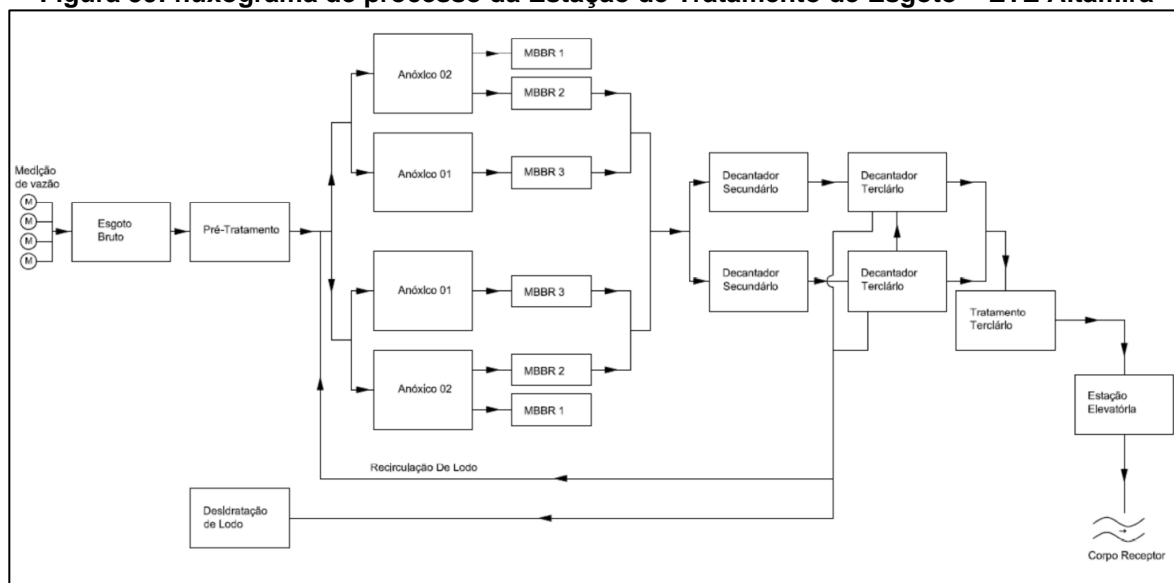
**Figura 58: Layout da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE Altamira**



Fonte: Projeto Executivo do SES, GEL/Gouvêa – Relatório Técnico 2014

O Fluxograma do Processo da ETE é apresentado na sequência (Figura 59).

**Figura 59: fluxograma de processo da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Altamira**



Fonte: Projeto Executivo do SES, Gel/Gouvêa – Relatório Técnico 2014

As imagens 60 a 71 foram feitas durante visita técnica realizada em outubro/2021 e apresentam as características gerais de algumas das unidades da ETE.



**Figura 60: Vista da caixa de entrada e do Tratamento Preliminar**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 61: SKID de tratamento preliminar**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 62: Peneiras**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 63: Tanque de Aeração**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 64: Tanque de Aeração**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 65: Vista dos Decantadores**



Fonte: PMA, 2022.



**Figura 66: Decantadores**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 67: Sopradores**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 68: Sistema Supervisório**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 69: Tanque de Lodo e casa de lodo**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 70: Laboratório**



Fonte: PMA, 2022.

**Figura 71: Elevatória de Efluente Tratado**



Fonte: PMA, 2022.

A figura 72 apresenta variação de vazão média mensal no período 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.

**Figura 72: Medição da vazão diária**



Fonte: Relatório de acompanhamento de medição de Vazão na Entrada do Tratamento

#### **2.2.2.4. Ligações Domiciliares de Esgoto**

As ligações de água de Altamira foram realizadas em um primeiro período, que se estende até 2015, pela COSANPA. Como não havia sistema de esgotamento sanitário, neste período existiam apenas ligações domiciliares de água.

Em 2015, em atendimento às condicionantes da Licença de Operação da Usina Belo Monte (LO 1317/15), a Norte Energia incorporou a implantação de Sistema de saneamento com realização das ligações domiciliares à rede de esgoto.

A execução das ligações dependia do aceite por parte dos usuários. Foram feitos levantamentos pela Norte Energia resultando em um total de 22.101 unidades prediais passíveis de ligação ao sistema de saneamento de Altamira, dentro da poligonal considerada como perímetro urbano (2009).

Dos 19.197 Termos de Autorização de Serviço (TAS) aceitos pelos proprietários/moradores, houve a tentativa de efetivação de ligação de 19.050 unidades/IDS, havendo uma viabilidade para 17.233 unidades. A diferença entre o total de TAS aceitos e o número de atendimentos, que corresponde a 147 TAS, ficaram sob análise de engenharia para verificar sua viabilidade.

A tabela 29 apresenta a quantidade de ligações por tipo que foram implantadas.

**Tabela 29: Usuários/IDS abordados e com ligações executadas**

DESCRIÇÃO DE LIGAÇÕES DE ESGOTO EXECUTADAS	QUANTIDADE
Executada somente ligação de Água <sup>3</sup>	1.540
Executada somente ligação de Esgoto <sup>4</sup>	1.184
Executadas as ligações de Água e Esgoto	14.509
Nenhum tipo de ligação executada	1.817

Fonte: Norte Energia. Relatório de Atendimento à Condicionante 2.11 da LO – 2018 (pag.5)

Adicionalmente as ligações executadas em atendimento à condicionante 2.11 da LO, os RUC's (Reassentamentos Urbanos Coletivos) são dotados de infraestrutura de saneamento, tendo sido executadas 3.850 ligações no conjunto de 6 RUC's.

Considerando o número de ligações executadas pela Norte Energia e algumas ligações que foram executadas pelo proprietário, segundo o Relatório Consolidado de Ligações Domiciliares (atendimento a condicionante 2.11), teremos 19.786 ligações de esgoto conforme apresentado na tabela 30.

**Tabela 30: Número de ligações totais em Altamira**

DESCRIÇÃO DE LIGAÇÕES EXECUTADAS	ESGOTO (L)
Executada pela Norte Energia somente ligação de Esgoto	1.184
Executadas pela Norte Energia as ligações de Água e Esgoto	14.509
Ligações de Esgoto nos RUCs	3.850
Interligados pelo Proprietário (2)	243
<b>TOTAL DE LIGAÇÕES</b>	<b>19.786</b>

Fonte: Norte Energia<sup>5</sup>. Relatório de Atendimento a Condicionante 2.11 da LO – 2018 (pag.5)

Os números apresentados no quadro acima foram atualizados pela equipe técnica da prefeitura através do Diagnóstico do atendimento efetivo por existência de ramal predial e ligação intradomiciliar – SAA Altamira, 2021 (Tabela 31).

<sup>3</sup> Estes usuários não foram conectados à rede de esgotos

<sup>4</sup> Estes usuários não foram conectados à rede de água

<sup>5</sup> Foram consideradas 70% das unidades contabilizadas como ligações já existentes

**Tabela 31: Número de ligações totais em Altamira - Diagnóstico NPD<sup>6</sup>**

DESCRIÇÃO DE LIGAÇÕES EXECUTADAS	ESGOTO (L)
Executada pela Norte Energia somente ligação de Esgoto	1.179
Executadas pela Norte Energia as ligações de Água e Esgoto	10.739
<b>TOTAL DE LIGAÇÕES</b>	<b>11.918</b>

Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento – Prefeitura de Altamira, 2021.

Se considerarmos as informações atualizadas pela prefeitura municipal de Altamira, somadas as informações disponibilizadas pela Norte Energia no relatório referente aos RUC's e Ligações realizadas pelos próprios moradores teremos a somatória de 16.011 ligações de esgoto realizadas.

### 2.2.2.5. Caracterização da Cobertura dos Serviços de Esgotamento Sanitário

#### a) Quantidade de Ligações e Economias de Esgoto

Considerando que na Sede de Altamira a relação economias/ligação é de 1/1, têm-se o número de ligações e economias de esgoto indicado na tabela 32.

**Tabela 32: Número de ligações e economias de esgoto**

SITUAÇÃO	QUANTIDADE (unid.)	
	LIGAÇÕES	ECONOMIAS
Ativas	19.786	19.786

Fonte: PMA, 2022.

#### b) Número de Economias Existentes por Categoria

À exemplo do Sistema de Abastecimento de Água, também no Sistema de Esgotamento Sanitário as Ligações e Economias de Esgoto são divididas em categorias, a saber:

- Residencial;
- Comercial;
- Pública;
- Industrial.

<sup>6</sup> Neste diagnóstico não foi realizado o levantamento nos Reassentamentos Urbanos Coletivos.



De acordo com as informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Altamira, o número de Ligações e Economias de Esgoto existente, por categoria, encontra-se indicado na tabela 33.

**Tabela 33: Economias de esgoto por categoria**

<b>CATEGORIA</b>	<b>NÚMERO DE ECONOMIAS (unid.)</b>	<b>(%)</b>
Residencial	17.616	89,03
Comercial	1.881	9,50
Pública	184	0,93
Industrial	105	0,53
<b>TOTAL</b>	<b>19.786</b>	<b>100,00</b>

Fonte: PMA, 2022.

### **c) População na Área Atendida por Rede Coletora de Esgoto**

A população atendida pelo Sistema de Esgotamento Sanitário foi determinada considerando as seguintes informações:

- Número de habitantes por ligação para a área urbana de 3,3 habitantes por domicílios, segundo Relatório de Atendimento à Condicionante 2.11 da LO 1317/2015 (2018);
- Número de habitantes por ligação nos RUC's de 3,9 habitantes por domicílios, segundo Relatório de Atendimento à Condicionante 2.11 da LO 1317/2015 (2018).

Considerando que, do total de ligações ou economias de esgoto cerca de 19,46% corresponde às ligações nos RUC's, a população atendida atualmente pela Rede Coletora de Esgoto é a apresentada na tabela 34.

**Tabela 34: População atendida pela rede coletora de esgoto na sede de Altamira**

<b>TIPO</b>	<b>NÚMERO DE ECONOMIAS RESIDENCIAIS (unid.)</b>	<b>HAB/ECONOMIAS</b>	<b>POPULAÇÃO (habitantes)</b>
Ligações em Áreas Normais	14.188	3,3	46.820
Ligações nos RUC's	3.428	3,9	13.369
<b>TOTAL</b>	<b>17.616</b>	<b>-</b>	<b>60.189</b>

Fonte: PMA, 2022.

Uma vez que a população total estimada para a Sede de Altamira era de 98.398 habitantes, em 2021, o índice atual de atendimento do Sistema de Esgotamento Sanitário é de **61,17%** da população.

Adicionalmente às ligações que já foram realizadas, existem na área de cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário unidades que não foram conectadas as redes. As razões levantadas para isso passam pela recusa do morador pela conexão, por proprietários não localizados, por terrenos baldios e por inviabilidades técnicas.

#### **d) Soluções Individuais**

O Sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário de Altamira é recente, tendo sido iniciada sua implantação em 2013. Anteriormente a este período eram adotadas por parte da população soluções individuais.

As soluções adotadas conforme dados do censo do IBGE de 2010, estão apresentadas na tabela 35.

**Tabela 35: Tipo de Esgotamento Sanitário do Município de Altamira (IBGE 2010)**

DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (URBANOS+ RURAIS)									
TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO							SEM ESGOTAMENTO SANITÁRIO	TOTAL DE DOMICÍLIOS COM BANHEIRO OU SANITÁRIO	TOTAL GERAL
REDE CENTRAL DE ESGOTO OU PLUVIAL	FOSSA SÉPTICA	FOSSA RUDIMENTAR	VIA VALA	VIÁRIO, LAGO OU MAR	OUTROS				
421	4.535	17.876	920	499	1.161	1.015	25.412	26.427	

Fonte: IBGE, 2010

Em grande parte dos domicílios as soluções individuais existentes em 2010 foram substituídas por ligações as redes coletoras de esgoto.

#### **2.2.3. Condições Operacionais do Sistema Existente de Esgotamento Sanitário**

As condições operacionais do Sistema de Esgotamento Sanitário são boas. O sistema é recente e ainda passa por ajustes e finalização de alguma complementação nas obras de redes e elevatória, como descrito no item anterior. A ETE está sendo operada, por uma empresa terceirizada que monitora e tem a responsabilidade de

fazer os ajustes necessários para manter o efluente tratado dentro dos parâmetros que a legislação exige.

Deverão ser analisadas, a partir da conclusão das obras do sistema de água, como se comportarão as vazões de contribuição para o sistema de esgotos.

### **2.3. Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

As atividades pertencentes ao sistema de limpeza pública estão diretamente associadas ao bem estar da população, à saúde pública e à imagem da cidade, visto que, de acordo com a Constituição Brasileira de 1988, em seu art. 23, inciso IX, os Serviços de Limpeza Pública no Brasil são de responsabilidade dos municípios.

Nesse sentido os resíduos sólidos urbanos (RSU), denominados popularmente de lixo, são uma das principais preocupações da sociedade contemporânea. O crescimento da população, o desenvolvimento industrial e a urbanização acelerada vêm contribuindo para o aumento do uso dos recursos naturais e conseqüentemente da geração de resíduos.

Na gestão da limpeza urbana, em Altamira/PA, consideram-se os aspectos tecnológicos e operacionais aliados à mobilização da população e à qualificação dos trabalhadores em um conjunto articulado de ações visando a melhoria da qualidade ambiental da cidade e da vida dos cidadãos.

Aplicando os princípios preconizados na Agenda 21, busca-se no “agir localmente, pensar globalmente” provocar mudanças no comportamento de cada indivíduo no sentido de estabelecer a manutenção da limpeza na cidade como uma responsabilidade da coletividade e não somente do poder público.

De forma estratégica atua-se junto aos trabalhadores da limpeza urbana, despertando-os para a importância do trabalho que realizam, sobretudo, como ação de preservação da saúde pública.

Na Prefeitura do Município de Altamira/PA essas articulações e as ações da limpeza urbana, ficam sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura - SEMOVI que tem como finalidade coordenar a elaboração e a implementação das políticas de limpeza urbana, bem como minimizar os impactos ambientais decorrentes da geração dos resíduos sólidos. Para tanto, possuem uma estrutura para desempenho das atividades de mobilização social, planejamento, normatização, monitoramento, disposição e tratamento dos resíduos.

Os principais objetivos são:

- Gerenciar e coordenar as ações da secretaria e as demandas dos demais setores da SEMOVI;
- A execução de obras, especialmente as relacionadas com a conservação da cidade;
- A conservação e manutenção de vias urbanas e estradas pavimentadas ou não;
- A construção e manutenção de galerias de águas pluviais;
- A promoção de serviços de limpeza pública e destinação final dos resíduos;
- A conservação e manutenção de parques, praças e jardins públicos;
- A execução de outras atribuições afins.

Entre os serviços que realiza e supervisiona estão: coleta de resíduos domiciliar e hospitalar, serviços de conservação de galerias, asfalto e recapeamento de vias públicas, implantação e manutenção de rede de iluminação pública de vielas e praças; manutenção de parques e jardins, elaboração de projetos e execução de pequenas obras.

### **2.3.1. Caracterização do Sistema Atual dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

A situação atual do Município precede do levantamento de dados relativos às áreas urbana e rurais do Município, quer de fonte primária, recebidos da própria Prefeitura, atual operadora dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, quer de fontes secundárias, disponíveis em banco de dados de instituições públicas e não governamentais, como o SINIR (SNIS).

Segundo o SNIS – Resíduos Sólidos, Altamira, código 150060, em 2020, forneceu dados ao Sistema Nacional de Informações referentes aos serviços. A Prefeitura Municipal de Altamira, através do Departamento de Limpeza pública – SEMOVI/ DLP é a operadora dos serviços de resíduos sólidos. Com uma população total (IBGE) de 115.969 habitantes (2020), estimado em 117.320 habitantes em 2021, sendo a população urbana (2020) de 98.431 habitantes e rural

de 17.538 habitantes, que representa em torno de 15% da população total de Altamira. Os serviços prestados pela Prefeitura atendem toda a população urbana.

O município não informa a quantidade, mas confirma a presença de catadores esparsos na cidade, sem organização formal de associações ou cooperativas, portanto sem vínculo ou obrigações com a Prefeitura, referente à PNRS. Além disso, o Município não realiza coleta seletiva.

A estrutura do sistema de limpeza urbana em Altamira/PA conta com sua administração e operação através de recursos próprios da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura - SEMOVI, na seguinte atribuição de responsabilidades:

- Coleta de resíduos domiciliares e transporte até o aterro sanitário municipal;
- Serviços Indivisíveis de Limpeza Urbana (Varrição manual, capinação, roçada, pintura de sarjetas, limpeza de dispositivos de drenagem, entre outros);
- Serviços de coleta de resíduos volumosos e de construção civil nos pontos viciados.

Os principais pontos que caracterizam o atual modelo praticado na limpeza urbana no município de Altamira/PA estão a seguir.

### **2.3.1.1. Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos**

Segundo Monteiro *et al.* (2001), coletar resíduos sólidos significa recolher o resíduo acondicionado por quem o produz e encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um eventual tratamento ou à disposição final.

Para Mansur e Monteiro (1990), o principal objetivo de realizar a remoção regular dos resíduos gerados pela comunidade é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças.

D' Almeida e Vilhena (2000) reforçam que a coleta dos resíduos sólidos e seu transporte para áreas de tratamento ou destinação final são ações do serviço público municipal, de grande visibilidade para a população, que impedem o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças que encontram alimento e abrigo nos resíduos.

O sistema logístico de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos de Altamira/PA dispõe de diferentes constituições de equipamentos e guarnições para a



coleta, definidos em conformidade com o tipo de resíduo a coletar. A síntese do modelo praticado está descrita a seguir.

### **2.3.1.2. Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares**

Diariamente, no ano de 2021, foram coletados e transportadas cerca de 85,08 toneladas de resíduos sólidos no município de Altamira/PA. Ressalta-se ainda que o procedimento para o cálculo foi tomado como base a média dos quatro meses de coleta e transporte dos resíduos (setembro a dezembro/2021) pela projeção populacional da zona urbana no ano de 2021 (Anexo I, Volume 5ª – PMSB Altamira/2020). Essa geração decorre de uma produção média per capita de 0,85 kg por habitante dia, para uma população levantada no IBGE/2021 de 98.398 habitantes.

Dentro dos resíduos domiciliares estão inclusos os resíduos recicláveis e de logística reversa. Geralmente nos Sistemas Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos, é realizada a coleta seletiva dos resíduos secos em separado da coleta regular, onde estão inseridos os resíduos recuperáveis, como os recicláveis. Em Altamira não existe a coleta seletiva pública, embora há a presença de catadores esparsos na cidade, sem organização formal de associações ou cooperativas, portanto sem vínculo ou obrigações com a Prefeitura, referente à PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Em Altamira existia o projeto Ecocelpa da TRT8, que se transformou em E+Reciclagem em 2019, trata-se da troca de resíduos recicláveis por bônus na fatura de energia. Esse bônus destina-se aos usuários de baixa tensão de energia, como as residências, da concessionária Equatorial Pará (antiga CELPA). O posto de coleta localiza-se na Av. João Rodrigues, s/n, Bairro Premem (Figura 73). No posto de coleta o atendente irá pesar separadamente cada resíduo, por tipo e classe, gerando um bônus a ser creditado na fatura de energia (Figura 74). Ao final cada cliente receberá um comprovante da transação realizada identificando o valor do bônus, a ser conferido junto a sua fatura de energia no mês seguinte.

Figura 73 - Ponto de coleta E+



Fonte: <https://pa.equatorialenergia.com.br/informacoes-gerais/responsabilidade-social/plataforma-emais/e-reciclagem/>

Figura 74 – Materiais aceitos



Fonte: <https://pa.equatorialenergia.com.br/informacoes-gerais/responsabilidade-social/plataforma-emais/e-reciclagem/>

### 2.3.1.3. Resíduos de Logística reversa coletados por empresas privadas:

A empresa denominada “Recycle Reciclagem de Materiais”, tem como razão social V. C. Souza Moreira Comercio Eireli, fundada em 24/03/2014 e está cadastrada na Solutudo no segmento de Reciclagem de Materiais inscrita sob o CNPJ 19.936.644/0001-14. No mercado, a empresa está localizada na Avenida Tancredo Neves, Nº 4851 no bairro Jardim Independente II em Altamira - PA, CEP 68372-222.

A empresa Recycle está cadastrada na Receita Federal sob o CNAE 4687-7/02 com atividade fim de Comércio Atacadista de resíduos e sucatas não metálicos, exceto de papel e papelão.

A RECICLANIP possui um ponto de coleta de pneus em Altamira, localiza-se na Estrada Vicinal Cipo Ambé - Km 17 - Bairro Rural - 68370-000, fone (93) 3515-1835.

Com relação às embalagens de agrotóxicos, segundo a INPEV, o Estado do Pará acaba de ganhar o quarto posto de recebimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas, depois de Marabá, Mojuí dos Campos e Redenção. A nova unidade, que fica em Novo Progresso, entra em operação sob a gestão da Acasp (Associação dos Comerciantes Agropecuários do Sul do Pará), e tem capacidade para receber anualmente 80 toneladas do material. Com isso, o Sistema Campo Limpo, programa de logística reversa de embalagens vazias e sobras pós-consumo de defensivos agrícolas, amplia sua malha, acompanhando as necessidades do setor agrícola. O posto vai atender aos distritos de Cachoeira da Serra e Castelo de Sonhos, em Altamira (PA); os distritos do KM 1000, Alvorada e Riozinho das Arraias, em Novo Progresso; e o distrito de Moraes de Almeida, em Itaituba (PA).

#### **2.3.1.4. Coleta dos Resíduos de Manutenção Urbana**

A coleta de resíduos provenientes das atividades de manutenção urbana, como de podas e aparas de árvores, capina e roçagem, bem como estas atividades quando exercidas pela iniciativa da própria população e com o descarte aleatório em áreas baldias próximas, é realizada por equipes específicas segundo a programação determinada pela Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura - SEMOVI, com a finalidade de evitar focos de resíduos nos logradouros públicos e/ou privados (figura 75).

Os resíduos coletados são encaminhados para disposição final no aterro sanitário municipal, com uma média mensal estimada de 32,78 ton/mês, entre os resíduos volumosos e podas.

Figura 75 - Reportagem às margens do rio Xingu em Altamira



Fonte: G1PA (24/11/20)

#### **2.3.1.5. Resíduos de Construção Civil**

Os serviços de coleta, transporte e descarga de resíduos especiais consistem no recolhimento de todos e quaisquer resíduos ou detritos provenientes de entulhos e restos de construção civil. Os custos deste desperdício são distribuídos por toda a sociedade, não só pelo aumento do custo final das construções, como também pelos custos de remoção e tratamento do entulho.

Usualmente o entulho é retirado da obra e disposto clandestinamente em locais como terrenos baldios, margens de córregos e rios e ruas da periferia. As prefeituras comprometem recursos, nem sempre mensuráveis, para a remoção ou tratamento desse entulho: tanto há o trabalho de retirar o entulho da margem de um rio, como o de limpar galerias e desassorear o leito de córregos onde o material encontra-se depositado.

O custo social total é praticamente impossível de ser determinado, pois suas consequências geram a degradação da qualidade de vida urbana em aspectos como transportes, enchentes, poluição visual, proliferação de vetores de doenças, entre outros.

Desta forma, toda a sociedade sofre consequências negativas com a disposição irregular de entulho. Assim como para outras formas de resíduos urbanos,

também no caso do entulho, o ideal é reduzir o volume e reciclar a maior quantidade possível do que for produzido.

A criação das estações de recebimento também é de suma importância por atender a determinação da Resolução Nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). De acordo com a referida Lei Federal, os geradores de grande quantidade de resíduos de construção civil deverão ser responsabilizados pela sua destinação ambientalmente adequada.

O grande impacto encontrado está associado a quantidade de entulhos depositados, ocupando áreas destinadas para tratamento de outros resíduos, além da ineficiência de sua triagem. O destino dos entulhos é o Aterro Sanitário de Altamira e a média mensal estimada é da ordem de 891,28 ton./mês. Os pontos de descartes irregulares são limpos pelo próprio Departamento de Limpeza Pública de Altamira (DLP).

#### **2.3.1.6. Resíduos Industriais**

Os geradores de resíduos oriundos das atividades agrícolas e industriais são obrigados a cuidar do gerenciamento, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada de seus resíduos, sendo esta responsabilidade de forma continuada. O resíduo doméstico é apenas uma pequena parte de todo o resíduo produzido. A indústria é responsável por gerar níveis significativos de resíduos – sobras de carvão mineral, refulos da indústria metalúrgica, resíduo químico, gás e fumaça lançados pelas chaminés das fábricas.

O resíduo industrial é um dos maiores responsáveis pelas agressões letais ao ambiente. Nele estão incluídos produtos químicos (cianureto, pesticidas, solventes), metais (mercúrio, cádmio, chumbo) e solventes químicos que ameaçam os ciclos naturais onde são despejados. Os resíduos sólidos são amontoados e enterrados; os líquidos são despejados em rios e mares; os gases são lançados no ar. Destarte, a saúde ambiental, e conseqüentemente dos seres que nele vivem, torna-se ameaçada, podendo levar a grandes tragédias.

O consumo habitual de água e alimentos, tais como peixes de água doce ou salgada, contaminados com metais pesados põe em risco a saúde. As populações que moram em torno das fábricas de baterias artesanais, indústrias de cloro-soda que utilizam mercúrio, indústrias navais, siderúrgicas e metalúrgicas, correm risco de serem contaminadas.



Os metais pesados são muito usados na indústria e estão em vários produtos.

Certos resíduos perigosos são lançados no meio ambiente, tais como o mercúrio, chumbo e cádmio, por exemplo, em virtude da ausência de conhecimento técnico relacionado à disposição ambientalmente adequada dos referidos resíduos, espera-se que o ambiente absorva as substâncias tóxicas. Os metais e produtos químicos, em sua maioria, não são biodegradáveis. Em consequência, quanto mais se enterram os resíduos, mais os ciclos naturais são ameaçados, e o ambiente se torna poluído. Desde os anos 50, os resíduos químicos e tóxicos têm causado impactos ambientais cada vez mais frequentes e de grande magnitude (KRAEMER, 2022).

O quadro 1 evidencia os principais metais usados, suas fontes e riscos à saúde.

**Quadro 1 – Metais pesados, fontes e riscos à saúde**

<b>METAIS</b>	<b>INDÚSTRIAS</b>	<b>RISCOS À SAÚDE</b>
Arsênio	Vidros, fundição	Sistemas respiratório, cardiovascular e nervoso.
Chumbo	Baterias de carro, tintas, soldagem, pintura em cerâmica	Saturnismos (cólicas abdominais, tremores, fraqueza muscular, lesão renal e cerebral).
Cádmio	Soldas, tabaco, pilhas e baterias	Câncer de pulmões e próstata, lesão nos rins.
Mercúrio	Garimpo e lâmpadas	Intoxicação do sistema nervoso central.
Cromo	Corantes, esmaltes, tintas	Asma (bronquite), câncer.
Manganês	Soldagem e galvanização	Febre, tosse, cansaço e dores musculares – parecido com pneumonia.

Atualmente, há mais de 7 milhões de produtos químicos conhecidos, e a cada ano outros milhares são descobertos. Isso dificulta, cada vez mais, o tratamento efetivo dos resíduos tóxicos (KRAEMER, 2022).

A destinação, tratamento e disposição final de resíduos devem seguir a Norma 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que classifica os resíduos conforme as reações que produzem quando são dispostos no solo:

- **perigosos** (Classe 1- contaminantes e tóxicos);
- **não-inertes** (Classe 2 - possivelmente contaminantes);
- **inertes** (Classe 3 – não contaminantes).

Os resíduos das classes 1 e 2 devem ser tratados e destinados em instalações apropriadas para tal fim. Por exemplo, os aterros industriais precisam de mantas impermeáveis e diversas camadas de proteção para evitar a contaminação do solo e das águas, além de instalações preparadas para receber o resíduo industrial e hospitalar, normalmente operados por empresas privadas, seguindo o conceito do **poluidor-pagador** (KRAEMER, 2022).

As indústrias tradicionalmente responsáveis pela maior produção de resíduos perigosos são as metalúrgicas, as indústrias de equipamentos eletroeletrônicos, as fundições, a indústria química e a indústria de couro e borracha. Predomina em muitas áreas urbanas a disposição final inadequada de resíduos industriais, por exemplo, o lançamento dos resíduos industriais perigosos em lixões, nas margens das estradas ou em terrenos baldios, o que compromete a qualidade ambiental e de vida da população (KRAEMER, 2022).

Para tratar a questão dos resíduos industriais, o Brasil possui legislação e normas específicas. Pode-se citar a Constituição Brasileira em seu Artigo 225, que dispõe sobre a proteção ao meio ambiente; a Lei nº 6.938/81, que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente; a Lei nº 6.803/80, que dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial em áreas críticas de poluição; as resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 257/263 e 258, que dispõem respectivamente sobre pilhas, baterias e pneumáticos e, além disso, a questão é amplamente tratada nos Capítulos 19, 20 e 21 da Agenda 21 (Rio-92) (KRAEMER, 2022).

Em síntese, o governo federal, através do Ministério do Meio Ambiente – MMA e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA está desenvolvendo projeto para caracterizar os resíduos industriais por meio de um inventário nacional, para traçar e desenvolver uma política de atuação, visando reduzir a produção e destinação inadequada de resíduos perigosos (KRAEMER, 2022).

Com a aprovação da Lei de Crimes Ambientais, no início de 1998, a qual estabelece pesadas sanções para os responsáveis pela disposição inadequada de resíduos, as empresas que prestam serviços na área de resíduos sentiram um certo aquecimento do mercado – houve empresa que teve aumento de 20% na demanda por serviços logo após a promulgação da lei – mas tal movimento foi de certa forma arrefecido com a emissão da Medida Provisória que ampliou o prazo para que as empresas se adequem à nova legislação (KRAEMER, 2022).

Comparando as legislações francesa e brasileira, Groszek (1998) diz que não há grandes diferenças. Tanto a legislação brasileira quanto a europeia têm os princípios da responsabilidade, que é do gerador de resíduos. Na França e no Brasil o gerador tem a responsabilidade, por exemplo, de escolher um centro de tratamento que seja adequado, legal e ambientalmente, ficando essa escolha sob a sua responsabilidade, e de escolher um transportador que seja credenciado (KRAEMER, 2022).

O operador, por sua vez, tem a responsabilidade de cumprir as obrigações legais em geral e aquelas decorrentes da licença que ele possui, em particular (KRAEMER, 2022).

A legislação francesa estabelece que a empresa deve, em primeiro lugar, evitar a geração de resíduo; que, se houver geração, deve-se primeiramente tentar o reaproveitamento do resíduo, recuperando a matéria-prima; no caso do tratamento fora da usina, deve-se antes buscar um tratamento que possibilite uma valorização térmica; e, em último lugar, deve-se utilizar o aterro (KRAEMER, 2022).

A esperança das empresas que investiram em tecnologia e instalações para tratamento e disposição de resíduos industriais está na disseminação da ISO 14.000, pois as empresas que aderirem à norma terão que gerenciar adequadamente seus resíduos, e numa maior atuação fiscalizadora por parte dos órgãos de controle ambiental (KRAEMER, 2022).

A soma das ações de controle, envolvendo a geração, manipulação, transporte, tratamento e disposição final, traduz-se nos seguintes benefícios principais (KRAEMER, 2022):

- minimização dos riscos de acidentes pela manipulação de resíduos perigosos;
- disposição de resíduos em sistemas apropriados;
- promoção de controle eficiente do sistema de transporte de resíduos perigosos;
- proteção à saúde da população em relação aos riscos potenciais oriundos da manipulação, tratamento e disposição final inadequada.
- intensificação do reaproveitamento de resíduos industriais;
- proteção dos recursos não renováveis, bem como o adiamento do esgotamento de matérias-primas;

- diminuição da quantidade de resíduos e dos elevados e crescentes custos de sua destinação final;
- minimização dos impactos adversos, provocados pelos resíduos no meio ambiente, protegendo o solo, o ar e as coleções hídricas superficiais e subterrâneas de contaminação.

De acordo com Tondowski (1998), uma empresa que possui como um de seus objetivos o tratamento dos resíduos gerados, possui a consciência de gerador neste sentido, no entanto todo o tratamento, ou grande parte dos tratamentos de resíduos, representa um determinado custo. Mesmo a reciclagem gera custo e isso significa que, se uma determinada empresa fizer o tratamento e seu respectivo competidor não o fizer, isto colocará a primeira empresa numa posição de menos competitividade no mercado.

Desta forma, as empresas geradoras de resíduos que buscam pelo serviço, sejam de gerenciamento ou de destinação destes, conseguem competir em termos globais e apresentam conseqüentemente uma política clara de meio ambiente, visto que o gerador está produzindo um determinado produto local que será vendido, por exemplo, na Europa. A competição empresarial será desempenhada a partir de um produto feito em ambiente local com um produto produzido em outro país, onde o concorrente fiscalizará a forma como o produto foi feito localmente.

Um resíduo não é, por princípio, algo nocivo. Muitos resíduos podem ser transformados em subprodutos ou em matérias-primas para outras linhas de produção.

A manipulação correta de um resíduo tem grande importância para o controle do risco que ele representa, pois, um resíduo relativamente inofensivo, em mãos inexperientes, pode transformar-se em um risco ambiental bem mais grave (KRAEMER, 2022).

#### **2.3.1.7. Serviços de Limpeza Urbana**

Entendem-se como serviços de limpeza urbana os serviços indivisíveis como a varrição, capinação e raspagem, roçada, limpeza de dispositivos de drenagem, limpeza e lavagem de feiras livres, entre outros.

Destaca-se que os serviços de limpeza urbana praticado pelo Município possui um planejamento para desenvolvimento dessas atividades, atuando de forma

organizada, obtendo, assim, uma regularidade na prestação dos serviços, conforme mostra a figura 76.

**Figura 76 - Programação Semanal de Atividades**

 PREFEITURA MUNICIPAL DE ALTAMIRA SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS, VIAÇÃO E INFRAESTRUTURA DEPARTAMENTO DE LIMPEZA PÚBLICA PROGRAMAÇÃO SEMANAL DE ATIVIDADES - 2022					
Período	Local	Equipe	Status	Atividade	Observação
21/02 - 26/02	Trevo do Bela Vista; Rodovia Enersto Acioly; Rua da Peixaria até a curva; AABB; Rodovia Presidente Médici (estrada do 51 BIS); Parque de Exposições e Orla do Cais.	Dilberto	Programado	Roçagem	
21/02 - 26/02	Orla e todo perímetro central	Valceir - Equipe 01	Programado	Capina	
21/02 - 26/02	Bairro Premem e Bairro Esplanada do Xingu no perímetro da APAE até o DETRAN.	Valceir - Equipe 02	Programado	Capina	
21/02 - 26/02	Avenida Tancredo Neves da rotatória do Polivalente até o mercado municipal; rua do Mercado da Brasília e Bairro Independente II da rua Manoel Umbuzeiro até a rua Acesso	Valceir - Equipe 03	Programado	Capina	
21/02 - 26/02	Acesso 04; Camelódromo; Uirapuru, Premem, Esplanada do Xingu, São Sebastião, Avenida Perimetral, Avenida João Coelho, Bairro Boa Esperança e Parque da Avenida Cícero Maia; Independente II.	Francy	Programado	Varrição Diurna	
21/02 - 26/02	Bairro Mutirão; Bela Vista e Parque de Exposições.	Vanderson	Programado	Entulho Diurno	
21/02 - 26/02	Todo o perímetro central	Francisco	Programado	Varrição Noturno	
21/02 - 26/02	Todo o perímetro central	Paulinho	Programado	Entulho Noturno	
21/02 - 26/02	Avenida Perimetral, Orla do Cais, Avenida Brigadeiro Eduardo Gomes e Rua Acesso 2	Sem equipe	Paralisado	Lavagem das vias	

Fonte: SEMOVI (2022).

### 2.3.1.8. Destinação Final dos Resíduos Sólidos

Atualmente o município utiliza o aterro sanitário municipal para a disposição ambientalmente adequada dos resíduos urbanos, instalada no município a 10 km de distância do perímetro urbano da Sede, com Licença de Operação nº 006/2015 e validade até 25/09/2023, emitida pela Secretaria Municipal da Gestão do Meio Ambiente – SEMMA, localizado na Estrada Vicinal Cipó Ambé, km 17, em operação desde 2013 (Figura 77).



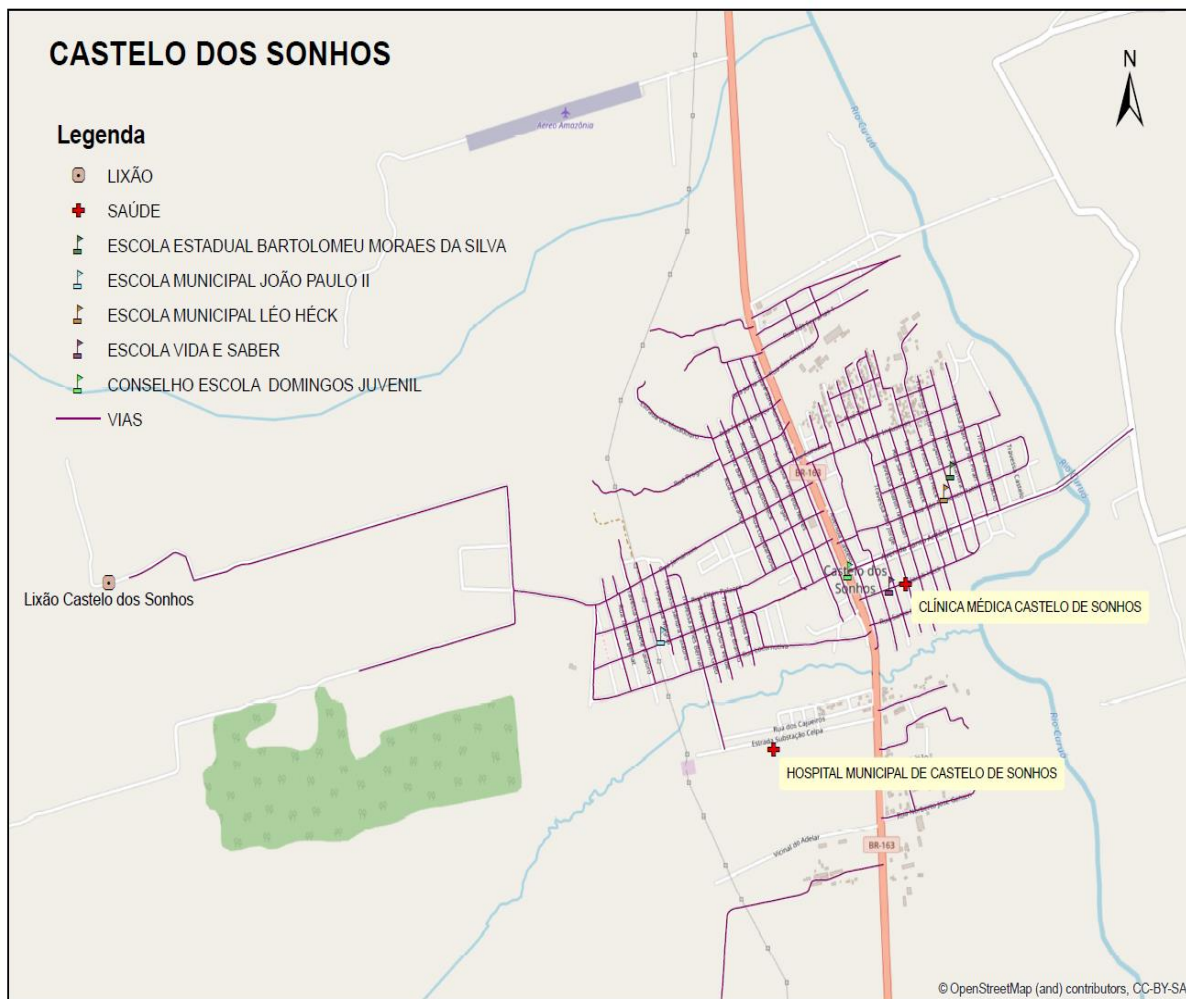
Figura 77 - Localização do Aterro Sanitário de Altamira



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento - Prefeitura de Altamira.

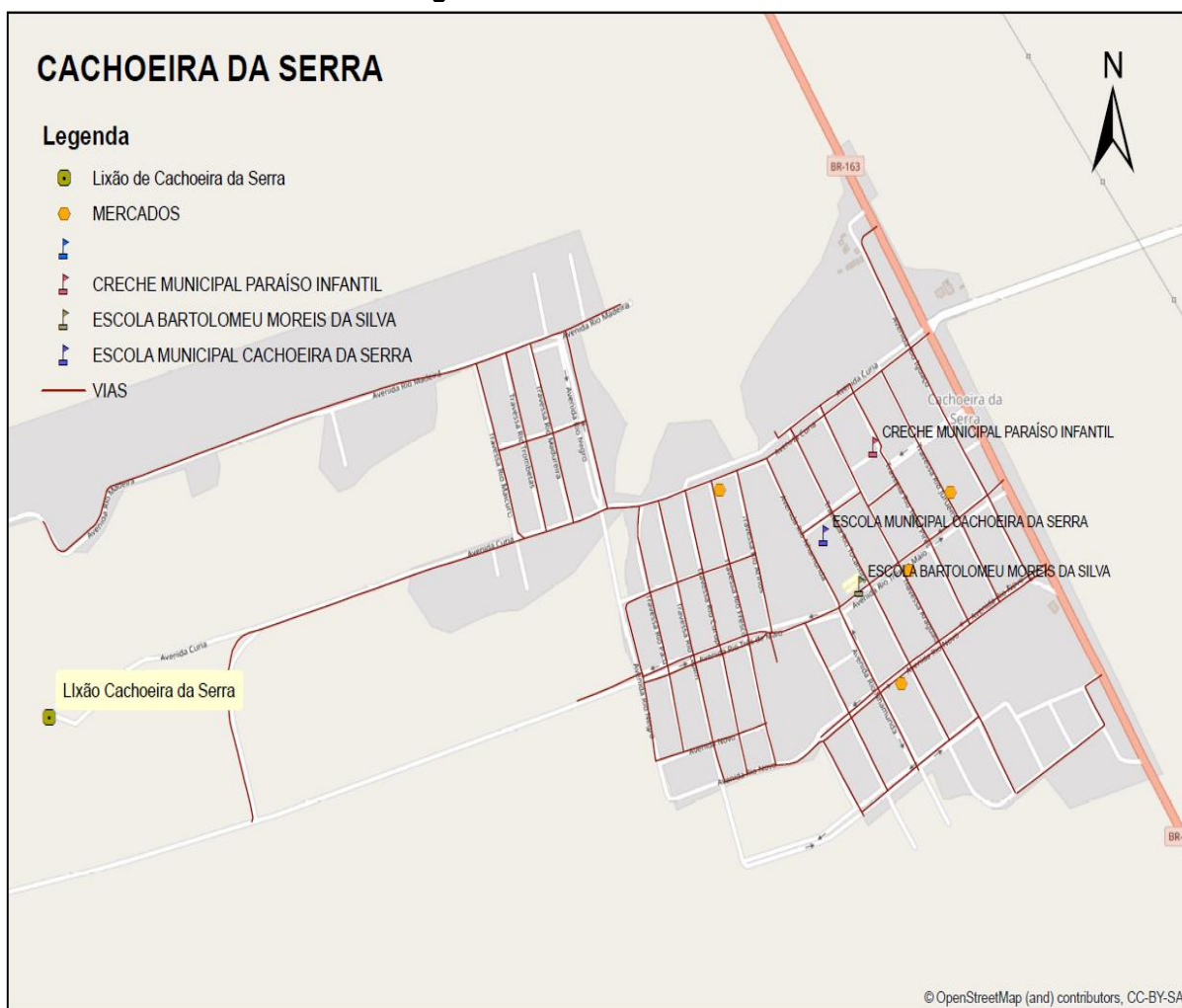
Nos Distritos de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra os resíduos são descartados em lixões, localizados em áreas alugadas pelo Município (Figuras 78 e 79).

Figura 78 - Castelo de Sonhos



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento - Prefeitura de Altamira.

Figura 79 - Cachoeira Da Serra



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento - Prefeitura de Altamira.

### 2.3.2. Condições Operacionais dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

#### 2.3.2.1. Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares

O modelo praticado é o direto, ou seja, os resíduos são recolhidos pelo serviço de coleta, devidamente acondicionado em sacos plásticos, por meio de conjuntos coletores com compactação. Este método direto requer a conscientização e participação da comunidade no sentido de acondicionar os resíduos em sacos plásticos, ou recipientes apropriados, bem como a disposição em lixeiras.

Este método praticado utiliza 09 (nove) guarnições de coleta no período diurno constituídas por 01 (um) motorista e 03 (três) ou 04 (quatro) coletores cada, cuja definição é em face da demanda do setor. Estas guarnições operam com frequência



diária, no período noturno, na zona central e com frequência alternada, 3x na semana nas demais regiões.

A frota efetiva utilizada é composta por 07 (sete) conjuntos formados pelo chassi e caixas compactadoras de 15 m<sup>3</sup> e 02 (dois) conjuntos formados pelo chassi e caixa compactadora de 12 m<sup>3</sup>.

Nos Distritos de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra a coleta dos resíduos sólidos urbanos é efetuada por guarnições munidas de caminhão basculante e conduzem os resíduos coletados para o bota-fora em terreno alugado.

#### **2.3.2.2. Coleta dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde**

O modelo praticado para a coleta dos RSS é diferenciado pelo seu nível de periculosidade, é efetuado por intermédio da coleta com conjunto coletor sem compactação, sendo utilizadas duas guarnições constituídas por um motorista e um coletor e um veículo utilitário.

Esta guarnição coleta a média diária de 215 kg, que totaliza cerca de 6,45 toneladas mensais, e opera no período diurno com frequência diária para recolhimento dos grandes geradores e com frequência alternada para recolhimento dos pequenos e médios geradores, dos próprios municipais.

Os resíduos dos serviços de saúde são transportados para tratamento em unidade licenciada da empresa contratada (Vitallis) e utiliza o processo de incineração.

#### **2.3.2.3. Serviços de Limpeza Urbana: Varrição Manual de Vias Públicas**

O modelo operacional praticado é através da utilização de equipes constituídas de, no mínimo, dois varredores e um carrinho de varrição, incluem-se as ferramentas e utensílios, que realizam os serviços nos períodos diurno e noturno, devidamente balanceados na sua distribuição de tarefas. O pessoal envolvido nesta operação atende a região central e as adjacências do município.

Os serviços são praticados na forma de mutirão, nos períodos diurno e noturno.

#### 2.3.2.4. Serviços de Limpeza Urbana: Serviços Complementares

O modelo operacional consiste na utilização de equipes constituídas de ajudantes, que realizam a prática dos serviços utilizando-se ferramentas e utensílios no período diurno, tais como lavagem de feiras livres, pintura de guias, limpeza dos dispositivos de drenagem, podas de árvores, capinação, roçagem, raspagem, entre outros. Os serviços são realizados conforme ordem expressa da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura - SEMOVI que indicam os locais e a quantidade de equipes que serão envolvidas nos serviços.

Os equipamentos e veículos utilizados nos serviços de coleta de resíduos e limpeza urbana podem ser observados na tabela 36:

**Tabela 36:Quantitativo de equipamentos e veículos utilizados nos serviços de coleta de limpeza urbana**

VEÍCULO	PRÓPRIO	LOCAÇÃO	TOTAL
Caminhão 3/4	-	1,00	1,00
Caminhão basculante	2,00	2,00	4,00
Caminhão Coletor	4,00	5,00	9,00
Caminhão Hidrojato /Limpa Fossa	-	1,00	1,00
Caminhão Pipa	2,00	1,00	3,00
Caminhão Poliguindaste	2,00	-	2,00
Caminhonete L200	2,00	-	2,00
Carro leve	-	1,00	1,00
Micro-ônibus	-	1,00	1,00
Mini Carregadeira	-	1,00	1,00
Moto Coletora	3,00	-	3,00
Pá Carregadeira	2,00	1,00	3,00

Fonte: Departamento de Limpeza de Altamira, 2022.

Os colaboradores que atuam nos serviços de coleta de resíduos e limpeza urbana na sede são:

- Coleta de Resíduos: 172 colaboradores
- Coleta de Entulhos e Volumosos: 12 colaboradores
- Limpeza de Bueiros: 41 colaboradores
- Capinação: 53 colaboradores
- Varrição: 55 colaboradores
- Capinação e Roçada: 27 colaboradores



### 2.3.3. Destinação Final dos Resíduos Sólidos

O aterro sanitário de Altamira foi concebido para operar em 3 fases (Fase I, II e III) onde, na Fase I, está constituída de 08 células equidistantes, na FASE II serão feitas duas junções de quatro células encerradas na Fase I e feito o alteamento das duas junções e na Fase III será feita a junção das duas células alteadas da Fase II e novamente alteada. No que tange a vida útil em cada fase de operação, a Fase I durará cerca de 9,32 anos, a Fase II 9,75 anos e a Fase III aproximadamente 5,16 anos (Figura 80).

Figura 80 - Aterro Sanitário de Altamira



Fonte: PMA, 2022.

O total projetado para disposição dos resíduos encontra-se na tabela 37:

Tabela 37: Projeção total de volume de resíduos sólidos por tipo de celulado do Aterro Sanitário

Fase	Tipo Célula	Volume	Quant.	Volume	Vida útil (meses)
I	A	61.199,96	8	489.599,68	111,84
I + II	B	500.933,19	2	1.001.866,38	228,84
I + II + III	C	1.272.959,64	1	1.272.959,64	290,76

Fonte: Geo Sistemas Engenharia e Planejamento (2012).

O lixiviado gerado no aterro será drenado por gravidade para uma lagoa de acúmulo instalada. Na entrada de cada lagoa será instalada uma grade fina para remoção dos sólidos grosseiros. As lagoas de acúmulo funcionarão como lagoas anaeróbias realizando a parcial degradação da carga orgânica e a decantação dos sólidos suspensos (Figura 81).

**Figura 81 - Estação de Tratamento de Efluentes do Aterro Sanitário**



Fonte: PMA, 2022.

O efluente equalizado desta lagoa é bombeado para o tratamento biológico por lodos ativados de baixa carga com nitrificação e desnitrificação simultâneos, resultado obtido devido à forma carrossel do reator. Posteriormente, o efluente do reator biológico é encaminhado para o decantador secundário, onde é realizada a separação do líquido clarificado e da biomassa na forma suspensa.

O lodo de fundo do decantador é reciclado para o reator biológico, sendo que uma pequena parcela, correspondente ao excesso de biomassa gerada no processo biológico, é enviada para os leitos de secagem.

A água clarificada é enviada por gravidade para um tratamento de polimento por clarifloculação, que visa a remoção, por precipitação, dos ácidos húmicos e, em parte, dos fúlvicos. Os lodos separados no fundo do decantador terciário são bombeados para leitos de secagem. A água clarificada será bombeada para o corpo hídrico receptor e os lodos desidratados nos leitos de secagem serão dispostos no aterro.

Atualmente o aterro sanitário se encontra com uma célula encerrada e duas células em fase de operação. Haverá necessidade futura de construção da quarta célula de resíduos. A tabela 38 mostra o volume de resíduos descartados no aterro sanitário na sede municipal de Altamira no ano de 2021.

**Tabela 38 – Volume de Resíduos Sólidos descartados no Aterro Sanitário em 2021 por tipo de material**

MÊS	RDO (kg)	RCC (kg)	VEGETAÇÃO (kg)	LODO E BORRAS (kg)
Janeiro	1.463.960	825.920	2.610	128.160
Fevereiro	1.683.780	1.099.550	47.100	85.850
Março	1.885.740	958.400	3.630	207.130
Abril	2.014.150	823.740	28.250	214.600
Maio	1.755.050	729.890	7.620	186.190
Junho	1.815.760	737.440	11.740	232.150
Julho	1.643.630	851.005	15.705	249.475
Agosto	2.004.558	1.315.443	80.031	411.171
Setembro	2.456.320	716.570	43.930	447.780
Outubro	2.389.558	556.298	101.760	405.890
Novembro	2.021.923	913.548	40.790	382.690
Dezembro	1.590.496	1.167.572	10.290	349.260
<b>TOTAL</b>	<b>22.724.925</b>	<b>10.695.376</b>	<b>393.456</b>	<b>3.300.346</b>
<b>Média Mensal</b>	<b>1.893.744</b>	<b>891.281</b>	<b>32.788</b>	<b>275.029</b>

Fonte: PMA, 2022.

Nos Distritos de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra os resíduos são descartados em lixões, localizados em áreas alugadas pelo Município (Figuras 82 e 83).

**Figura 82 - Lixão de Castelo de Sonhos**



Fonte: PMA, 2022.



**Figura 83 - Fotos do Lixão de Cachoeira da Serra**



Fonte: PMA, 2022.

O Município deverá promover as ações para remediações destes lixões, antecedente à entrega das áreas locadas.

Uma alternativa para redução da disposição dos resíduos no município será de promover ações que permitam maior reintegração ambiental dos resíduos, através da implantação de Usina de Triagem e da coleta seletiva, bem como a Unidade de Processamento de Resíduos da Construção Civil (RCC).

Ressalte-se que a Prefeitura Municipal possui uma unidade de fabricação de artefatos de concreto, tais como pavimento intertravado e tubos de drenagem, cujos materiais primários provenientes da Unidade de Processamento de RCC poderão ser conduzidos para reaproveitamento.

#### **2.3.4. Impactos Ambientais**

A coleta e o transporte são realizados diária e alternadamente em todo o município, atendendo e recolhendo todo o lixo domiciliar produzido e transportando-o para o local de destinação final.

A problemática dos resíduos no meio urbano abrange alguns aspectos relacionados à sua origem e produção, assim como o conceito de inesgotabilidade e os reflexos de comprometimento do meio ambiente, principalmente a poluição do solo, do ar e dos recursos hídricos.

Sumariamente infere-se que o resíduo urbano resulta da atividade diária do homem em sociedade, e que os fatores principais que regem sua origem e produção são, basicamente, dois: o aumento populacional e a intensidade de industrialização.

Observando o comportamento destes fatores ao longo do tempo, verifica-se que existem fortes interações entre eles. Por exemplo, o aumento populacional exige maior incremento na produção de alimentos de consumo direto.

A tentativa de atender a esta demanda faz com que o homem transforme cada vez mais matérias-primas em produtos acabados, gerando, assim, maiores quantidades de resíduos que, dispostos inadequadamente, comprometem o meio ambiente. Dessa forma, o processo de industrialização constitui-se num dos fatores principais da origem e produção do resíduo sólido.

O fato mais preocupante é que a população mundial está crescendo em ritmo acelerado, esperando-se que duplique nos próximos vinte ou trinta anos. Isso implica na execução automática da industrialização, pois maiores quantidades de alimentos e bens de consumo serão necessárias para atender a esta nova e surpreendente demanda, o que irá gerar, inevitavelmente, consideráveis volumes de resíduos.

A ausência de tratamento dessa massa pode causar contribuição significativa para a degradação da biosfera, em detrimento da qualidade de vida em nosso planeta.

Considerando a tendência futura desses dois fatores básicos e suas implicações na produção e origem do resíduo, podemos deduzir o conceito de inesgotabilidade do resíduo, ou seja, podemos afirmar que o resíduo urbano é inesgotável em vista de sua origem.

Também podemos traduzir o conceito de inesgotabilidade como irreversibilidade, pois os mecanismos de origem e produção dos resíduos advêm de processos irreversíveis.

Assim sendo, conclui-se que os problemas gerados pelos resíduos sólidos no meio ambiente são problemas irreversíveis, caso não sejam tomadas soluções ambientalmente adequadas para contê-los.

Quanto aos aspectos epidemiológicos relacionados com os resíduos sólidos, dependendo da forma de disposição final, muitas são as possibilidades de comprometimento do meio ambiente, que colocam em risco a vida do homem moderno.

### **2.3.5. Poluição do Solo**

O resíduo, disposto inadequadamente, sem qualquer tratamento, pode poluir o solo, alterando suas características físicas, químicas e biológicas, constituindo-se



em um problema de ordem estética e, mais ainda, numa séria ameaça à saúde pública.

Por conter substâncias de alto teor energético e, por oferecer disponibilidade simultânea de água, alimento e abrigo, o resíduo é preferido por inúmeros organismos vivos, a ponto de algumas espécies o utilizarem como nicho ecológico.

Podemos classificar em dois grandes grupos os seres que habitam nos resíduos sólidos. No primeiro, tem-se os macros vetores, como por exemplo ratos, baratas, moscas e mesmo animais de maior porte, como cães, aves, suínos e equinos. Além disso, o próprio homem e o catador de resíduos enquadram-se neste grupo.

No segundo grupo, dos micros vetores, estão os vermes, bactérias, fungos, actinomicetes e vírus, sendo estes últimos os de maior importância epidemiológica por serem patogênicos e, portanto, nocivos ao homem.

Alguns destes organismos utilizam o resíduo durante toda sua vida. Outros o fazem apenas em determinados períodos. Este fenômeno migratório pode constituir-se num grande problema, pois o resíduo passa a ser uma fonte contínua de agentes patogênicos e, portanto, uma ameaça significativa à sobrevivência do homem.

### **2.3.6. Poluição das Águas**

Podemos classificar os danos causados pela disposição inadequada dos resíduos sólidos em cursos d'água da seguinte forma: poluição física, química, bioquímica, biológica e radioativa.

#### **2.3.6.1. Poluição Física**

Os mecanismos de poluição das águas são desenvolvidos a partir do momento em que os despejos industriais e domésticos são lançados indiscriminadamente nos cursos d'água, como forma de destino final. Tal comportamento pode ocasionar uma série de perturbações físicas que, conseqüentemente, modificarão as condições iniciais do meio.

Em geral, as perturbações físicas resultantes deste processo são verificadas na forma de aumento da turbidez, na formação de bancos de lodo ou de sedimentos inertes, nas variações do gradiente de temperatura, entre outros.

### **2.3.6.2. Poluição Química**

A poluição química dos recursos hídricos naturais surge, principalmente, em função de despejos industriais como detergentes não biodegradáveis e resíduos tóxicos, bem como em face do uso intensivo de herbicidas, fungicidas, entre outros.

### **2.3.6.3. Poluição Bioquímica**

A poluição das águas superficiais ou subterrâneas pelos resíduos é propiciada por uma série de fenômenos naturais como a lixiviação, percolação, arrastamento, solução, entre outros.

A primeira consequência da poluição bioquímica é a redução do nível de oxigênio presente no corpo hídrico. Dependendo da intensidade deste processo, muitos danos podem ocorrer, inclusive a extinção da fauna e flora aquáticas.

No caso específico do resíduo sólido, as águas das chuvas, percolando através da massa de resíduos, transportam um líquido de cor negra, denominado chorume, característico dos materiais orgânicos em decomposição.

### **2.3.6.4. Poluição Biológica**

A poluição biológica das águas se traduz pela elevada contagem de coliformes fecais e pela presença de resíduos que possam produzir transformações biológicas consideráveis e influenciar diretamente a qualidade de vida dos seres que habitam o meio aquático ou dele tiram seu sustento (LIMA, 1995).

Considerando que os esgotos domésticos e industriais efetivamente estão incluídos no conceito inicial de resíduo sólido, podemos dizer que o lançamento destes, sem tratamento adequado, pode poluir biologicamente os efluentes receptores.

### **2.3.7. Conclusões**

O modelo operacional praticado em Altamira se caracteriza pela prestação rotineira e programada para os serviços de coleta dos resíduos sólidos domiciliares e coleta dos resíduos sólidos de serviços de saúde. Todavia os serviços de limpeza e remoção de entulhos de obra, poda e sucata são realizados conforme demanda identificada pelo setor responsável ou notificado pelos habitantes, sendo realizados, por vezes na forma de mutirão.

Segundo informações coletadas, este modelo é decorrente, principalmente, por um planejamento estratégico e operacional rudimentar, associados a dificuldades operacionais e logísticas as quais incorrem na baixa eficiência e eficácia dos serviços prestados.

Outro ponto de destaque negativo encontra-se associado à disposição final dos resíduos nos distritos de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra, que utiliza terrenos alugados e depositam os resíduos a céu aberto, sem qualquer infraestrutura para redução dos impactos ambientais. Essa condição leva a administração municipal a estar sujeita à custeio adicional para remediação das áreas afetadas ou futuras indenizações.

Além dos aspectos citados, deve-se alertar sobre a falta de padronização da frota para atendimento dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza urbana, bem como a idade dos veículos, que resultam em alta taxa de parada para manutenção corretiva, muitos por maior período por escassez de peças para reposição.

#### **2.4. Aspectos Legais e Institucionais**

Os aspectos legais relativos aos resíduos sólidos têm sido disciplinados pela União, que legisla sobre normas de âmbito geral, pelos Estados, que legislam de forma complementar à União e, pelos Municípios de forma detalhada, através de suas posturas municipais, quando se trata de assuntos ligados aos resíduos sólidos domiciliares e aos serviços de limpeza pública.

Enfatiza-se que tanto a legislação federal como a estadual aborda de forma genérica a questão dos resíduos, ao contrário do tratamento dado aos assuntos ligados à poluição das águas e do ar. As mesmas carecem de complementações normativas que contemplem todos os aspectos do problema.

A seguir são apresentadas as principais normas legais e atualmente vigentes, tanto no âmbito federal, como no âmbito estadual e, as normas técnicas relativas aos resíduos sólidos.

As legislações pertinentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico de Altamira estão identificadas a seguir.

## **2.4.1. Legislação Federal**

As legislações federais analisadas nesse relatório foram as seguintes:

### **2.4.1.1. Novo Marco do Saneamento Básico**

A Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020: Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei Federal nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

### **2.4.1.2. Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico (LNSB)**

A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabeleceu Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico e foi regulamentada pelo Decreto n. 7.217, de 21 de junho de 2010.

Os princípios estabelecidos para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico estão o art. 2º da LNSB, conforme apresentados a seguir:

- Universalização do acesso;
- Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso a conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- Controle social;
- Segurança, qualidade e regularidade;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

A LNSB conceitua as atividades e componentes dos serviços de saneamento básico (art. 3º) da seguinte forma:

- Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas



pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

No que se refere ao exercício da titularidade, o art. 9º prevê que o titular elaborará a política pública de saneamento básico, devendo:

- Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;
- Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;
- Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
- Fixar os direitos e os deveres dos usuários;
- Estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;
- Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;
- Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais;
- A verificação do cumprimento do plano de saneamento caberá a uma entidade reguladora e deverá atender aos princípios regulatórios apresentados no art. 21 Lei Federal n. 11.445/2007. A regulação deve pautar-se no atendimento dos seguintes princípios:
  - Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;
  - Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

#### **2.4.1.3. Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB)**

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) é um instrumento da Política Federal de Saneamento Básico (art. 52, Lei n. 11.445/2010). O PLANSAB

apresenta várias metas para o país e medidas estruturantes e estruturais para investimentos.

O Plano Nacional deve conter:

- os objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico e o alcance de níveis crescentes de saneamento básico no território nacional, observando a compatibilidade com os demais planos e políticas públicas da União;
- as diretrizes e orientações para o equacionamento dos condicionantes de natureza político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, administrativa, cultural e tecnológica com impacto na consecução das metas e objetivos estabelecidos;
- a proposição de programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas da Política Federal de Saneamento Básico, com identificação das respectivas fontes de financiamento;
- as diretrizes para o planejamento das ações de saneamento básico em áreas de especial interesse turístico;
- os procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações executadas.

#### **2.4.1.4. Outras Legislações Federais de Interesse para o Saneamento Básico**

A seguir são apresentadas algumas legislações federais que apresentam interface com o setor de saneamento básico:

- Lei n. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 – dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da constituição federal, e dá outras providências. Esta lei reveste-se de importância, para os casos de concessão dos serviços públicos de saneamento básico;
- Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº

7.990, de 28 de dezembro de 1989. Esta Lei se fundamenta no fato da água ser um bem de domínio público, limitado e dotado de valor econômico, cujo uso prioritário em tempos de escassez é o consumo humano e a dessedentação de animais. Busca assegurar disponibilidade de água com padrão de qualidade para a geração atual e as vindouras, promovendo uma gestão que proporcione usos múltiplos desse recurso, de forma racional e integrada, com vistas ao desenvolvimento sustentável, além da prevenção e da defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais;

- Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências (Estatuto das Cidades). Tem-se como princípio da Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico, a articulação dos serviços públicos de saneamento básico com as políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 – Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Por meio desta lei e do art. 241 da Constituição Federal, os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços;
- Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005 – Estabelece definições e procedimentos sobre a qualidade da água e mecanismo para a divulgação de informação ao consumidor. Este normativo detalha meios de divulgação da qualidade da água dos sistemas de abastecimento distribuída aos consumidores e que deverão ser observados pelos prestadores de serviços.

#### **2.4.1.5. Resíduos sólidos**

- Decreto nº 50.877, de 29/06/61 – Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país e dá outras providências;
- Decreto Lei nº 1.413, de 14/08/75 – Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais;

- Decreto Lei nº 76.389, de 03/10/75 – Dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição que trata o Decreto Lei nº 1.413 e dá outras providências (alterada pelo Decreto nº 85.206, de 25/09/80);
- Portaria do Ministério do Interior nº 53, de 01/03/79 – Dispõe sobre os problemas oriundos da disposição dos resíduos sólidos;
- Portaria Normativa do IBAMA nº 1.197, de 16/07/90 – Dispõe sobre a importação de resíduos, sucatas, desperdícios e cinzas;
- Lei nº 9.055, de 01/06/95 – Disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizada para o mesmo fim;
- Portaria IBAMA nº 45, de 29/06/95 – Constitui a Rede Brasileira de manejo Ambiental de resíduos – REBRAMAR, integrada à Rede Pan Americana de Manejo Ambiental de resíduos – REPAMAR, coordenada para a América Latina e Caribe pelo Centro Pan Americano de Engenharia sanitária e Ciências Ambientais - CEPIS;
- Portaria IBAMA nº 113, de 25/09/97 – Obriga ao registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras de Recursos Ambientais, às pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou a extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de minerais, produtos e subprodutos da fauna, flora e pesca;
- Decreto nº 2.350, de 15/10/97 – Regulamenta a Lei nº 9.055, de 1º de junho de 1995 que disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizada para o mesmo fim;
- Lei nº 9.605, de 28/01/98 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências (conhecida como lei de crimes ambientais);
- Portaria MME-MMA nº 1, de 29/07/99 – Declara responsáveis pelo recolhimento de óleo lubrificante usado ou contaminado, o produtor, o importador, o revendedor e o consumidor final de óleo lubrificante acabado;

- Decreto nº 3.179, de 21/09/99 – apresenta as sanções administrativas aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, dispostas, dentre outras normas, na Lei nº 9.065, de 28/01/98;
- Lei nº 11.445, de 05/01/07 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- Lei nº 12.305, de 02/08/10 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Portaria nº 557, de 11/11/16 – Institui normas de referência para a elaboração de estudos de viabilidade técnica e econômico-financeira (EVTE).
- Instrução Normativa nº 08, de 03.09.2012 – Institui a política reversa para descarte de pilhas e baterias gastas.

Também merecem destaque as leis, normas e resoluções do Conselho Nacional de Meio ambiente:

- CONAMA, da ANA e do Ministério da Saúde, que são instrumentos legais que estabelecem padrões de qualidade ambiental com interface aos serviços públicos de saneamento básico, conforme elencadas a seguir:
  - - RESOLUÇÃO nº 48 da ANA – Agencia Nacional da Água de 28/02/2011, que transforma a Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica, objeto da Resolução 740/2009 em outorga e entre outros assuntos, determina eficiência de remoção de DBO, DQO, Nitrogênio e Fósforo na ETE;
  - Portaria de Consolidação nº 05 de 2017, seção XX (antiga Portaria 2.914/11), que define os padrões de potabilidade para fornecimento de água potável exigidos pelo Ministério da Saúde.
  - Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras;
  - Resolução CONAMA nº 430/2011 - Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA;
  - Lei nº 12.651/12 – Novo Código Florestal - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989,



e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Esta lei estabelece normas gerais para a proteção vegetal, incluindo as áreas de preservação permanentes (APP) e Reserva Legal. Especial destaque deve ser dado para a definição das regras para APP's, que estabelece limites envoltórios da calha de rios, nascentes, declividade, restingas, manguezais, bordas de tabuleiros ou chapadas, topos de morros, montes, montanhas e serras. A lei estabelece que para a pequena propriedade ou posse rural familiar o plantio de culturas temporárias e sazonais de vazante de ciclo curto na faixa de terra que fica exposta no período de vazante dos rios ou lagos, desde que não implique supressão de novas áreas de vegetação nativa, seja conservada a qualidade da água e do solo e seja protegida a fauna silvestre. São ainda previstas nesta lei na prática da aquicultura e a infraestrutura física diretamente a ela associada em pequenas propriedades rurais desde que respeitadas as boas práticas sustentáveis de manejo do solo e água.

- Lei nº 9.985/00 e Decreto nº 4.340/02 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC);
- Resolução CONAMA 274/00 – Dispõe sobre a balneabilidade dos cursos d'água;
- Resolução CONAMA 303/02 – Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente;
- Resolução CONAMA 306/02 – Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais
- Resolução CONAMA 307/02 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão de resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA 357/05 – Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições padrões de lançamento de efluentes.
- Resolução CONAMA nº 01, de 17.02.1986 – Define critérios básicos e diretrizes para a Avaliação de Impacto Ambiental, sendo alterada pelas Resoluções CONAMA nº 11/86, 05/87 e 237/97;

- Resolução CONAMA nº 02, de 22.08.1991 – Estabelece que as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas são tratadas como fonte especial de risco ao meio ambiente;
- Resolução CONAMA nº 03, de 03.06.1990 – Dispõe sobre padrões de qualidade do ar;
- Resolução CONAMA nº 4, de 09/10/95 – Proíbe a instalação de atividades que se constituam em “foco de atração de pássaros” em Área de Segurança Aeroportuária;
- Resolução CONAMA nº 05, de 05.08.1993 - Dispõe sobre o plano de gerenciamento, tratamento e destinação final de resíduos sólidos de serviços de saúde, portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários;
- Resolução CONAMA nº 06, de 19.09.1991 – Desobriga a incineração ou qualquer outro tratamento de queima de resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos, ressalvados os casos previstos em lei e acordos internacionais;
- Resolução CONAMA nº 37, de 30.12.1994 – Dispõe sobre as definições e classificações sobre os tipos de resíduos sólidos e dá diretrizes para circulação de resíduos perigosos no Brasil;
- Resolução CONAMA nº 23, de 12.12.1996 – Dispõe sobre o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos;
- Resolução CONAMA nº 237, de 19.12.1997 – Dispõe sobre o processo de Licenciamento Ambiental, e estabelece a relação mínima das atividades ou empreendimentos sujeitos a este Licenciamento. Dentre eles consta: tratamento e/ou disposição de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas;
- Resolução CONAMA nº 257, de 30.06.1999 – Dispõe sobre o descarte e o gerenciamento adequados de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final;
- Resolução CONAMA nº 258, de 26.08.1999 – obriga as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas;

- Resolução CONAMA nº 283, de 12.07.2001 – aprimora, atualiza e complementa os procedimentos contidos na Resolução CONAMA nº. 05/93. Esta resolução estabelece que os medicamentos impróprios para o consumo, ou com prazo de validade vencidos, serão devolvidos aos fabricantes e define o prazo de 12 meses para que os mesmos introduzam os procedimentos para operacionalizar o sistema de devolução;
- Resolução CONAMA nº 307, de 05.07.2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos sólidos da construção civil; e
- Resolução CONAMA nº 334, de 03.04.2003, critérios para licenciamento ambiental para estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

#### **2.4.1.6. Legislação do Estado do Pará**

- Lei nº 7.731, de 20/09/13 – Dispõem sobre a Política Estadual de Saneamento Básico.
- Lei nº 6.918, de 10/10/06 – Institui a Política Estadual de Reciclagem de Materiais.
- Lei nº 6.517, de 16/12/02 – Dispõem sobre a Prestação de serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos de serviços de saúde.
- Lei nº 5.887, de 09/05/95 – Institui a Política Estadual do Meio Ambiente.

#### **2.4.1.7. Legislação Municipal**

De modo geral, o Município não possui instrumentos jurídico-normativos que efetivamente regulamentem e/ou instruem a prestação de serviços de saneamento em Altamira.

Nesse sentido, o arcabouço jurídico-legal do Município carece de dispositivos relativos à parametrização operacional dos seus serviços ou dos serviços a serem prestados por terceiros e, atualmente, tal arcabouço é composto essencialmente por:

- Lei nº 3.206/2015, que dispõe sobre a criação e organização da Coordenadoria de Saneamento de Altamira – COSALT (“Lei da COSALT”);
- Lei nº 3.243/2017, que instituiu a taxa de fornecimento de água no Município (“Lei da Taxa”);

- Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Altamira, realizado em 2013 pela empresa MKMBr, ainda sem aprovação por ato (decreto) do Prefeito Municipal ou pela Câmara Municipal.
- Lei Orgânica do Município de Altamira/PA.
- Lei nº 1.765, de 19/09/07 – Institui o Código de Proteção do Meio Ambiente.
- Lei nº 2.064, de 16/12/09 – Dispõem sobre Lei do Serviço de Atendimento ao Consumidor para Serviços Públicos na Cidade.

## **2.5. Aspectos Econômicos e Financeiros**

### **2.5.1. Prestação de Serviços**

Atualmente, os serviços de saneamento (abastecimento de água e esgotamento sanitário) do Município de Altamira são prestados pela COSALT com o apoio da NESÁ (“Atuação Conjunta”). Tal Atuação Conjunta entre Prefeitura (por meio da COSALT) e NESÁ origina-se das condicionantes ambientais estabelecidas no processo de licenciamento ambiental da UHE Belo Monte (de titularidade da NESÁ). Deste modo os serviços de abastecimento de água são operados de maneira conjunta COSALT e NESÁ, e os serviços de esgotamento sanitário ainda são operados pela NESÁ.

No âmbito do licenciamento, foram impostas à NESÁ uma série de medidas visando equacionar eventuais impactos na implantação da usina. Dentre tais medidas, estabeleceu-se que a NESÁ seria responsável por implantar uma série de ativos (unidades operacionais) essenciais aos serviços de água e esgoto do Município, os quais, ao final dos respectivos procedimentos, seriam efetivamente transferidas para a Prefeitura de Altamira (“Ativos”).

Ainda no contexto da Atuação Conjunta, importante destacar a existência de termo de compromisso firmado entre a Prefeitura de Altamira e a NESÁ, com interveniência do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, em 16 de outubro de 2018 (“Termo de Compromisso”).

Em resumo, além de regular a realocação da população residente na área da lagoa localizada no bairro Jardim Independente I, o Termo de Compromisso regula as obrigações de cada parte no tocante ao recebimento dos Ativos pelo Município. Por meio do Termo de Compromisso, a NESÁ assumiu formalmente algumas obrigações

relativas à conclusão de obras pertinentes aos Ativos, ao término das quais os Ativos serão, definitivamente, transferidos à Prefeitura de Altamira.

O município não possui um marco regulatório para a prestação dos serviços de saneamento, possuindo apenas a Lei nº 3.206/2015 que dispõe sobre a criação da COSALT (Coordenadoria de Saneamento da Prefeitura de Altamira) e sua organização interna, sem qualquer disposição sobre a parametrização operacional dos seus serviços ou dos serviços a serem prestados por terceiros.

Nos termos da “Lei da COSALT”, a COSALT é uma coordenadoria vinculada à Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura da Prefeitura de Altamira com o objetivo de administrar, regular, fiscalizar e operar os sistemas de abastecimento e esgotamento de água do município. Trata-se de um órgão sem personalidade jurídica, composto por quadro de pessoal não concursado, estruturado para suprir as demandas de saneamento básico do Município de Altamira após o término do contrato celebrado com a Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA, antiga prestadora.

Em decorrência das peculiaridades do licenciamento ambiental da UHE de Belo Monte, as licenças ambientais relativas aos serviços de saneamento do Município de Altamira foram emitidas em nome da NESA.

Sendo assim, a NESA possui 2 (duas) Licenças de Operação (“LO”) emitidas pelo órgão ambiental municipal (Secretaria Municipal da Gestão do Meio Ambiente e Turismo - SEMAT): uma para a prestação dos serviços de abastecimento de água e a outra para a prestação dos serviços de esgotamento sanitário. Ambas LO estão vencidas, sendo que a que se referente ao esgotamento sanitário possui requerimento de renovação protocolado.

Quanto ao uso de recursos hídricos, o Município de Altamira possui outorga vigente até 16 de dezembro de 2049, emitida por meio da Resolução nº 1961/2014 da Agência Nacional de Águas (“ANA”), que autoriza a interferência dos recursos hídricos da União tanto para a execução de atividades de abastecimento de água da cidade (captação de água), quanto para os serviços de esgotamento sanitário (lançamento de efluentes tratados).

### **2.5.2. Comercialização dos Serviços**

Atualmente, não há cobrança de qualquer taxa/tarifa pelos serviços de saneamento em Altamira. Historicamente, e à luz das peculiaridades locais, tal cobrança não era realizada pela Prefeitura Municipal de Altamira.



Entretanto, há 5 anos (em 29 de maio de 2017), foi publicada a Lei da Taxa, por meio da qual se instituiu a cobrança de taxa pelo fornecimento de água no Município. O valor da taxa a ser cobrado seria, inicialmente, estabelecido por faixas de consumo pré-estabelecidas, e tal sistema seria, nos termos de tal lei, “gradativamente substituído pela instalação e efetiva medição por hidrômetro”.

Não obstante, em 01 de junho de 2017, o Ministério Público do Estado do Pará moveu uma Ação Civil Pública em face da Prefeitura Municipal de Altamira (com pedido de tutela de urgência), por meio da qual, em resumo, requereu a suspensão da cobrança da taxa até que fosse comprovado que o Município dispõe efetivamente de um sistema de abastecimento de água eficiente.

Em 23 de junho de 2017, o juízo de primeiro grau deferiu o pedido de tutela de urgência apresentado pelo Ministério Público e, em linhas gerais, proibiu o Município de cobrar a taxa de água até que o Município possa comprovar em juízo “a disponibilidade, a quem interessar, de um sistema de abastecimento de água eficiente, restando a discricionariedade ao consumidor pelo uso ou não do sistema municipal, bem como instalar hidrômetros para que cada consumidor pague o equivalente ao utilizado em seu consumo”.

A ação ainda segue pendente de julgamento e, considerando a informação que analisamos até a presente data, o Município segue impossibilitado de cobrar a taxa de água instituída pela Lei da Taxa até conseguir comprovar a eficiência e adequação de seu sistema de abastecimento de água.

### 2.5.3. Despesas com a Operação do Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água gerido pela Coordenadoria de Saneamento de Altamira (COSALT) tem um custo médio mensal de R\$ 139.312,23, totalizando R\$ 1.671.746,72 anualmente, conforme a tabela 39.

**Tabela 39: resumo das despesas mensais da operação do Antiga ETA sem produtos químicos**

ITEM	VALOR (R\$)
Pessoal	R\$ 114.244,77
Combustível	R\$ 15.448,57
Equipamentos	R\$ 5.500,00
EPI's e ferramentas	R\$ 3.000,00
Alimentação	R\$ 1.118,89
<b>TOTAL DAS DESPESAS</b>	<b>R\$ 139.312,23</b>

COSALT-SEMOVI, 2022

É necessário considerar que esses valores apenas incluem os custos mensal e anual da Antiga Estação de Tratamento de Água (ETA), sem incluir os produtos químicos aplicados no tratamento de água da Nova ETA que consequentemente também são utilizados na ETA antiga.

Os produtos químicos atualmente são adquiridos pela Norte Energia sem ônus para Prefeitura Municipal de Altamira, o custo mensal estimado para operação da Nova ETA com o produto químico suficiente para atender as duas Estações está descrito na tabela 40.

**Tabela 40: resumo das despesas mensais da operação do Nova ETA**

ITEM	VALOR (R\$)
Pessoal	R\$ 76.906,31
Automação	R\$ 5.900,00
Máquinas (Aluguel de Pipas)	R\$ 302.500,00
Manutenção de Equipamentos/Descarte de Lodo/Análises de Água	R\$ 417.406,79
Produtos Químicos	R\$ 460.888,89
<b>TOTAL DAS DESPESAS</b>	<b>R\$ 1.263.601,99</b>

Norte Energia, 2022

#### 2.5.4. Despesas com Operação do Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário

Atualmente o Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário está sendo operada por empresa prestadora de serviço da Norte Energia S.A com os custos mensais estimados da ordem de R\$ 845.482,38 para operação da Estação de Tratamento de Esgoto e manutenção da rede e elevatórias, conforme apresentado na tabela 41.

**Tabela 41: resumo das despesas mensais da operação da ETE**

ITEM	VALOR (R\$)
Pessoal (Mão de Obra)	R\$ 335.616,97
Adequação no Sistema de Esgotamento	R\$ 44.975,95
Manutenção de Equipamentos e Reparos ETE e EEE	R\$ 204.479,05
Manutenção Preventiva de Redes e Bombas	R\$ 139.735,97
Produtos Químicos	R\$ 120.674,44
<b>TOTAL DAS DESPESAS</b>	<b>R\$ 845.482,38</b>

Fonte: Norte Energia S.A., 2022.

#### 2.5.5. Despesas com o Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos e Limpeza Urbana

A despesa anual prevista com a limpeza urbana no município de Altamira/PA é da ordem de R\$ 19.096.606,46 com uma média mensal de R\$ 1.591.383,87. Esta taxa se enquadra na média de participação dos serviços de limpeza pública nos orçamentos municipais, que é da ordem de 2,5% a 6,0% dos orçamentos municipais.

O resumo das despesas mensais com a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos encontra-se sintetizado na tabela 42:

**Tabela 42: resumo das despesas mensais com a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos**

ITEM	VALOR (R\$)
PESSOAL	R\$ 805.318,97
MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS	R\$ 107.711,07
COMBUSTÍVEL	R\$ 231.931,29
LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	R\$ 340.400,00
EPI E FERRAMENAS E MATERIAIS	R\$ 34.038,93
ALIMENTAÇÃO	R\$ 71.983,61
<b>TOTAL DAS DESPESAS</b>	<b>R\$ 1.591.383,87</b>

Fonte: DLP-SEMOVI, 2022.

Em relação ao custo operacional mensal estimado para disposição final dos resíduos sólidos urbanos no Aterro Sanitário de Altamira, os valores são da ordem de R\$ 271.265,01, totalizando anualmente R\$ 3.334.819,52, vide tabela 43

**Tabela 43: resumo das despesas mensais com a operação do Aterro Sanitário de Altamira**

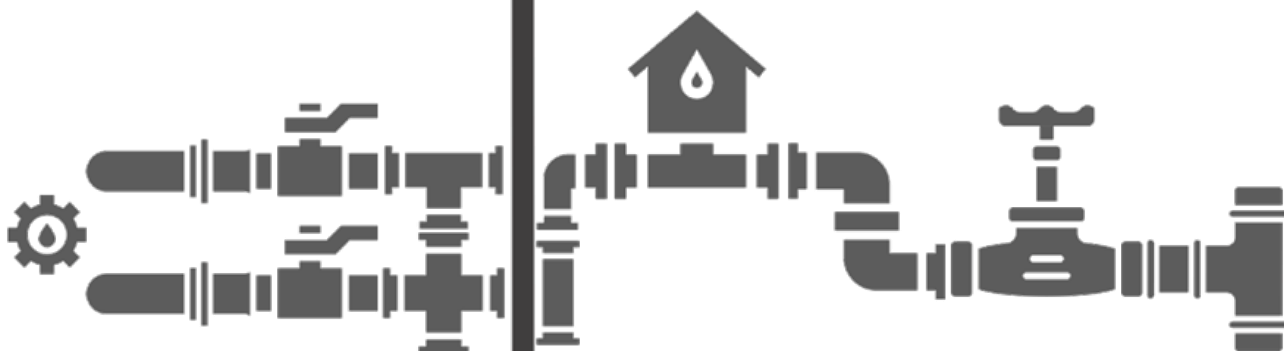
ITEM	VALOR (R\$)	
Pessoal	R\$	79.639,35
Manutenção de equipamentos	R\$	21.062,77
Combustível	R\$	59.470,40
Locação de equipamentos	R\$	97.540,00
Epi, ferramentais e materiais	R\$	324,33
Alimentação	R\$	5.462,17
Produto químico	R\$	4.750,00
Energia elétrica	R\$	3.016,00
<b>TOTAL DAS DESPESAS</b>	<b>R\$</b>	<b>271.265,01</b>

Fonte: SEMMA, 2022.

É importante destacar que as despesas mensais com o tratamento e destinação final dos resíduos no Aterro Sanitário são relativamente menores do que com a coleta e transporte, tendo em vista que a maior parte dos maquinários são próprios e o custo do tratamento se resume em mão de obra, combustível e produtos químicos para o tratamento.

## CAPÍTULO 3

# PROGNÓSTICOS E PROPOSIÇÕES





### 3. PROGNÓSTICOS E PROPOSIÇÕES

Neste capítulo são apresentados os prognósticos e as proposições para a melhoria e ampliação dos Serviços de Abastecimento de Água, de Esgotamento Sanitário e de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos para o município de Altamira, com vistas à universalização da prestação desses serviços dentro do horizonte do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB).

O planejamento das proposições levará em consideração o crescimento populacional, previsto para a duração do Plano. Entretanto, cabe destacar que, de acordo com a legislação vigente, o PMISB deverá ser revisto periodicamente, em prazo não superior a 4 anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual. Assim, é possível que ao longo do horizonte de planejamento, sejam revistas metas do PMISB, caso não se configure a tendência de crescimento populacional estabelecida para o município de Altamira.

A natureza estrutural das proposições para os Serviços de Abastecimento de Água envolve aspectos qualitativos e quantitativos da prestação desses serviços. Desta forma, os programas, projetos e ações estabelecidos neste plano devem, além de definir medidas para ampliação dos sistemas, também prever melhorias operacionais que foquem na redução de perdas e na distribuição contínua de água aos habitantes de Altamira, conforme os padrões de qualidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

Com relação aos Serviços de Esgotamento Sanitário, da mesma forma, os programas, projetos e ações estabelecidos neste plano devem definir objetivos e metas para ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário, prever melhorias operacionais que foquem na coleta e tratamento dos esgotos e na preservação ambiental.

No que se refere aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, o plano contempla os programas, projetos e ações estabelecidos para definição dos objetos e metas contemplando a limpeza urbana, geração/segregação, acondicionamento, coleta e transporte, tratamento e destinação final.

Além disto, são previstas proposições de natureza estruturante transversais a todos os Serviços do Saneamento Básico que focam na gestão, cujas medidas garantirão a sustentabilidade não só dos investimentos estruturais previstos, mas da própria universalização do setor.

A metodologia de trabalho utilizada para a definição dos Prognósticos e Proposições foi traçada em 4 itens principais, conforme ilustrada na figura a seguir.

A demonstração dos Prognósticos e Proposições objeto do presente capítulo é efetuada a seguir, abrangendo:

- Unidades Territoriais de Análise e Planejamento;
- Definição do Horizonte de projeto;
- Estudo Populacional;
- Objetivos e Metas para Universalização dos Serviços;
- Proposições para o Sistema de Abastecimento de Água;
- Proposições para o Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Proposições para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

### **3.1. Unidades Territoriais de Análise e Planejamento**

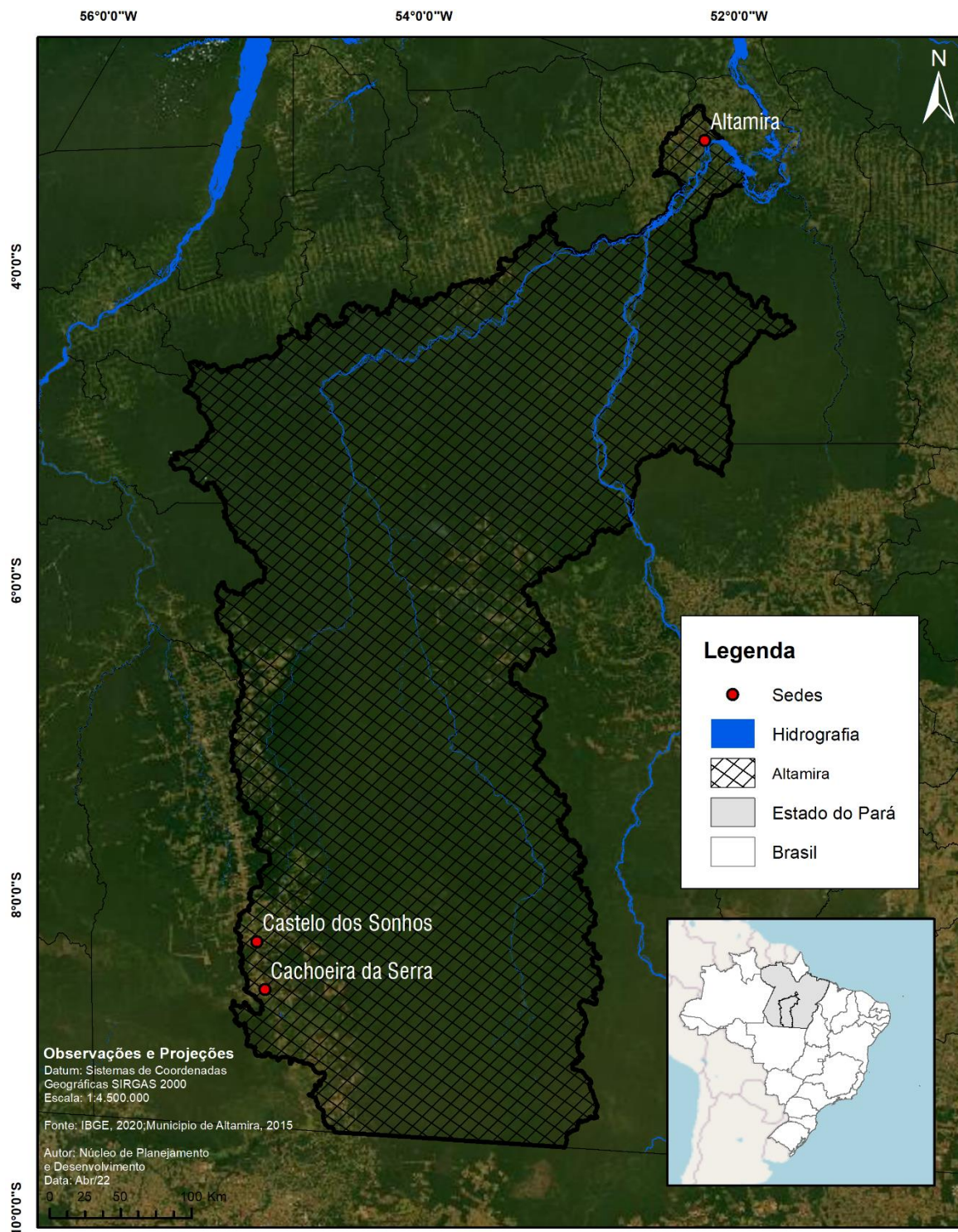
As Unidades Territoriais de Análise e Planejamento compreendem os perímetros e áreas definidas, considerando os limites que se mostraram apropriados para a gestão dos serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

No caso do município de Altamira foram consideradas as seguintes Unidades Territoriais que correspondem à Área de Abrangência do Projeto:

- Sede do Município: Poligonal considerada com o perímetro urbano, conforme Plano Diretor de 2009, assim como as áreas adensadas situadas entre os polígonos definidos no Plano Diretor e pela Declaração de Perímetro Urbano PMA (2015) (Figura 85);
- Distrito de Cachoeira da Serra: Área Urbana (Figura 86);
- Distrito de Castelo de Sonhos: Área Urbana (Figura 87).

A figura 84 apresenta a localização das Áreas Territoriais de Análise e Planejamento considerados neste PMISB, inseridas no território de Altamira.

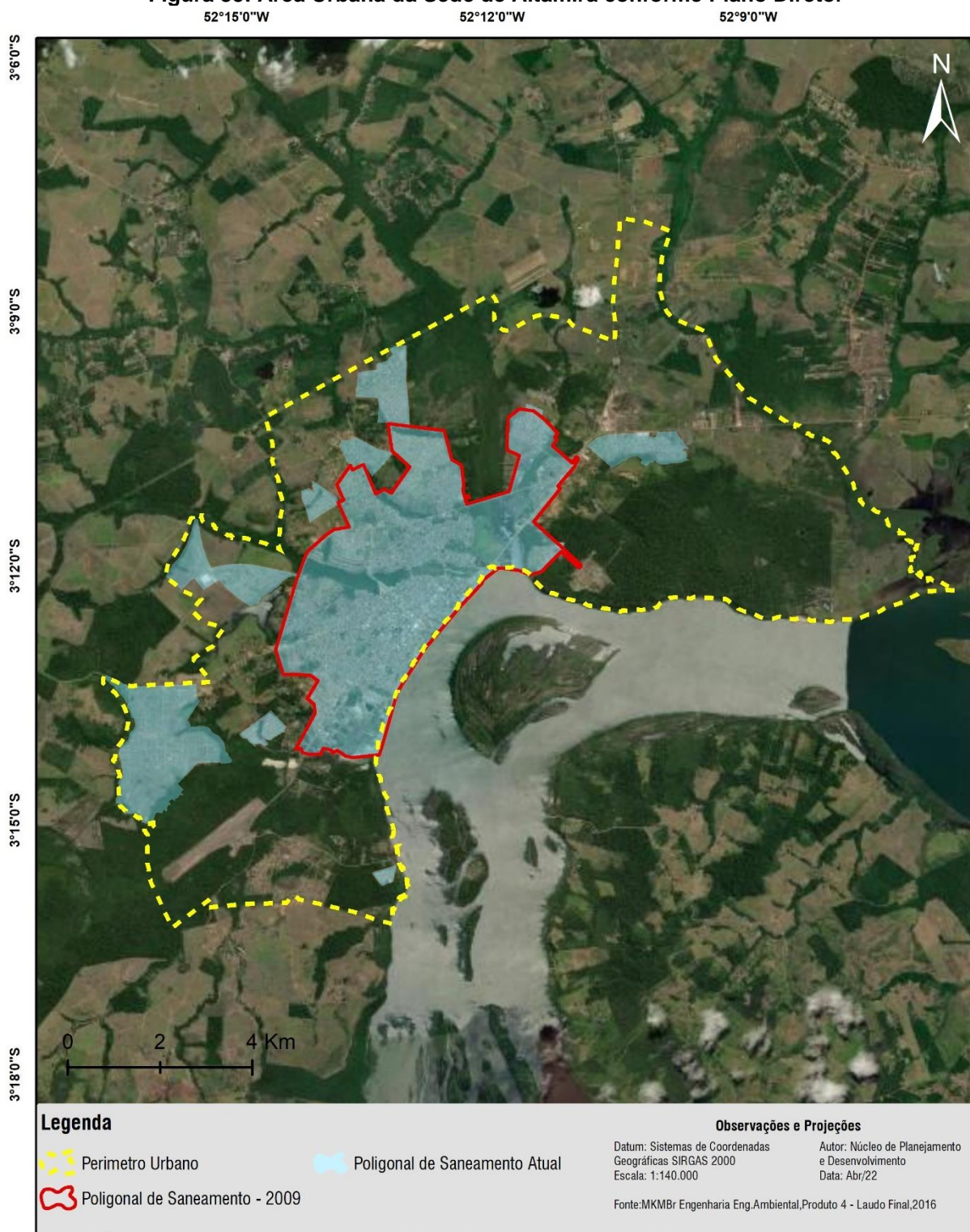
**Figura 84: Localização das Unidades Territoriais de Planejamento e Análise**



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento – Prefeitura de Altamira

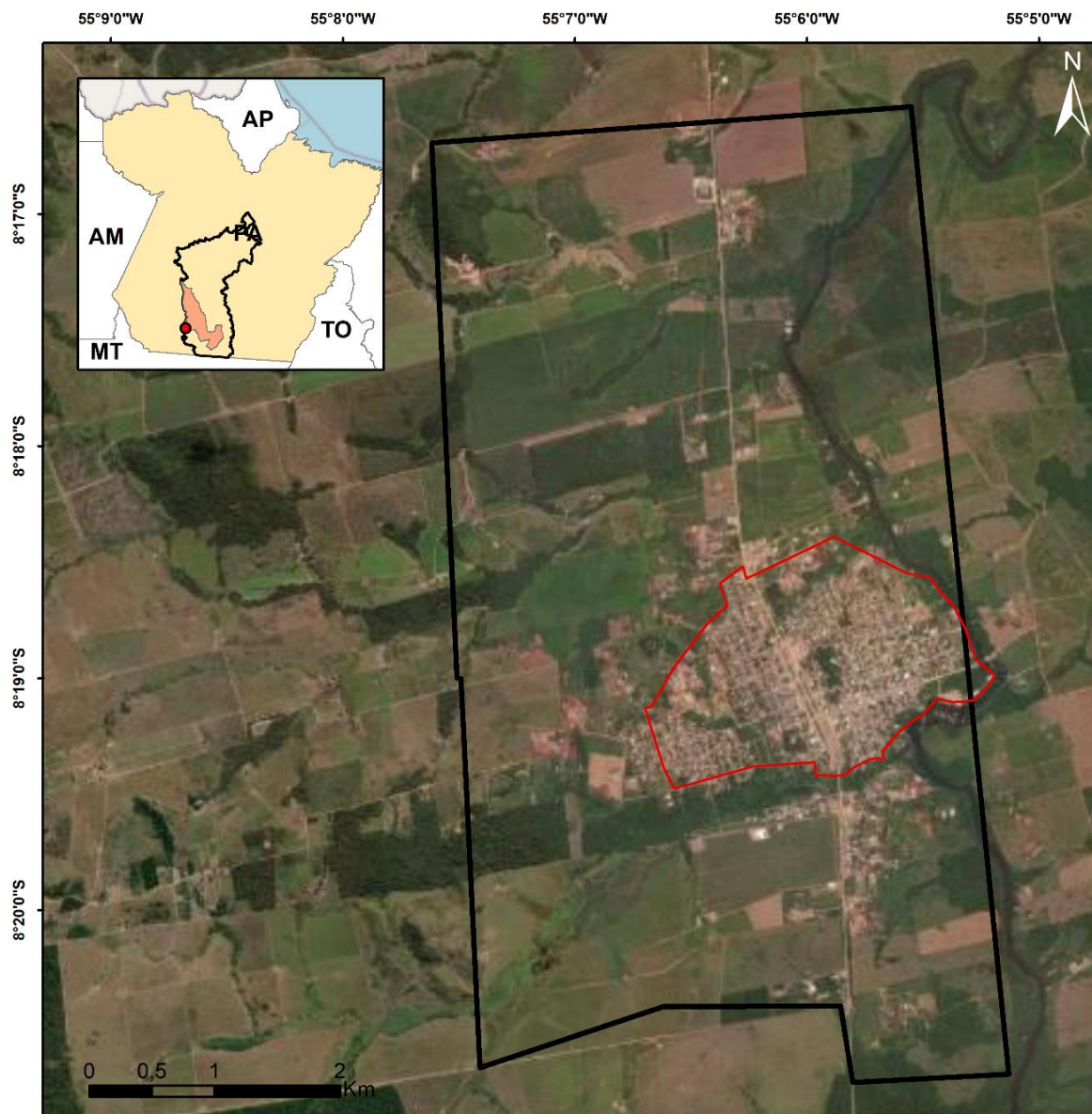


**Figura 85: Área Urbana da Sede de Altamira conforme Plano Diretor**



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento – Prefeitura de Altamira

**Figura 86: Distrito de Castelo de Sonhos**



**Legenda**

- Sede
- Castelo de Sonhos
- Perímetro Urbano
- Léngua Patrimonial
- Altamira
- Pará
- Demais Estados

**Observações e Projeções**

Datum: Sistemas de Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000

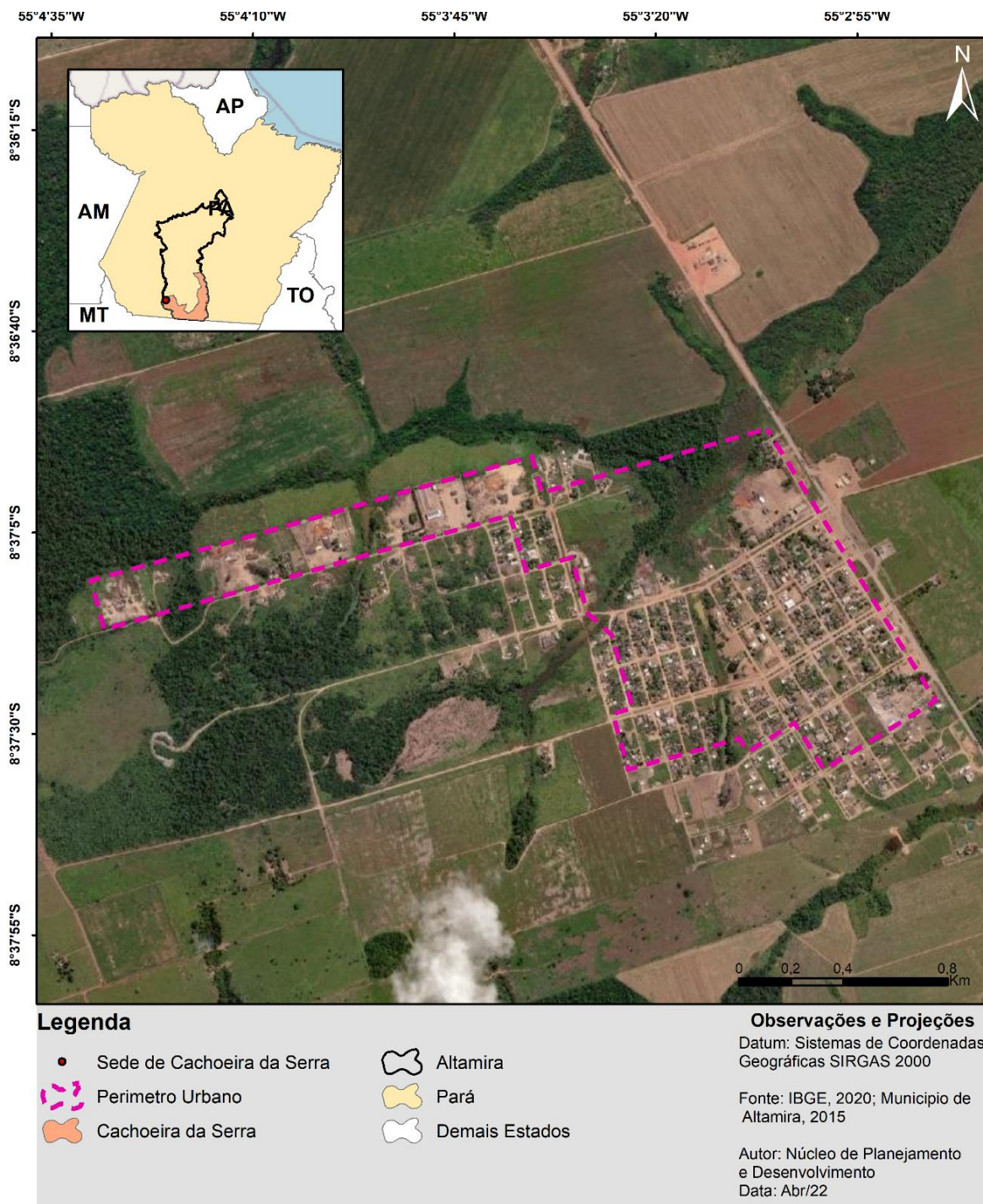
Fonte: IBGE, 2020; Município de Altamira, 2015

Autor: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento  
 Data: Abr/22

Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento – Prefeitura de Altamira



**Figura 87: Distrito de Cachoeira da Serra**



Fonte: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento – Prefeitura de Altamira

### 3.2. Definição do Horizonte de projeto

Os projetos de engenharia relacionados a sistemas de Saneamento Básico usualmente adotam um período de estudo de 20 anos. Este não é um estudo convencional onde se consideram somente a características de natureza técnica relativas ao projeto das instalações. Além dessas, serão analisados os aspectos da

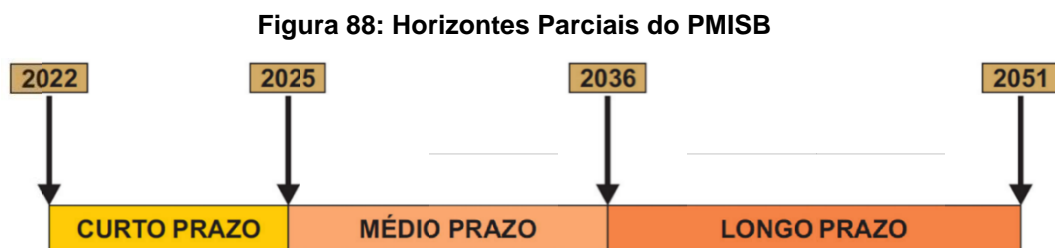
gestão do serviço e arranjos institucionais que permitam obter, de uma maneira mais eficiente, o atendimento às metas de serviço adequado.

O prazo padrão de concessões no Brasil tem sido de 30 anos, tempo considerado adequado para permitir que a concessionária seja remunerada pelos investimentos efetuados. Considerando que tais investimentos são expressivos, é necessário um prazo compatível, de modo a permitir praticar níveis tarifários viáveis. A necessidade de estabelecer bases de comparação entre diferentes modalidades institucionais de prestação do serviço leva então à necessidade de se fixar um Período de Projeto de **30 anos**.

Admitiu-se que todas as medidas e providências necessárias para a implementação das recomendações do presente PMISB estarão concluídas em 2022. Assim, para fins de formatação do PMISB do município de Altamira, o período de 30 anos se estenderá até 2051.

Contudo, as demandas e respectivas ações necessárias para atendimento às metas deverão ser estratificadas em horizontes parciais, sendo:

- Curto Prazo: até 4 anos;
- Médio Prazo: entre 5 e 15 anos;
- Longo Prazo: entre 16 e 30 anos.



### 3.3. Estudo Populacional

A projeção de demandas para atendimento pelos sistemas de infraestrutura, de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta e manejo de resíduos sólidos urbanos, é diretamente relacionada ao número de habitantes a ser atendido. Com isso, a primeira etapa do estudo de demandas para permitir a elaboração de proposições para a universalização é a estimativa populacional feita para o horizonte de projeto proposto.

O desenvolvimento do estudo populacional foi realizado inicialmente com o levantamento das informações populacionais existentes nos censos do IBGE e em

estudos já elaborados, seguido do tratamento dos dados selecionados e da elaboração da planilha com os dados anualizados para a área de abrangência do presente estudo.

No caso específico da Sede do município de Altamira, a projeção populacional se depara com um fator que interferiu significativamente no crescimento populacional, que foi a implantação da UHE Belo Monte. Este evento ocorreu após o último censo do IBGE (2010), entre os anos de 2011 e 2016 (pico entre 2014-2015) e com efeitos no número de habitantes do município ainda em 2022.

### **3.3.1. Informações Populacionais Existentes**

Foram pesquisados e avaliados os seguintes documentos que abordavam as questões populacionais:

- 15º Relatório Consolidado (RC) do Programa de Monitoramento dos Aspectos Socioeconômicos (7.4), do Projeto Básico Ambiental (PBA) da UHE Belo Monte - Anexo 7.4–1 – Evolução dos Indicadores / Norte Energia (2018);
- Plano Municipal de Saneamento Básico - Volume 5 - MKMBr / Norte Energia (2013);
- Relatório Técnico do Projeto Executivo elaborado pelo Consórcio GEL-Gouvêa, Item 4.3 - (2014);
- Censo Demográfico 2010 – unidade federação PA – IBGE.
- Projeções Populacionais 2010-2060 – IBGE.

O 15º Relatório Consolidado dos Aspectos Socioeconômicos do Projeto aborda, entre outros aspectos, o crescimento populacional dos municípios da área de influência direta (AID) da UHE Belo Monte (municípios de Altamira, Anapu, Brasil Novo, Senador José Porfírio e Vitória do Xingu). A população no período de 2010-2018, apresentada por este estudo para Altamira, considera uma estimativa da população calculada com base em pesquisas amostrais de campo ao longo do tempo (programa 7.4) visando a avaliação do impacto do empreendimento no crescimento populacional.

Outro aspecto importante a ser destacado no cálculo da projeção do 15º RC é o chamado “saldo migratório”, que corresponde à população que afluiu aos municípios da AID da UHE Belo Monte, principalmente a Altamira, por conta do

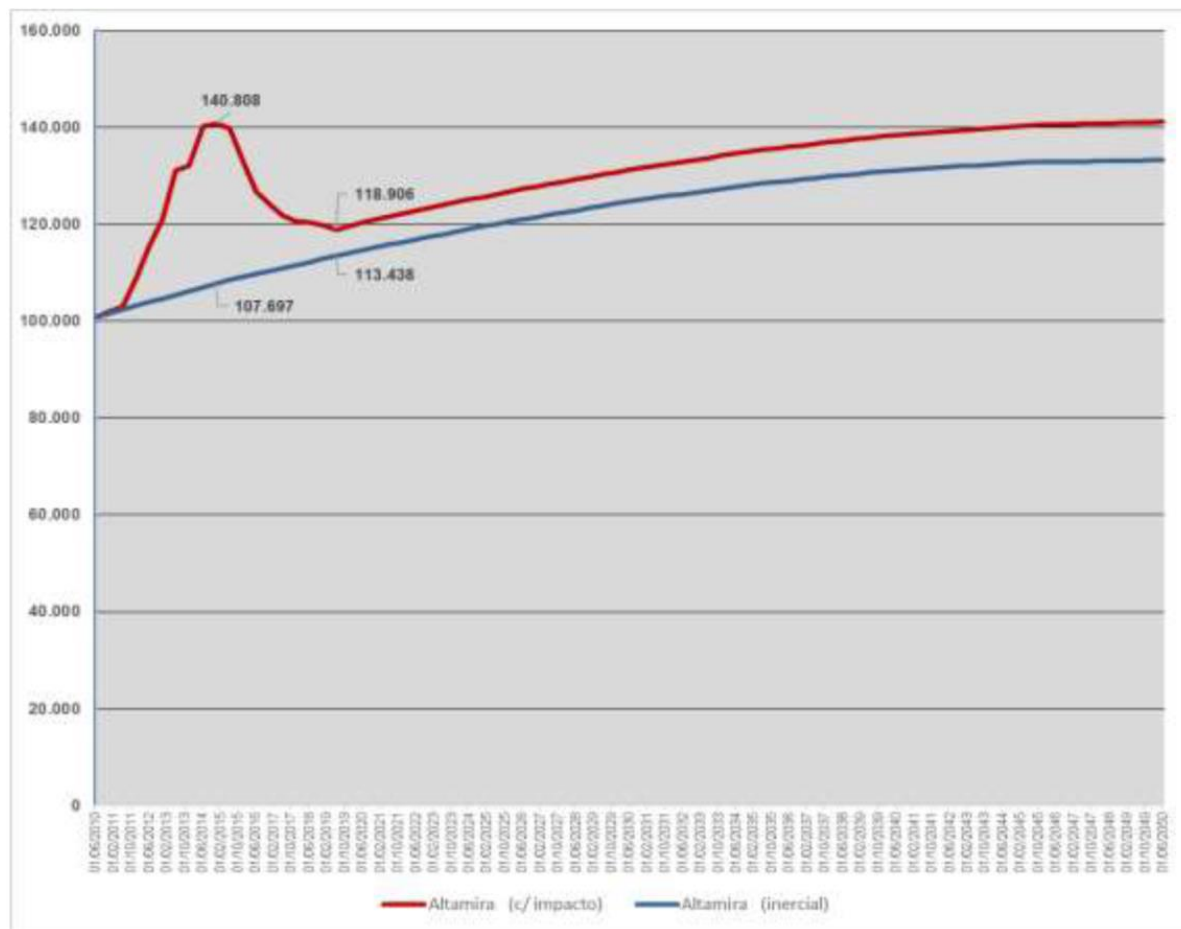
empreendimento e que, mesmo após a desmobilização da mão de obra, ali permaneceu. Desde a primeira projeção demográfica realizada em 2012 estimava-se que uma pequena parcela da população atraída permaneceria na região, como pode ser visto na Figura 89.,

Após a avaliação dos documentos selecionou-se, como projeção populacional para o município de Altamira, os valores anualizados do Anexo 7.4-1 do 15º Relatório Consolidado (RC), por apresentar uma serie de quesitos técnicos relevantes, a saber:

- Método de projeção adotado;
- Melhor caracterização do pico de população na sede (2014 e 2015), em função do empreendimento (Figura 89);
- Atualização dos dados e projeção (16ª projeção populacional com dados de novembro de 2018);
- Cálculo da projeção considerando o “saldo migratório” após a obra; Melhor caracterização do crescimento da população da sede, que a partir de setembro de 2019 volta a crescer lentamente, passado o impacto do afluxo populacional, e retomando seu crescimento inercial (vide Figura 89).



**Figura 89: Populações projetadas para Altamira com o impacto da construção da UHE Belo Monte vs. crescimento inercial**

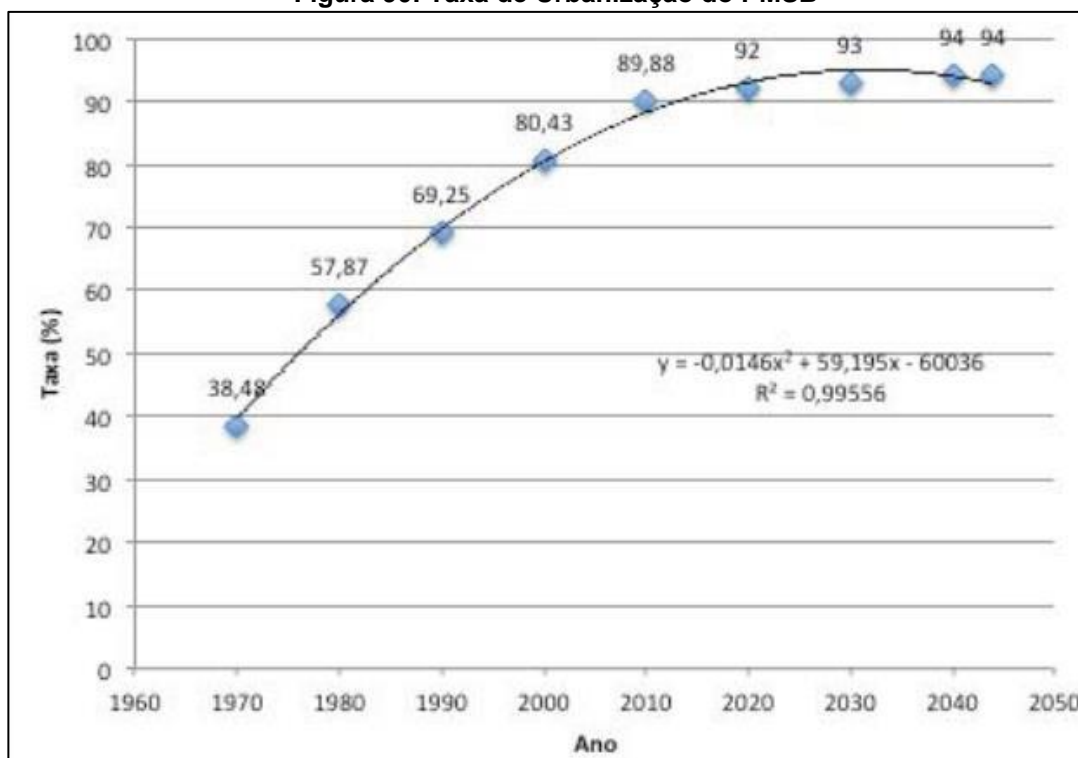


Fonte: Figura 7.4-1A do Anexo 7.4-1 – Evolução dos Indicadores do 15º Relatório Consolidado

No que diz respeito à taxa de urbanização, a figura 90 apresenta a curva de evolução da taxa de urbanização do município nos últimos 40 anos, de acordo com os dados históricos do IBGE e a projeção dessa curva até 2044, mostrando que a estabilidade da taxa de urbanização deve se dar em torno de 92-94% figura 90.



**Figura 90: Taxa de Urbanização do PMSB**



Fonte: IBGE (2010)

No que diz respeito ao processo migratório causado pela implantação da UHE Belo Monte, seu efeito ficou restrito apenas a área urbana da sede de Altamira, com reflexos mínimos nas localidades de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra e na área rural.

O PMISB trabalhou com os dados populacionais dos censos demográficos do IBGE, fazendo uma adaptação para incluir, em seus cálculos, a consideração do número de 03 (três) distritos no município. O Censo do IBGE considera em 2010 somente 02 distritos: Altamira Sede e Castelo de Sonhos, tabela 44.

**Tabela 44: Dados Populacionais do Censo Demográfico IBGE 2010**

População	Município de Altamira	Altamira Sede	Castelo de Sonhos (1)
População Urbana	84.092	77.193	6.899 (2)
População Rural	14.983	9.930	5.053
Total	99.075	87.123	11.952

Fonte: Censo Demográfico IBGE 2010

(1) Inclui a população de Cachoeira da Serra

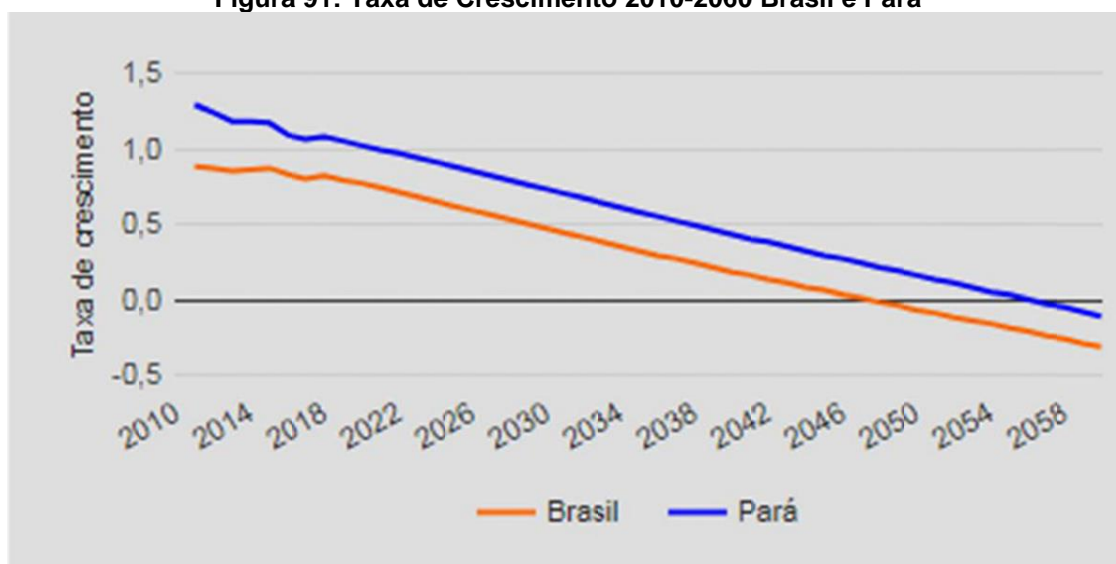
(2) Corresponde somente a população urbana de Castelo de Sonhos (Setores Censitários de 1 à 7).

Cabe salientar que a população de Cachoeira da Serra é considerada pelo IBGE como aglomerado rural isolado (povoado).

### 3.3.2. Tendência de Crescimento Populacional

As projeções realizadas pelo IBGE para o Brasil e para as unidades da federação mostram que a taxa de crescimento da população brasileira vem experimentando paulatinos declínios desde os anos 1960. Segundo estas projeções, o país apresentará um potencial de crescimento populacional até 2047, quando se espera que a população atinja o chamado “crescimento zero”. A partir desse ano a previsão é de que sejam registradas taxas de crescimento negativas, que corresponderão a queda no número da população ao longo dos anos. Para o Estado do Pará, o chamado “crescimento zero”, é esperado para o ano de 2055, conforme pode ser observado na figura 91.

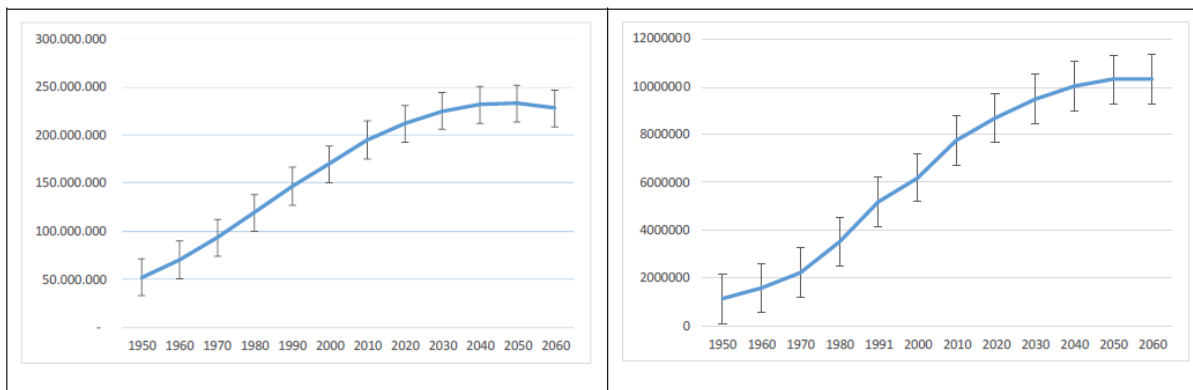
**Figura 91: Taxa de Crescimento 2010-2060 Brasil e Pará**



Fonte: IBGE – Projeção de População 2010-2060

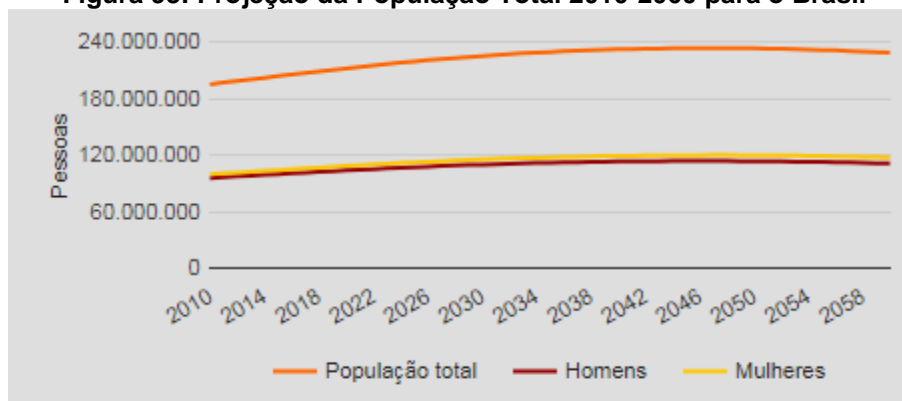
Analisando a evolução da população total no período de 1980 e 2010 com a projeção populacional entre 2010 e 2060, vemos o declínio da taxa de crescimento e, conseqüentemente, a redução da população a partir dos marcos pré-definidos pelo IBGE. Para o Brasil temos como ápice da população o ano de 2047 com uma população total de 233.233.670 habitantes, quando é estimado que a população comece a decrescer. Enquanto que no Pará temos o ano de 2055 com 10.348.902 habitantes, ano de máxima população prevista. A figura 92 mostra a comparação entre os gráficos da evolução populacional feita para o Brasil e para o Pará. Nota-se a mesma tendência gráfica.

**Figura 92: Evolução da população total segundo os censos demográficos e a projeção 2010-2060 Brasil e Pará**



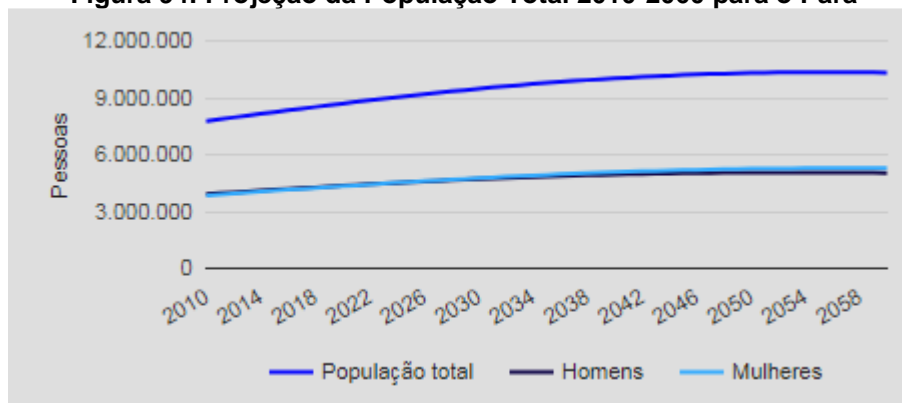
O estudo de projeção da população brasileira para o período 2010-2060 mostra que o Estado do Pará irá acompanhar a mesma tendência do Brasil em termos de crescimento populacional, com uma defasagem característica da região, conforme pode ser observado nas figuras 93 e 94.

**Figura 93: Projeção da População Total 2010-2060 para o Brasil**



Fonte: IBGE – Projeção da População 2010-2060

**Figura 94: Projeção da População Total 2010-2060 para o Pará**



Fonte: IBGE – Projeção da População 2010-2060

### 3.3.3. Tratamento dos dados selecionados

No 15º Relatório Consolidado referente ao Programa de Monitoramento dos Aspectos Socioeconômicos, foi apresentada uma projeção populacional para os municípios da AID (área de influência direta) da UHE Belo Monte. Neste estudo podemos analisar a projeção feita para o município de Altamira, conforme apresentada na Tabela 45. Cabe salientar que as projeções foram feitas para a população total dos municípios, não se distinguindo as populações urbanas e rurais, nem as localizadas na sede e nos distritos.

**Tabela 45: Populações projetadas para os municípios da AID (continua)**

Município / semestre	Altamira (c/ impacto)	Anapu	Brasil Novo	Senador José Porfírio	Vitória do Xingu (c/ Impacto)	Total
30/06/2010	100.930	20.601	15.735	13.082	13.469	163.817
30/06/2011	102.938	22.478	15.538	12.797	13.938	167.689
30/06/2012	115.475	24.354	15.342	12.512	20.714	188.397
30/06/2013	131.115	26.230	15.457	12.228	31.878	216.908
30/06/2014	140.190	28.106	15.257	11.943	44.152	239.648
30/06/2015	139.863	29.983	15.056	11.658	40.629	237.189
30/06/2016	126.695	30.954	14.900	11.411	24.684	208.644
30/06/2017	121.831	31.926	14.685	11.165	19.620	199.227
30/06/2018	120.420	32.898	14.499	10.918	18.992	197.727
30/06/2019	118.906	33.869	14.313	10.672	18.471	196.231
30/06/2020	120.390	34.841	14.127	10.425	18.777	198.560
30/06/2021	121.559	35.530	13.988	10.241	19.084	200.402
30/06/2022	122.728	36.220	13.849	10.058	19.389	202.244
30/06/2023	123.897	36.909	13.711	9.874	19.694	204.085
30/06/2024	125.066	37.599	13.572	9.691	20.000	205.928
30/06/2025	126.234	38.288	13.433	9.507	20.306	207.768
30/06/2026	127.244	38.751	13.330	9.375	20.653	209.353
30/06/2027	128.255	39.213	13.226	9.242	21.000	210.936
30/06/2028	129.265	39.676	13.123	9.109	21.347	212.520
30/06/2029	130.275	40.138	13.019	8.976	21.694	214.102
30/06/2030	131.286	40.600	12.916	8.844	22.040	215.686
30/06/2031	132.109	40.883	12.826	8.744	22.400	216.962
30/06/2032	132.932	41.165	12.737	8.643	22.758	218.235
30/06/2033	133.756	41.447	12.648	8.543	23.117	219.511
30/06/2034	134.579	41.729	12.559	8.443	23.476	220.786
30/06/2035	135.402	42.011	12.469	8.343	23.835	222.060
30/06/2036	136.016	42.166	12.383	8.264	24.181	223.010

**Tabela 45: Populações projetadas para os municípios da AID (conclusão)**

Município / semestre	Altamira (c/ impacto)	Anapu	Brasil Novo	Senador José Porfírio	Vitória do Xingu (c/ Impacto)	Total
30/06/2037	136.629	42.321	12.297	8.185	24.527	223.959
30/06/2038	137.242	42.475	12.211	8.107	24.873	224.908
30/06/2039	137.855	42.630	12.125	8.028	25.219	225.857
30/06/2040	138.469	42.785	12.038	7.949	25.566	226.807
30/06/2041	138.861	42.844	11.950	7.884	25.879	227.418
30/06/2042	139.254	42.903	11.861	7.819	26.193	228.030
30/06/2043	139.646	42.962	11.773	7.754	26.507	228.642
30/06/2044	140.039	43.021	11.684	7.689	26.820	229.253
30/06/2045	140.432	43.080	11.596	7.624	27.134	229.866
30/06/2046	140.573	43.049	11.501	7.566	27.394	230.083
30/06/2047	140.714	43.018	11.406	7.508	27.655	230.301
30/06/2048	140.856	42.987	11.311	7.450	27.916	230.520
30/06/2049	140.997	42.956	11.216	7.392	28.176	230.737
30/06/2050	141.139	42.924	11.121	7.334	28.437	230.955

Fonte: Quadro 7.4-1 do Anexo 7.4 – Evolução dos Indicadores do 15º Relatório Consolidado.

O Plano Municipal de Saneamento – Volume 5 (2013), por sua vez, apresenta em separado a população para as localidades e para a área rural. Para obtenção das populações urbanas das localidades de Castelo de Sonhos, Cachoeira da Serra e da população rural utilizou-se como referência os percentuais de distribuição populacional adotados no Cenário 01 do Plano Municipal de Saneamento – Volume 5 (2013), horizonte 2044, tabela 46:

**Tabela 46: Percentuais de distribuição populacional – PMSB/2013**

PMSB 2013	Pop. Urbana Sede	Pop. Castelo de Sonhos	Pop. Cachoeira da Serra	Pop. Urbana Total	Pop. Rural	Pop. Total Município
Pop. De referência em 2044	116.682	11.377	4.699	132.758	8.666	141.424
% Relativo ao Total	82,51%	8,04%	3,32%	93,87%	6,13%	100,00%
% Relativo ao Total Urbano	87,89%	8,57%	3,54%	100,00%		

Fonte: MKMBr - Plano Municipal de Saneamento (PMSB) - 2013

Com a utilização da taxa de crescimento do PMSB foi possível calcular ano a ano a população rural, a partir da população total do Quadro 7.4–1, selecionado como balizador populacional.



A partir da população rural resultante foi possível calcular a população urbana total e, a partir dos percentuais da tabela 46 foi possível o cálculo da população urbana da sede municipal de Altamira e para as localidades de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra.

#### **3.3.4. Resultado Final**

O crescimento populacional é marcado por fases de crescimento. Em uma primeira fase, característica dos países subdesenvolvidos, as taxas de natalidade e mortalidade são elevadas. Isso demonstra que o país não dispõe de políticas públicas ligadas à saúde, uma vez que a população morre com pouca idade e, sequer, oferece métodos contraceptivos à sua população, já que as taxas de natalidade são altas.

Na segunda fase do crescimento populacional, características dos países em desenvolvimento, como o Brasil, as taxas de natalidades apresentam diminuição, mas as taxas de mortalidade permanecem altas. Essas mudanças são reflexos de algumas situações:

- Entrada da mulher no mercado de trabalho, o que pressupõe planejamento familiar;
- Urbanização crescente, pessoas migrando do campo em direção às cidades;
- Alto custo de vida nas cidades, famílias começam a reduzir sua prole dado os gastos com a criação (escola, saúde, lazer, entre outros);
- Acesso à contraceptivos, que promovem o controle da natalidade.

A última fase do crescimento populacional é caracterizada pelas baixas taxas de natalidade e mortalidade, situação pertencente aos países desenvolvidos, sobretudo da Europa. Os países em desenvolvimento e subdesenvolvidos ainda não alcançaram essa fase, estima-se que o Brasil a alcance somente em 2050.

Embora possa parecer que estas fases representem etapas para “um país melhor”, países como a França e o Japão temem pelo futuro de suas economias, uma vez que a oferta de força de trabalho tem se reduzido drasticamente, aumentando, em contrapartida, os gastos com o sistema previdenciário.

No cenário em tela, no Município de Altamira, o advento da Hidroelétrica de Belo Monte acarretou, no primeiro momento, a migração de trabalhadores e prestadores de serviços para atender a demanda dos serviços impostos pelas obras

de construção. Nesse momento ocorreu em Altamira e regiões um crescimento populacional acima da média nacional. No segundo momento, após a conclusão das obras, ocorreu a desmobilização dos trabalhadores e prestadores dos serviços, porém, muitos destes, optaram por consolidar a moradia na região afetada diretamente pelas obras.

De acordo com o 16º Relatório Consolidado da Norte Energia apresentado ao IBAMA como acompanhamento de condicionantes da Licença de Operação da UHE Belo Monte, houve um incremento significativo da estimativa populacional em Altamira.

“Em Altamira, o valor da inercial seria 107.697 habitantes e a projeção calculada, com o impacto das obras, foi de 140.808 habitantes. Já no ponto mais baixo da curva após o pico, ou seja, a menor quantidade de população, seria de 113.438 habitantes considerando a projeção inercial e se estima em 119.128 na projeção com impacto. Isso significa que o saldo migratório, mais os seus descendentes, está estimado em 5.690 habitantes, população que está contemplada nas ações e equipamentos sociais implantados pela Norte Energia” (16º RC, C2 – Rel. 7.4 - Aspect. Socioecon., NESA, pag. 12 e 13).

Cita-se ainda que uma pequena parcela de população atraída pelo empreendimento permaneceu na região, o que se constitui no saldo migratório após o afluxo populacional causado pela UHE Belo Monte.

[...] o saldo migratório constitui-se na diferença entre a população que afluíu a Altamira (independentemente se foi direta ou indiretamente atraída) e a que saiu, após o início da desmobilização. Os resultados obtidos apontam que, dos trabalhadores regionais da construção civil pesquisados na amostra, cinco dos 17 permaneceram em Altamira [...] Quanto à mão de obra civil não regional, dos 32 que correspondem à amostra cinco permaneceram em Altamira, [...] Os motivos da permanência em Altamira não se alteram, sendo que os principais são: “constituiu família”, “reinseriu-se no mercado” ou “gostou da cidade”. Em relação aos trabalhadores da eletromecânica regional, somente um dos 17 entrevistados que constituíram a amostra, permaneceu em Altamira, ao passo que dos 57 trabalhadores não regionais que compuseram a amostra, somente dois permaneceram em Altamira”. (16º RC, C2 – Rel. 7.4 - Aspect. Socioecon., NESA, pag. 12 e 13).

Diante deste cenário, a projeção do crescimento populacional no município de Altamira irá considerar a redução gradativa do atual índice de crescimento populacional, decorrente da redução da migração de pessoal por conta das obras, do acréscimo da receita do Município decorrente dos royalties da Usina Hidroelétrica, que irá gerar um aumento de oferta de empregos, com conseqüente acomodação da força de trabalho feminina, enquadrando perfeitamente na segunda fase de crescimento populacional da dinâmica populacional.

A tabela 47 apresenta resultado final do estudo populacional realizado.

**Tabela 47: Resultado do Estudo Populacional (continua)**

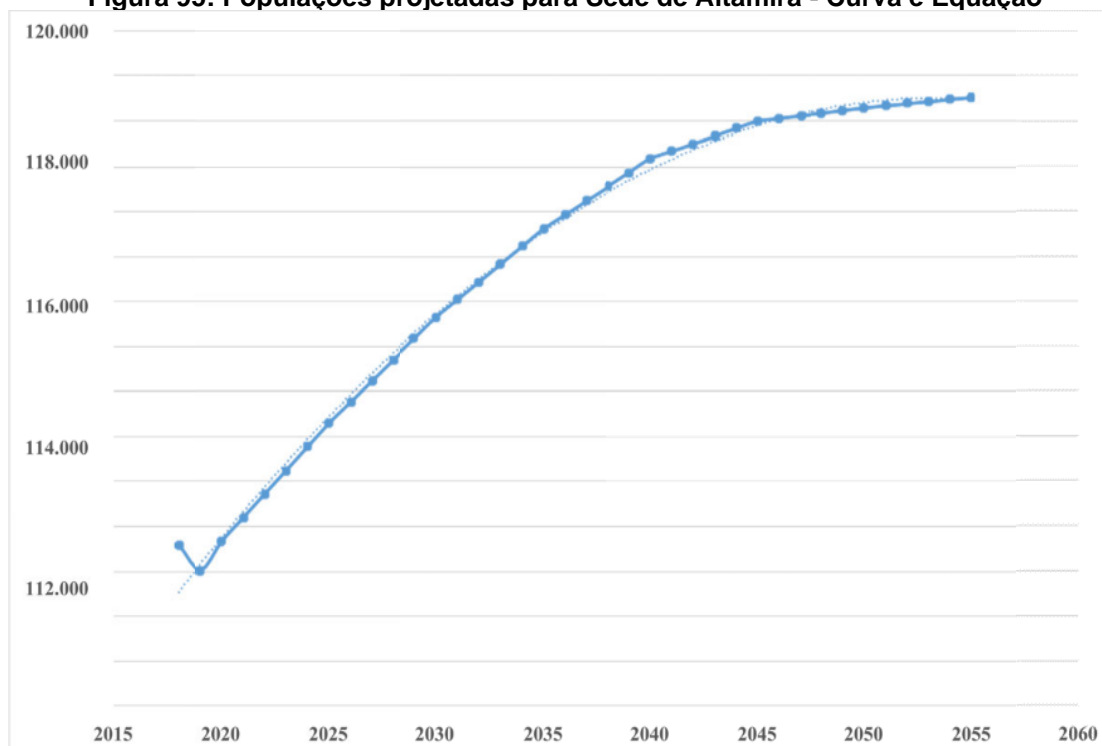
ANO	URBANA SEDE ALTAMIRA	CASTELO DE SONHOS	CACHOEIRA DA SERRA	URBANA TOTAL	TAXA CRESCIMENTO ARITMÉTICO	RURAL	TOTAL DO MUNICÍPIO
2019	96.041	9.365	3.868	109.275	-	9.631	118.906
2020	97.346	9.492	3.921	110.759	1,36%	9.631	120.390
2021	98.398	9.595	3.963	111.956	1,08%	9.603	121.559
2022	99.452	9.697	4.006	113.155	1,07%	9.573	122.728
2023	100.508	9.800	4.048	114.357	1,06%	9.540	123.897
2024	101.567	9.904	4.091	115.561	1,05%	9.505	125.066
2025	102.626	10.007	4.134	116.766	1,04%	9.468	126.234
2026	103.560	10.098	4.171	117.829	0,91%	9.416	127.245
2027	104.495	10.189	4.209	118.893	0,90%	9.363	128.256
2028	105.433	10.281	4.247	119.960	0,90%	9.307	129.267
2029	106.372	10.372	4.284	121.028	0,89%	9.250	130.278
2030	107.313	10.464	4.322	122.099	0,88%	9.190	131.289
2031	108.101	10.541	4.354	122.995	0,73%	9.116	132.111
2032	108.890	10.618	4.386	123.894	0,73%	9.039	132.933
2033	109.682	10.695	4.418	124.794	0,73%	8.962	133.756
2034	110.474	10.772	4.450	125.696	0,72%	8.882	134.578
2035	111.268	10.850	4.482	126.599	0,72%	8.801	135.400
2036	111.891	10.910	4.507	127.308	0,56%	8.705	136.013
2037	112.516	10.971	4.532	128.019	0,56%	8.607	136.626
2038	113.141	11.032	4.557	128.730	0,56%	8.509	137.239
2039	113.767	11.093	4.582	129.443	0,55%	8.409	137.852
2040	114.395	11.154	4.608	130.157	0,55%	8.308	138.465
2041	114.720	11.186	4.621	130.527	0,28%	8.331	138.858
2042	115.045	11.218	4.634	130.897	0,28%	8.355	139.252

**Tabela 47: Resultado do Estudo Populacional (conclusão)**

ANO	URBANA SEDE ALTAMIRA	CASTELO DE SONHOS	CACHOEIRA DA SERRA	URBANA TOTAL	TAXA CRESCIMENTO ARITMÉTICO	RURAL	TOTAL DO MUNICÍPIO
2043	115.370	11.250	4.647	131.266	0,28%	8.379	139.645
2044	115.695	11.281	4.660	131.637	0,28%	8.402	140.039
2045	116.021	11.313	4.673	132.007	0,28%	8.426	140.433
2046	116.137	11.324	4.678	132.140	0,10%	8.434	140.574
2047	116.254	11.336	4.682	132.272	0,10%	8.443	140.715
2048	116.371	11.347	4.687	132.406	0,10%	8.451	140.857
2049	116.488	11.359	4.692	132.538	0,10%	8.460	140.998
2050	116.605	11.370	4.697	132.672	0,10%	8.468	141.140
2051	116.698	11.404	4.711	132.813	0,11%	8.494	141.306
2052	116.791	11.411	4.714	132.916	0,08%	8.499	141.415
2053	116.884	11.415	4.715	133.015	0,07%	8.502	141.517
2054	116.977	11.417	4.716	133.110	0,07%	8.503	141.613

A figura 95 apresenta a curva com projeção da população para a área urbana da Sede municipal de Altamira.

**Figura 95: Populações projetadas para Sede de Altamira - Curva e Equação**



### 3.4. Prognóstico dos Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

A geração dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU nos centros urbanos transformou-se numa problemática, trazendo consequências graves referentes à contaminação dos recursos hídricos, solo e ar, ocasionados pela disposição inadequada dos resíduos. Essa problemática é um grande desafio para as administrações públicas, principalmente após a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei Federal nº 12.305/2010.

A geração de RSU está relacionada praticamente a dois fatores: à concentração populacional em núcleos urbanos e ao excessivo consumo de bens e serviços. Além disso, quanto maior o poder aquisitivo da população, conseqüentemente maior será o volume de resíduos gerados.

Para se projetar a geração dos RSU no Município de Altamira foi adotada a metodologia de crescimento linear do aumento populacional, compatível com a projeção adotada para o sistema de água e esgoto, tendo em vista a carência de dados históricos para definir a linha de tendência, linear, polinomial ou exponencial. Dessa forma, com os dados da média mensal de resíduos sólidos domiciliares coletados e destinados ao Aterro Sanitário de Altamira no decorrer do ano de 2021 na Tabela 38 da página 159, e a projeção no item estudo populacional na tabela 43 página 195-196, foi possível chegar a uma estimativa de produção per capita de 0,7380 kg.hab.dia. Os resultados da projeção da geração de resíduos sólidos urbanos na sede de Altamira podem ser visualizados na tabela 48.

**Tabela 48: Projeção de geração dos RSU na sede do município de Altamira (continua)**

ANO		POPULAÇÃO URBANA DA SEDE	RSD (t/dia) *	RSD (t/ano)	RSD (m <sup>3</sup> ) **
2022	1	99.452	71,70	22.439	26.398
2023	2	100.508	70,87	22.181	26.095
2024	3	101.567	71,84	22.482	26.449
2025	4	102.626	72,61	22.725	26.735
2026	5	103.560	73,39	22.968	27.022
2027	6	104.495	74,17	23.212	27.309
2028	7	105.433	74,95	23.457	27.596
2029	8	106.372	75,73	23.701	27.884
2030	9	107.313	76,42	23.917	28.138
2031	10	108.101	77,11	24.133	28.392
2032	11	108.890	77,80	24.350	28.647



**Tabela 48: Projeção de geração dos RSU na sede do município de Altamira (conclusão)**

ANO	POPULAÇÃO URBANA DA SEDE	RSD (t/dia) *	RSD (t/ano)	RSD (m <sup>3</sup> ) **	ANO
2033	12	109.682	78,50	24.567	28.902
2034	13	110.474	79,19	24.784	29.157
2035	14	111.268	79,77	24.966	29.372
2036	15	111.891	80,36	25.148	29.586
2037	16	112.516	80,94	25.331	29.801
2038	17	113.141	81,52	25.514	30.016
2039	18	113.767	82,11	25.697	30.232
2040	19	114.395	82,57	25.841	30.401
2041	20	114.720	83,03	25.985	30.571
2042	21	115.045	83,49	26.130	30.741
2043	22	115.370	83,95	26.274	30.911
2044	23	115.695	84,42	26.419	31.082
2045	24	116.021	84,66	26.494	31.170
2046	25	116.137	84,90	26.570	31.258
2047	26	116.254	85,14	26.645	31.347
2048	27	116.371	85,38	26.720	31.435
2049	28	116.488	85,62	26.795	31.523
2050	29	116.605	85,70	26.822	31.555
2051	30	116.698	85,79	26.849	31.587
<b>TOTAL</b>					<b>881.311</b>

\*Considerado 26,08 dias efetivos de coleta por mês e taxa de geração per capita de 0,7380 kg x hab. x dia, conforme os dados das tabelas 38 e 43.

\*\*Relação massa por volume adotado de 0,85ton = 1,00m<sup>3</sup>, conforme o Projeto Executivo de Aterro Sanitário de Altamira.

Considerando a projeção estimada de geração de resíduos sólidos urbanos elaborada acima, a vida útil remanescente do Aterro Sanitário de Altamira será de 30 anos, dado que o Projeto de concepção do Aterro Sanitário (Projeto Executivo do Aterro Sanitário, 2012) previa um volume estimado em 1.272.959,64 m<sup>3</sup> (tabela 45) até o fim da vida útil, no entanto, este volume não será alcançado dentro do horizonte de projeto aqui apresentado. É importante ressaltar que o volume final de projeto conta com a implementação das oito células projetadas, pois atualmente o Aterro Sanitário Municipal de Altamira conta com apenas três células, onde uma encontra-se encerrada e duas estão em plena operação.

**Tabela 49: Projeção de vida útil do Aterro Sanitário de Altamira segundo o Projeto Executivo**

FASE	TIPO CÉLULA	VOLUME (m <sup>3</sup> )	QUANT.	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VIDA ÚTIL (MESES)
I	A	61.199,96	8	489.599,71	111,89
I + II	B	500.933,19	2	1.001.866,37	228,96
I + II + III	C	<b>1.272.959,64</b>	1	<b>1.272.959,64</b>	290,91

Fonte: Projeto Executivo do Aterro Sanitário de Altamira, 2012

Em relação aos distritos de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra, considerando a ausência de dados precisos sobre a coleta de resíduos sólidos urbanos, foi adotada a geração per capita de 0,7380 kg.hab.dia estimada para área da sede urbana de Altamira, conforme a tabela 50.

**Tabela 50: Projeção de geração dos RSU nos distritos de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra (continua)**

ANO		POPULAÇÃO URBANA DISTRITOS	RSD (t/dia) *	RSD (t/ano)	RSD (m <sup>3</sup> )**
2022	1	13.703	10,11	3.165	3.723
2023	2	13.848	10,22	3.198	3.763
2024	3	13.995	10,33	3.232	3.803
2025	4	14.141	10,44	3.266	3.842
2026	5	14.269	10,53	3.295	3.877
2027	6	14.398	10,63	3.325	3.912
2028	7	14.528	10,72	3.355	3.947
2029	8	14.656	10,82	3.385	3.982
2030	9	14.786	10,91	3.415	4.017
2031	10	14.895	10,99	3.440	4.047
2032	11	15.004	11,07	3.465	4.077
2033	12	15.113	11,15	3.490	4.106
2034	13	15.222	11,23	3.516	4.136
2035	14	15.332	11,31	3.541	4.166
2036	15	15.417	11,38	3.561	4.189
2037	16	15.503	11,44	3.580	4.212
2038	17	15.589	11,50	3.600	4.236
2039	18	15.675	11,57	3.620	4.259
2040	19	15.762	11,63	3.640	4.283
2041	20	15.807	11,66	3.651	4.295
2042	21	15.852	11,70	3.661	4.307
2043	22	15.897	11,73	3.671	4.319
2044	23	15.941	11,76	3.682	4.331
2045	24	15.986	11,80	3.692	4.343

**Tabela 50: Projeção de geração dos RSU nos distritos de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra (conclusão)**

ANO	POPULAÇÃO URBANA DISTRITOS	RSD (t/dia) *	RSD (t/ano)	RSD (m <sup>3</sup> )**	ANO
2046	25	16.002	11,81	3.696	4.348
2047	26	16.018	11,82	3.699	4.352
2048	27	16.034	11,83	3.703	4.357
2049	28	16.051	11,84	3.707	4.361
2050	29	16.067	11,86	3.711	4.365
2051	30	16.115	11,89	3.722	4.379
<b>TOTAL</b>					<b>124.334</b>

\*Considerado 26,08 dias efetivos de coleta por mês e taxa de geração per capita de 0,7380 kg x hab. x dia, conforme os dados das tabelas 38 e 43.

\*\*Relação massa por volume adotado de 0,85ton = 1,00m<sup>3</sup>, conforme o Projeto Executivo de Aterro Sanitário de Altamira.

### 3.5. Objetivos e Metas para Universalização dos Serviços

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.

#### 3.5.1. Aspectos Gerais

Nos últimos anos, a crise econômica que assolou o país comprometeu o desenvolvimento que vinha acontecendo no setor de saneamento. Apesar disso, o município de Altamira teve uma grande melhoria nos índices de atendimento, com as intervenções que foram realizadas no Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e no Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) pela Norte Energia como compensação ambiental pela implantação da UHE Belo Monte.

Considerando que:

- A ampliação expressiva da cobertura dos serviços de saneamento no município entre 2010 e 2018 só foi possível por força das medidas compensatórias decorrentes da construção da UHE Belo Monte;

- Diante da crise fiscal, inexistem fontes de financiamento não reembolsável para localidades com o porte da Sede de Altamira, devendo os poucos recursos disponíveis serem reservados para os distritos e área rural;
- A legislação vigente estabelece que os serviços de saneamento básico devem ser auto sustentáveis;
- Atualmente os serviços de saneamento básico são prestados **sem cobrança**, mas existe a necessidade imperiosa de iniciar a cobrança tanto para gerar recursos para a sustentabilidade econômica dos serviços, quanto para coibir o desperdício da água tratada distribuída;
- A capacidade de pagamento dos usuários dos serviços é limitada como se depreende dos indicadores socioeconômicos do município apresentados no Capítulo 1.

### **3.5.2. Plano de Metas Definitivo**

O Plano de Metas foi elaborado conforme preconiza a Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020, que orienta as regras contratuais para os prestadores de serviços e que por sua vez balizarão a regulação dos contratos. Desta forma, as metas foram estabelecidas de maneira sucinta e precisa em seus objetivos, parâmetros e prazos, buscando coerência e viabilidade de concretização entre os cenários estudados até o final da vigência deste PMISB.

O conjunto de metas é apresentado em forma de indicadores, e busca definir, dentre diversos aspectos, aqueles parâmetros operacionais de relevância para os usuários dos serviços.

Dentre as metas **quantitativas**, destacam-se as seguintes: a cobertura universalizada de todos os serviços, a quantidade ofertada de água, a redução das perdas, a cobertura por coleta seletiva, a redução de resíduos e a extinção de “lixões”.

As metas **qualitativas** retratam os aspectos relativos à qualidade de atendimento aos usuários, qualidade da água distribuída e do efluente tratado. Por fim, as metas de eficiência operacional relacionam-se à manutenção adequada das instalações como a quantidade de extravasamentos de esgotos, otimização operacional, como modernização das redes, setorização, entre outros aspectos.

É importante destacar que os indicadores apresentados buscam estabelecer as metas principais do PMISB, consideradas aquelas de maior importância para a regulação dos serviços de Saneamento Básico no município de Altamira. Para atingir

essas metas principais serão necessárias ações diversas que possuem objetivos específicos, a serem descritos mais adiante.

As metas voltadas para os aspectos quantitativos, qualitativos e de eficiência operacional, são estabelecidas com base em indicadores estruturados de forma a serem avaliados pelo órgão regulador e fiscalizador dos serviços.

Foram selecionados 10 indicadores adaptados do PLANSAB e por elaboração própria, contemplando os 3 componentes do Saneamento Básico, sendo que 2 deles são específicos ao atendimento aos usuários, contemplando, portanto, todos os serviços.

A tabela 51 apresenta os indicadores propostos pelo PMISB.

**Tabela 51: Indicadores Selecionados para as Metas do PMISB de Altamira**

INDICADOR	DESCRIÇÃO
A1	<b>Índice de cobertura por rede de distribuição:</b> Número de domicílios urbanos atendidos por rede de distribuição / Número total de domicílios urbanos (IBGE) [%]
A2	<b>Índice de perdas na distribuição:</b> (Volume de água produzido – Volume de água consumido) / Volume de água produzido [%]
A3	<b>Índice de hidrometração:</b> Número de ligações ativas de água micromedidas / Número total de ligações ativas de água [%]
E1	<b>Índice de cobertura por rede coletora de esgotos:</b> Número de domicílios urbanos atendidos por rede coletora / Número total de domicílios urbanos (IBGE) [%]
E2	<b>Índice de tratamento de esgotos:</b> Número de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos / Número de economias ligadas ao sistema de esgotos [%]
R1	<b>Índice de cobertura por coleta de resíduos:</b> Número de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos / Número total de domicílios urbanos (IBGE) [%]
R2	<b>Índice de cobertura por coleta seletiva de materiais recicláveis:</b> Número de domicílios urbanos atendidos por coleta seletiva direta e indireta de resíduos sólidos / Número total de domicílios urbanos (IBGE) [%]
R3	<b>Índice de eficiência da coleta seletiva:</b> Quantidade total de materiais recuperados (exceto rejeitos) / Quantidade total coletada [%]
G1	<b>Índice de reclamações dos serviços de água e esgotos:</b> Quantidade de reclamações relativas aos serviços de água e esgotos / Número total de domicílios urbanos (IBGE) [%]
G2	<b>Índice de reclamações dos serviços de limpeza urbana:</b> Quantidade de reclamações relativas aos serviços de limpeza / Número total de domicílios urbanos (IBGE) [%]

Para os indicadores apresentados foram estabelecidas metas progressivas de expansão e qualidade dos serviços coerentes com o estudo de cenários e demandas.



Atenta-se que as metas estabelecidas são instrumentos fundamentais para o acompanhamento, regularização e fiscalização dos serviços de Saneamento Básico ao longo do período de projeto, tendo em vista a implementação dos programas e ações previstos neste PMISB.

A tabela 52 apresenta as metas estabelecidas para o Saneamento Básico do Município de Altamira.

### a) Sede de Altamira

**Tabela 52: Metas para o Saneamento no Horizontes Parciais de Planejamento**

INDICADOR	2022	2025	2029	2033	2036	2051
A1. Índice de cobertura por rede de distribuição (%)	73	74,6	84,79	100	100	100
A2. Índice de perdas na distribuição (%)	37	34,9	32,1	29,7	28,9	25
A3. Índice de hidrometração (%)	73	74,6	84,79	100	100	100
E1. Índice de cobertura por rede coletora de esgotos (%)	70,7	72,1	80,55	90	90	90
E2. Índice de tratamento de esgotos (%)	70,7	72,1	80,55	90	90	90
R1. Índice de cobertura por coleta de resíduos (%)	95	98	98	100	100	100
R2. Índice de cobertura por coleta seletiva (%)	0	10	15	30	50	80
R3. Índice de recuperação de materiais recicláveis (%)	0	5	10	15	25	30
G1. Índice de reclamações dos serviços de água e esgotos (%)						
G2. Índice de reclamações dos serviços de limpeza urbana (%)		(1)				

(1) para os indicadores G1 E G2 considera-se uma redução gradual em conformidade com os respectivos planos de melhoria de atendimento aos usuários.

## b) Distritos

As metas estabelecidas para os Distritos de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra estão indicadas na tabela 53.

**Tabela 53: Metas para o Saneamento no Horizontes Parciais de Planejamento**

INDICADOR	2022	2025	2029	2033	2036	2051
A1. Índice de cobertura por rede de distribuição (%)	20,0	38,01	59,82	100	100	100
A2. Índice de perdas na distribuição (%)	37,0	34,2	32,1	29,7	28,9	25
A3. Índice de hidrometração (%)	0	38	59,82	100	100	100
E1. Índice de cobertura por rede coletora de esgotos (%)	0	36	52,23	90	90	90
E2. Índice de tratamento de esgotos (%)	0	36	52,33	90	90	90
R1. Índice de cobertura por coleta de resíduos (%)	95	98	98	100	100	100
R2. Índice de cobertura por coleta seletiva (%)	0	10	15	30	50	80
R3. Índice de recuperação de materiais recicláveis (%)	0	5	10	15	25	30
G1. Índice de reclamações dos serviços de água e esgotos (%)						
G2. Índice de reclamações dos serviços de limpeza urbana (%)			(1)			

(1) para os indicadores G1 E G2 considera-se uma redução gradual em conformidade com os respectivos planos de melhoria de atendimento aos usuários.

Para a maior parte dos indicadores, os valores iniciais foram calculados a partir de informações coletadas e apresentadas no Capítulo 2 – Diagnóstico da Situação dos Sistemas e Prestação de Serviços.

Com relação aos indicadores de cobertura dos serviços (A1, E1 e R1), foram propostas metas para universalização distintas, considerando as especificidades de cada componente do saneamento.

Destaca-se que a universalização do serviço de Abastecimento de Água está prevista para ser alcançada no período de médio prazo, a partir de 2033. O esforço para a universalização desse serviço será no aumento da cobertura, principalmente no que se refere às ações visando a ligação dos imóveis à rede de distribuição. Os serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos já atendem a 100% população.

Salienta-se ainda, que os índices extremamente baixos de cobertura dos serviços de Esgotamento Sanitário, conforme apresentado no Diagnóstico deste PMISB, são resultado do déficit nesses serviços com vários anos sem obras e ações

no setor, realidade que será alterada na medida em que serão aplicados investimentos significativos nos próximos anos para a universalização de ambos os serviços.

### **3.5.3. Objetivos e Metas de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

O atual cenário da cidade de Altamira/PA demonstra uma constante evolução econômica na região, principalmente em face da produção agrícola, que proporcionou um maior investimento na região, gerando empregos e, conseqüentemente, culminando na expansão urbana. Evidentemente, com a globalização e com o mercado externo cada vez mais competitivo, é difícil a projeção de como se comportará a economia local a longo prazo.

Este crescimento urbano não planejado ao longo do tempo trouxe diversas conseqüências ambientais negativas, dentre elas a grande geração de resíduos sólidos urbanos, que exige, de uma cidade do porte de Altamira/PA, um tratamento sustentável dos resíduos, com avaliações periódicas de seu desempenho, através do uso de indicadores. Entretanto, são necessárias informações estatisticamente consistentes para que sejam formuladas estas ferramentas, as quais, além de ajudar no equacionamento dos problemas relacionados à limpeza urbana, também se constituirão elementos importantes para avaliar a qualidade ambiental e social dos municípios, nem sempre disponíveis.

Arelado ao crescimento econômico, as questões ambientais na cidade devem ser constantemente revistas, incluindo-se a limpeza urbana, objeto deste estudo, sendo necessário avaliar, para Altamira/PA, duas questões de influência direta: o aumento na geração de resíduos e a conurbação da cidade.

Sobre a questão do aumento na geração de resíduos, este está associado ao crescimento populacional urbano, com uma taxa de crescimento anual de 1,07 % ao ano (2022), conforme os dados apresentados na tabela 43 do resultado da projeção populacional.

Diante desta projeção, o projeto a ser formulado para Altamira/PA deverá prever a adoção de um sistema pautado na gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, já presente com a operação do Aterro Sanitário Municipal e com inserção de novas tecnologias e baseado no manejo diferenciado dos resíduos e na participação comunitária, mediante a utilização de recursos otimizados. O modelo parte do princípio da heterogeneidade da composição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e das várias categorias geradas no município.

O objetivo esperado será o de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, através do controle dos impactos da urbanização sobre o meio ambiente e redução dos riscos naturais.

Outra questão de suma importância será a adoção de um sistema de tratamento dos resíduos sólidos que propicie maior reintegração ambiental, seja no estado sólido, como os recicláveis, ou através do aproveitamento energético dos efluentes gerados.

#### **3.5.3.1. Objetivos**

No modelo a ser concebido, a Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura - SEMOVI terá a função de implementar ou fiscalizar a implementação através de sua contratada, os planos operacionais dos serviços de coleta, varrição de vias e serviços congêneres, tratamento e destinação final, além de instrumentalizar-se para acompanhar a promoção dos trabalhos de educação ambiental e participação comunitária.

A readequação do sistema assim proposto será gradual, segundo as metas apresentadas adiante, realizando-se por etapas e com aperfeiçoamento contínuo. Cabe, após a apreciação e aprovação pelo Conselho Municipal, a sua implementação pela Prefeitura do Município de Altamira/PA.

De acordo com a Agencia de Proteção Ambiental dos EUA (USEPA – United States Environmental Protection Agency, 1995), as prioridades máximas para qualquer modelo de gestão do serviço de limpeza urbana devem ser:

- Coletar e transportar todo o lixo gerado no município, dando um destino final adequado;
- Buscar formas de tratamento para os resíduos gerados;
- Promover campanhas ou implantar políticas educacionais voltadas à conscientização pela limpeza da cidade e incentivar medidas que visem à redução de lixo.
- Com base nesses fundamentos, este estudo tem como objetivo principal atender ao disposto no Plano Diretor da cidade, no que tange à política de saneamento básico:

- Eliminação dos focos de lixo clandestinos e implementação do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos, garantindo a ampliação da coleta seletiva de lixo, reciclagem e a redução da geração de resíduos sólidos;
- Implantação de um novo aterro sanitário na região dos Distritos, após estudo de impacto ambiental, análise de viabilidade técnica e aprovação integral pelos órgãos Estaduais;
- Coibir a disposição inadequada de resíduos sólidos;
- Estimular programas de coleta seletiva e reciclagem em parceria com grupos de catadores organizados em cooperativas, com associações de bairros, condomínios, organizações não governamentais e escolas;
- Implantação de pontos de entrega voluntária de lixo reciclável; e
- Promover maior reintegração ambiental dos resíduos e seus efluentes gerados.

Paralelamente a essas observações, a prestadora dos serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos deverão envolver, as Escolas, Órgãos Públicos, Instituições, Associações e a Comunidade local, em programas de educação e aprendizagem ambiental, com ênfase na pré-seleção, reciclagem, reutilização e acondicionamento adequado, visando à minimização dos impactos ambientais com o prolongamento da vida útil do Aterro Sanitário e melhoramento da qualidade de vida da população.

A Educação Ambiental apesar de garantida pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, por meio do artigo 225, não é suficiente para resolver os diversos passivos ambientais gerados por essa atividade, mas é condição indispensável para alcançar esse objetivo, uma vez que contribui para a formação de cidadãos conscientes de seu papel na minimização dos impactos ambientais gerados e na preservação do meio ambiente.

#### **3.5.4. Metas e Ações para o Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

##### **3.5.4.1. Resíduos Sólidos Domiciliares**

- Elaboração de inventário e diagnóstico detalhado referente aos resíduos sólidos urbanos;
- Criação de indicadores para o desenvolvimento do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos;



- Estabelecimento de rede de pontos de entrega voluntária (PEVs ou ecopontos) para resíduos recicláveis;
- Instalação de lixeiras em praças, espaços públicos comerciais, sociais e de lazer;
- Criação de indicadores do desenvolvimento do sistema de coleta seletiva;
- Viabilizar incentivos para a ampliação da participação da comunidade na coleta seletiva;
- Ampliação da frequência da coleta seletiva;
- Ampliação dos índices de coleta seletiva e redução da quantidade de rejeitos na separação;
- Desenvolvimento de programa de inclusão de catadores (cooperativas, associações, organizações) no sistema de coleta seletiva;
- Avaliação da adoção de novos sistemas de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos;
- Avaliação do desempenho do projeto piloto de utilização de contentores para acondicionamento temporário de resíduos para coleta.

#### **3.5.4.2. Resíduos de Limpeza Urbana**

- Elaboração de inventário e diagnóstico detalhado referente aos resíduos sólidos urbanos;
- Estudo de implantação de incorporação de resíduos de poda na produção de adubos e fertilizantes para uso da municipalidade;
- Ampliação do desempenho do sistema de limpeza urbana (varrição, capina, roçada, etc.).

#### **3.5.4.3. Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

- Elaboração de inventário e diagnóstico detalhado referente aos resíduos sólidos urbanos;
- Estabelecimento de programa de diagnóstico específico dos resíduos comerciais e de prestadores de serviços;

- Criação de legislação que estabeleça regramento específico quanto aos resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.

#### **3.5.4.4. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico**

- Elaboração de inventário e diagnóstico detalhado dos resíduos de serviços de saneamento, em conjunto com empresa de saneamento e referente à manutenção das redes de drenagem;
- Promoção de busca de soluções alternativas à disposição final dos resíduos de serviços de saneamento.

#### **3.5.4.5. Resíduos Industriais**

- Promoção de inventário e diagnóstico detalhado dos resíduos gerados no território do município de Altamira (perigosos e não perigosos).

#### **3.5.4.6. Resíduos de Serviços de Saúde**

- Elaboração de inventário e diagnóstico detalhado referente aos resíduos sólidos urbanos;
- Revisão da legislação municipal concernente ao tema;
- Atualização do cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde;
- Inserção de informações de geração de resíduos de serviços de saúde no cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde.

#### **3.5.4.7. Resíduos da Construção Civil**

- Elaboração de inventário e diagnóstico detalhado dos resíduos gerados pela construção civil (RCC) no Município de Altamira;
- Criação de legislação específica para o tema dos resíduos da construção civil;
- Criação de legislação específica quanto à utilização de RCC reciclado em obras públicas;
- Estabelecimento de rede de pontos de entrega voluntária (PEV ou ecoponto) para pequenos geradores de RCC no prazo de 24 meses;

- Estabelecimento de levantamento detalhado das empresas de caçambas existentes no município;
- Estabelecimento de programas de conscientização da população e dos profissionais da construção civil quanto ao correto descarte dos resíduos sólidos.

#### **3.5.4.8. Resíduos Agrossilvopastoris**

- Estabelecimento de inventário e cadastro das Unidades de Produção Agropecuária (UPA) existentes no município;
- Estabelecimento de inventário e diagnóstico completo dos resíduos sólidos agrossilvopastoris;
- Estabelecimento de contato com o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), para análise de sistemas de gerenciamento para o município e ampliação da logística reversa.

#### **3.5.4.9. Resíduos de Mineração**

- Estabelecimento de inventário e diagnóstico detalhado dos resíduos gerados pelas operações de mineração executadas no território do município;
- Elaboração de inventário dos procedimentos de gerenciamento adotados para os resíduos de mineração gerados no município (adequação ao plano nacional de mineração).

#### **3.5.4.10. Disposição Final**

- Promoção de inventário e diagnóstico referentes à destinação final dos resíduos sólidos gerados no território do município de Altamira;
- Avaliação de novas opções de tratamento e/ou destinação final de resíduos, considerando-se preceitos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e Pela Política Nacional de Mudanças Climáticas;
- Executar o condicionamento geométrico do aterro sanitário municipal e melhorar as condições da infraestrutura atuais;
- Construir um novo aterro sanitário para atender aos resíduos coletados nos Distritos de Castelo de Sonhos e Cachoeira da Serra;

- Promoção de análise de instalação de Unidade de Reaproveitamento de Materiais Potencialmente Recicláveis para tratamento de resíduos sólidos, considerando os demais municípios da região.

#### **3.5.4.11. Sistema de Logística Reversa**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305/2010, em seu Art. 3º, inciso XII define o Sistema de Logística Reversa como instrumento destinado a garantir o fluxo de retorno dos resíduos ao ciclo produtivo, viabilizando sua coleta e restituição ao setor empresarial (fabricantes, importadores), responsável por sua destinação final ambientalmente adequada.

De acordo com a legislação citada, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

**(i) agrotóxicos**, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), ou em normas técnicas;

**(ii) pilhas e baterias;**

**(iii) pneus;**

**(iv) óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;**

**(v) lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;**

**(vi) produtos eletroeletrônicos e seus componentes.**

Conforme previsto no § 1º do artigo 33 da lei federal, os sistemas de logística reversa previstos serão estendidos aos produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, bem como aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados. Da mesma maneira o parágrafo 2º, do mesmo artigo, estabelece que a definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º, considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente.

De acordo com o parágrafo 7º, se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

Atualmente, estão em andamento, sob a coordenação do Governo Federal, as discussões sobre a elaboração dos “acordos setoriais” e “termos de compromisso” para implantação da logística reversa dos vários resíduos citados.

Através destas diretrizes, o Município de Altamira deverá estabelecer ações e/ou convênios para a implementação da logística reversa, tabela 54.

**Tabela 54: Hierarquização das Metas (continuação)**

OBJETIVO	METAS	PRAZO
1. Atender com coleta domiciliar a 100% do município, de forma ininterrupta	1.1. Manter a coleta domiciliar em 100% no município.	Curto
	1.2. Utilizar veículos e equipamentos apropriados para a prestação do serviço, dentro do prazo de vida útil.	Curto
2. Atender com coleta seletiva a 70% do município, de forma ininterrupta	2.1. Implantar e manter a coleta seletiva em 70% no município	Curto
	3.1. Instituir campanhas periódicas de sensibilização da população para que realize a separação dos resíduos sólidos na fonte, pelo menos a separação binária (orgânicos e úmidos).	Curto
3. Aumentar o aproveitamento dos resíduos recicláveis	3.2. Implantar infraestrutura para entrega voluntária de resíduos recicláveis.	Médio
	3.3. Implantar infraestrutura para triagem e reciclagem de materiais recicláveis.	Médio
	4.1. Buscar soluções para a gestão eficiente do manejo dos resíduos sólidos.	Médio
4. Obter uma gestão eficiente e sustentável dos serviços prestados.	4.2. Possuir legislação completa e atualizada quanto ao manejo dos resíduos sólidos.	Médio



**Tabela 54: Hierarquização das Metas (conclusão)**

OBJETIVO	METAS	PRAZO
5. Implementar o manejo correto quanto aos tipos de resíduos sólidos.	5.1. Estabelecer o manejo correto para cada tipologia dos resíduos sólidos.	Curto
	5.2. Implantar infraestrutura para triagem e beneficiamento de resíduos da construção civil.	Médio
	5.3. Implantar aterro sanitário para atendimento aos distritos.	Médio
	5.4. Implantar infraestrutura para tratamento dos resíduos de serviços de saúde.	Médio
	5.5. Implementar política de logística reversa.	Médio
6. Garantir a participação e controle social, a partir de canais de comunicação com a sociedade e da promoção de educação ambiental.	6.1. Incentivar a participação popular na gestão de resíduos sólidos e no processo de tomada de decisões.	Médio
	6.2. Realizar ações para conscientizar a população sobre questões relativas a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos, de acordo com o PNRS.	Curto
	6.3. Desenvolver programas de educação ambiental visando à sensibilização da população referente à destinação correta dos resíduos sólidos, de forma a evitar o descarte irregular.	Curto
7. Garantir a regularidade na prestação dos serviços de limpeza urbana.	7.1. Desenvolver planejamento operacional de trabalho com programação contínua e rotineira, conforme demanda de cada logradouro.	Curto
	7.2. Definir equipes específicas para tipo de prestação de serviço.	Curto
	7.3. Definir nível de qualidade da prestação do serviço.	Médio

### **3.6. Proposições para o Sistema de Abastecimento de Água**

Neste item é feita uma descrição das proposições destinadas ao cumprimento de cada meta estabelecida no Plano de Metas Definitivo, com os seus objetivos explícitos e a indicação temporal.

Em linhas gerais, serão elencadas neste item, as obras necessárias ao Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do município de Altamira, cuja concepção foi definida de acordo com as normas e diretrizes da ABNT vigentes, para projetos de sistemas de abastecimento de água. A concepção proposta procura aplicar soluções de engenharia, compatíveis com o porte do município, de modo a dotá-lo das condições adequadas ao atendimento das demandas atuais e futuras, ou seja, para um horizonte de projeto de 30 anos.

O objetivo geral da concepção proposta é o estabelecimento de ações para a “Universalização” dos Serviços de Abastecimento de Água, através da ampliação progressiva do acesso aos mesmos por parte da população.

A apresentação das proposições voltadas para o Sistema de Abastecimento de Água do município de Altamira é feita neste item, contempla os seguintes aspectos:

- Critérios e Parâmetros de Projeto;
- Intervenções Necessárias ao Sistema de Abastecimento de Água.

#### **3.6.1. Critérios e Parâmetros de Projeto**

Os critérios e parâmetros adotados na elaboração das proposições para o SAA de Altamira encontram-se apresentados a seguir.

##### **3.6.1.1. Volume Per Capita para Abastecimento de Água**

Para definição dos programas, projetos e ações dos Serviços de Abastecimento de Água do município de Altamira, foram utilizados, além dos dados do diagnóstico da prestação dos serviços e da evolução populacional prevista ao longo do período de planejamento, alguns parâmetros técnicos, notadamente o consumo per capita e o índice de perdas. No sentido de definir tais parâmetros para o município de Altamira, foram analisados os dados disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS e no Plano Nacional de Saneamento Básico – PLAN SAB além dos dados de estudos realizados para área referentes ao controle de impacto com a implantação UHE Belo Monte, realizados por empresas contratadas pela Norte Energia.

Em relação ao SNIS, foram analisados os seguintes indicadores:

- **IN009: Índice de hidrometração** – quantidade de ligações ativas de água micromedidas sobre a quantidade de ligações ativas de água (valor em percentual);
- **IN022: Consumo médio per capita de água** – volume de água consumido menos o volume de água tratado exportado sobre a população total atendida com abastecimento de água (valor em L/hab.dia);
- **IN049: Índice de perdas na distribuição** – volume de água (volume produzido mais volume tratado importado menos o volume de serviço) menos o volume de água consumido, sobre o volume de água produzido (volume produzido mais volume tratado importado menos o volume de serviço) (valor em percentual).

Para definição dos parâmetros técnicos a serem adotados para o município de Altamira, adotou-se a seguinte metodologia, com base nos dados SNIS (2021):

- Foi selecionada uma amostra de municípios na região Norte de população de mesma ordem de grandeza, a saber: Parintins, Paragominas, Parauapebas, Tucuruí, Ariquemes e Palmas (parte operada pela Autarquia).
- Em seguida, foram trabalhados os indicadores do SNIS anteriormente citados relativos ao Estado do Pará e a Região Norte do país.

Objetivou-se nesta análise comparativa avaliar os parâmetros a serem adotados para o cálculo de demandas. As informações do município de Altamira, para os últimos anos, apresentam lacunas na base de dados SNIS, não tendo sido incluídos em algumas tabelas. Este fato se deve ao momento de transição devido a troca da prestadora de serviço. O serviço de abastecimento de água do município de Altamira até o ano de 2015 estava a cargo da Concessionária estadual (COSANPA), e atualmente é feito pela prefeitura através da COSALT.

Os consumos “*per capita*” dos municípios (IN022), estão apresentados na tabela 55:

**Tabela 55: Consumo médio per capita - Municipal**

Município	Abrangência	População urbana atendida com abastecimento de água AG026	Natureza jurídica	Consumo médio per Capita de água (l/hab.dia) IN022
Parintins	Local	78.000	Autarquia	136,62
Paragominas	Local	89.500	Autarquia	132,17
Parauapebas	Local	180.600	Autarquia	226,18
Tucuruí - PA	Local	105.821	Autarquia	309,65
Ariquemes - RO	Local	92.761	Empresa privada	109,13
Palmas – TO (parcial)	Regional	102.221	Autarquia	69,66
<b>Média Geométrica</b>				<b>145,82</b>

Fonte: SNIS 2021 - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Ministério das Cidades

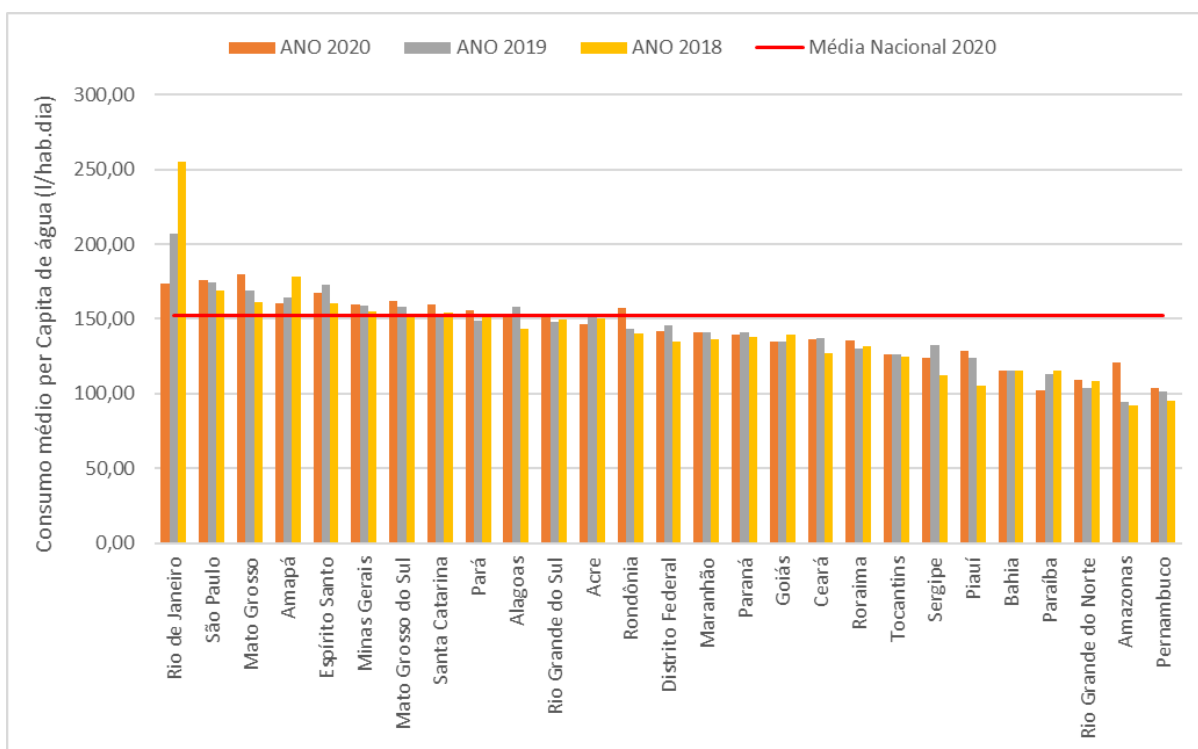
**Tabela 56: Consumo Médio Per Capita Regional e Nacional**

ABRANGÊNCIA	ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO (%) IN009	CONSUMO MÉDIO PER CAPITA DE ÁGUA (L/hab.dia) IN022
Pará	33,17	155,89
Região Norte	61,93	140,02
Brasil	91,33	152,13

Fonte: SNIS 2021 - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Ministério das Cidades

A figura 96 mostra o consumo médio *per capita* de água (IN022) dos prestadores participantes do SNIS em 2018, 2019 e 2020, por Estado. A linha vermelha representa a média de consumo *per capita* nacional para o ano de 2020.

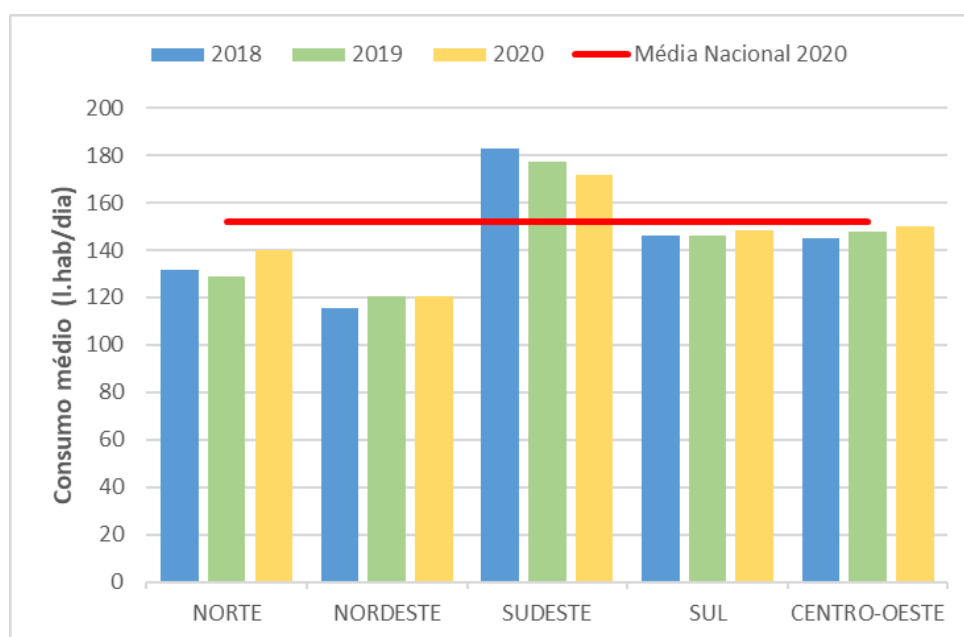
**Figura 96: Média do consumo per capita - IN022 (2018-2020)**



SNIS 2021 - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Ministério das Cidades

O consumo médio *per capita* (IN022) referente aos anos de 2018, 2019, 2020 agrupados por macrorregião geográfica é demonstrada na figura 97. A linha vermelha representa a média do consumo *per capita* de água em 2020 referente ao Brasil.

**Figura 97: Média do consumo per capita por Região - IN022 (2018-2020) – L/ hab.dia**



Fonte: SNIS 2021 - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Ministério das Cidades



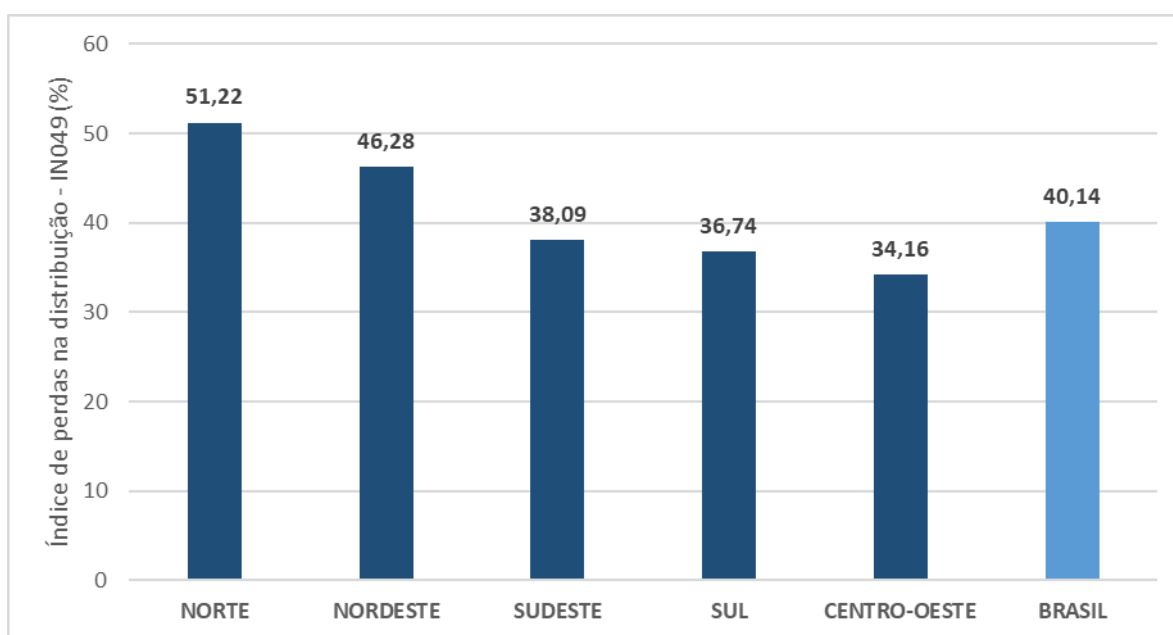
Tendo em vista os índices de consumo *per capita* apresentados, onde a média geométrica dos municípios considerados foi de 145,82 L/hab.dia e tendo-se uma média do Estado do Pará de 155,89 L/hab.dia, onde há um baixo índice de hidrometração, cerca de 33%, e considerando ainda que a média Nacional é de 152,13 L/hab.dia, onde o percentual de hidrometração é superior a 90%, foi adotado um consumo *per capita* efetivo (excluindo-se as perdas) de 155 L/hab.dia para a determinação das demandas no município de Altamira – PA.

### 3.6.1.2. Índice de Perdas

O SNIS apresenta no índice IN049 - índice de perdas na distribuição, medido em percentual. O resultado obtido no cálculo deste índice pode ficar comprometido caso o município em questão apresente um baixo percentual de micromedição e/ou baixo percentual de macromedição.

Para ilustrar a situação das perdas no território brasileiro a figura 98 ilustra o índice de perdas por macrorregião, onde a região Norte aparece com um índice de perdas na distribuição de 55,2%.

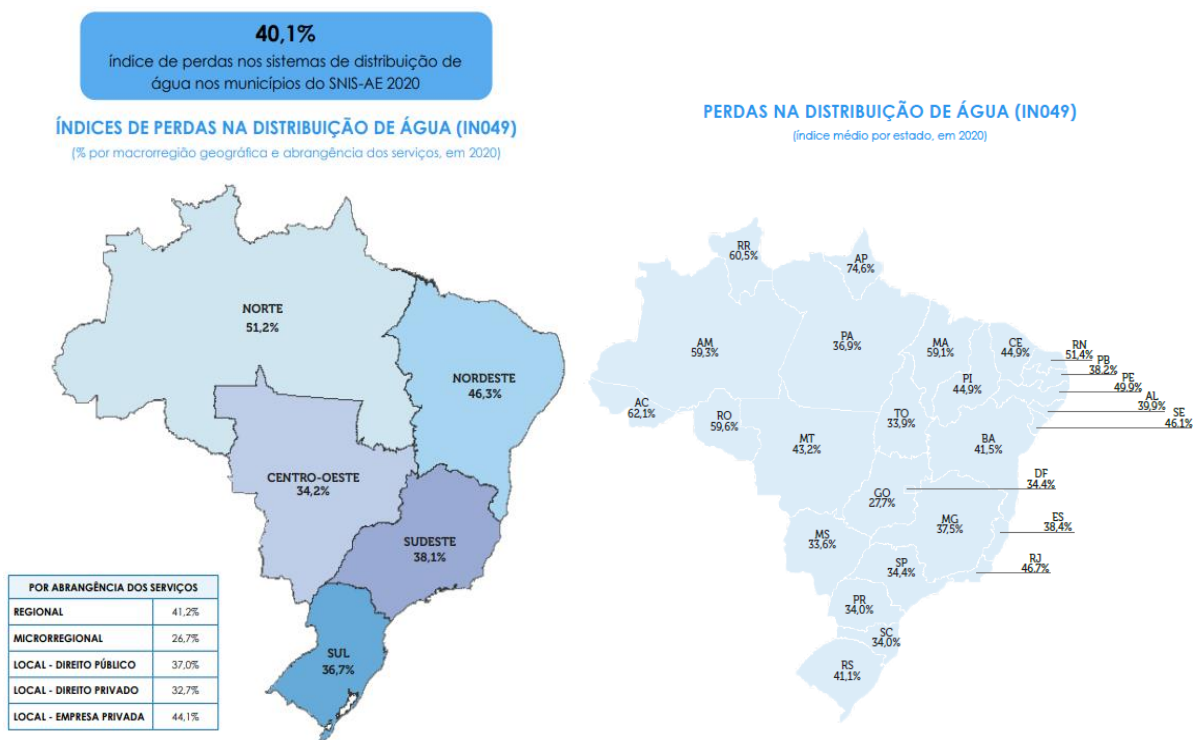
**Figura 98: Índice de perdas na distribuição (IN049) dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2021, segundo macrorregião geográfica e média do Brasil**



Fonte: SNIS 2021 - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Ministério das Cidades

Estes dados são sintetizados na figura 99, que apresenta o índice de perdas por macrorregião e por unidades federativas.

**Figura 99: Índice de perdas na distribuição (IN049) dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2021, por macrorregião geográfica e por unidades federativas**



Fonte: SNIS 2021 - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Ministério das Cidades

Considerando a média de perdas Nacional no sistema de distribuição de 40,14%, e que a maior parte do sistema de distribuição de água de Altamira foi implantado recentemente, o que permite inferir que se tenha um percentual de perdas menor do que o percentual da região Norte (51,22%) e do Estado do Pará (36,9%), será então adotado um percentual de perdas de 37% na distribuição, que será reduzido ao longo do tempo até um patamar de 25% na distribuição, conforme apresentado na tabela 57.

**Tabela 57: Metas para Redução do Índice de Perdas no Sistema de Abastecimento**

HORIZONTE PARCIAL	ANO DE PROJETO	ANO	PERDA TOTAL PROJETADA (%)	
			SEDE	DISTRITOS
<b>CURTO</b>	1	2022	37,00%	-
	2	2023	36,30%	-
	3	2024	35,60%	-
	4	2025	34,90%	-
<b>MÉDIO</b>	5	2026	34,20%	-
	6	2027	33,50%	-
	7	2028	32,80%	32,80%
	8	2029	32,10%	32,10%
	9	2030	31,40%	31,40%
	10	2031	30,70%	30,70%
	11	2032	30,00%	30,00%
	12	2033	29,70%	29,70%
	13	2034	29,50%	29,50%
	14	2035	29,20%	29,20%
	15	2036	28,90%	28,90%
<b>LONGO</b>	16	2037	28,70%	28,70%
	17	2038	28,40%	28,40%
	18	2039	28,20%	28,20%
	19	2040	27,90%	27,90%
	20	2041	27,60%	27,60%
	21	2042	27,40%	27,40%
	22	2043	27,10%	27,10%
	23	2044	26,80%	26,80%
	24	2045	26,60%	26,60%
	25	2046	26,30%	26,30%
	26	2047	26,10%	26,10%
	27	2048	25,80%	25,80%
	28	2049	25,50%	25,50%
	29	2050	25,30%	25,30%
	30	2051	25,00%	25,00%

### **3.6.1.3. Critérios de Dimensionamento Utilizados**

O dimensionamento das unidades do sistema de água tratada, reservação e das adutoras e rede de distribuição de distribuição, foi desenvolvido em consonância com as seguintes normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

- NBR-12.214 (Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público);
- NBR-12.216 (Projeto de reservatórios de distribuição de água para abastecimento público);
- NBR-12.217 (Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público).

Coeficientes Adotados para Cálculo das Demandas:

- Perda de produção de água foi considerada na etapa de captação em torno de 5% de incremento na demanda de água bruta.
- Coeficiente do Dia de Maior Consumo:  $K1 = 1,20$ ;
- Coeficiente da Hora de Maior Consumo:  $K2 = 1,50$ .

### **3.6.1.4. Projeção de Demandas de Água**

A projeção de demandas para o Sistema de Abastecimento de Água foi realizada considerando um período de 30 anos a partir de 2022 e foram definidas em função das metas de avanço da universalização apresentadas anteriormente.

Inicialmente o aumento no percentual de atendimento à população se dará pela realização de ligações domiciliares e instalação de hidrômetros em local onde já existe rede de distribuição implantada. Esta área corresponde a poligonal considerada como perímetro urbano, conforme o Plano Diretor de 2009.

Em seguida o sistema será expandido também para as áreas que já tiverem sido adensadas, situadas entre os Polígonos definidos pelo Plano Diretor de 2009 e pela Declaração de Perímetro Urbano da PMA (2015).

Assim sendo, com base nos critérios anteriormente estabelecidos foram dimensionadas as projeções de demanda de água para todo o horizonte de projeto, conforme demonstrado nas tabelas 58, 59 e 60.

**a) Sede Altamira**

**Tabela 58: Projeção de Demandas de Vazão de Água - Sede de Altamira**

HORIZONTE PARCIAL	ANO DE PROJETO	ANO	POPULAÇÃO ATENDIDA (hab)	CONSUMO "PER CAPITA" (L/hab.dia)	VAZÃO MÉDIA SEM PERDA (L/s)	PERDA TOTAL PROJETA (%)	VAZÃO MÉDIA COM PERDA (L/s)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (L/s)
<b>CURTO</b>	1	2022	72.600	155,00	130,24	37,00%	206,73	248,08	372,12
	2	2023	73.972	155,00	132,71	36,30%	208,33	249,99	374,99
	3	2024	75.260	155,00	135,02	35,60%	209,65	251,58	377,37
	4	2025	76.554	155,00	137,34	34,90%	210,96	253,16	379,73
<b>MÉDIO</b>	5	2026	79.669	155,00	142,92	34,20%	217,21	260,65	390,98
	6	2027	83.009	155,00	148,92	33,50%	223,93	268,72	403,08
	7	2028	86.476	155,00	155,14	32,80%	230,86	277,03	415,54
	8	2029	90.195	155,00	161,81	32,10%	238,30	285,97	428,95
	9	2030	93.941	155,00	168,53	31,40%	245,67	294,80	442,20
	10	2031	97.697	155,00	175,27	30,70%	252,91	303,49	455,24
	11	2032	103.626	155,00	185,90	30,00%	265,58	318,69	478,04
	12	2033	109.682	155,00	196,77	29,70%	279,90	335,88	503,81
	13	2034	110.474	155,00	198,19	29,50%	281,12	337,34	506,01
	14	2035	111.268	155,00	199,61	29,20%	281,94	338,33	507,49
	15	2036	111.891	155,00	200,73	28,90%	282,32	338,79	508,18
<b>LONGO</b>	16	2037	112.516	155,00	201,85	28,70%	283,10	339,72	509,58
	17	2038	113.141	155,00	202,97	28,40%	283,48	340,18	510,27
	18	2039	113.767	155,00	204,10	28,20%	284,26	341,11	511,66
	19	2040	114.395	155,00	205,22	27,90%	284,64	341,56	512,34
	20	2041	114.720	155,00	205,81	27,60%	284,26	341,11	511,67
	21	2042	115.045	155,00	206,39	27,40%	284,28	341,14	511,71
	22	2043	115.370	155,00	206,97	27,10%	283,91	340,69	511,04
	23	2044	115.695	155,00	207,55	26,80%	283,54	340,25	510,38
	24	2045	116.021	155,00	208,14	26,60%	283,57	340,28	510,42
	25	2046	116.137	155,00	208,35	26,30%	282,70	339,24	508,85
	26	2047	116.254	155,00	208,56	26,10%	282,22	338,66	507,99
	27	2048	116.371	155,00	208,77	25,80%	281,36	337,63	506,44
	28	2049	116.488	155,00	208,98	25,50%	280,51	336,61	504,91
	29	2050	116.605	155,00	209,19	25,30%	280,04	336,04	504,07
	30	2051	116.698	155,00	209,35	25,00%	279,14	334,97	502,45



## b) Distrito de Castelo de Sonhos

Tabela 59: Projeção de Demandas de Vazão de Água - Distritos de Castelo de Sonhos

HORIZONTE PARCIAL	ANO DE PROJETO	ANO	POPULAÇÃO ATENDIDA (hab)	CONSUMO "PER CAPITA" (L/hab.dia)	VAZÃO MÉDIA SEM PERDA (L/s)	PERDA TOTAL PROJETADA (%)	VAZÃO MÉDIA COM PERDA (L/s)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (L/s)
<b>CURTO</b>	1	2022	-	-	-	-	-	-	-
	2	2023	-	-	-	-	-	-	-
	3	2024	-	-	-	-	-	-	-
	4	2025	-	-	-	-	-	-	-
<b>MÉDIO</b>	5	2026	3.838	155,00	6,88	34,20%	10,46	12,56	18,83
	6	2027	4.545	155,00	8,15	33,50%	12,26	14,71	22,07
	7	2028	5.332	155,00	9,57	32,80%	14,23	17,08	25,62
	8	2029	6.205	155,00	11,13	32,10%	16,39	19,67	29,51
	9	2030	7.173	155,00	12,87	31,40%	18,76	22,51	33,76
	10	2031	8.234	155,00	14,77	30,70%	21,31	25,58	38,37
	11	2032	9.405	155,00	16,87	30,00%	24,10	28,92	43,39
	12	2033	10.695	155,00	19,19	29,70%	27,29	32,75	49,13
	13	2034	10.772	155,00	19,32	29,50%	27,41	32,89	49,34
	14	2035	10.850	155,00	19,46	29,20%	27,49	32,99	49,49
<b>LONGO</b>	15	2036	10.910	155,00	19,57	28,90%	27,53	33,03	49,55
	16	2037	10.971	155,00	19,68	28,70%	27,60	33,13	49,69
	17	2038	11.032	155,00	19,79	28,40%	27,64	33,17	49,75
	18	2039	11.093	155,00	19,90	28,20%	27,72	33,26	49,89
	19	2040	11.154	155,00	20,01	27,90%	27,75	33,30	49,96
	20	2041	11.186	155,00	20,07	27,60%	27,72	33,26	49,89
	21	2042	11.218	155,00	20,12	27,40%	27,72	33,26	49,90
	22	2043	11.250	155,00	20,18	27,10%	27,68	33,22	49,83
	23	2044	11.281	155,00	20,24	26,80%	27,65	33,18	49,77
	24	2045	11.313	155,00	20,30	26,60%	27,65	33,18	49,77
	25	2046	11.324	155,00	20,32	26,30%	27,56	33,08	49,62
	26	2047	11.336	155,00	20,34	26,10%	27,52	33,02	49,53
	27	2048	11.347	155,00	20,36	25,80%	27,43	32,92	49,38
	28	2049	11.359	155,00	20,38	25,50%	27,35	32,82	49,24
	29	2050	11.370	155,00	20,40	25,30%	27,31	32,77	49,15
	30	2051	11.404	155,00	20,46	25,00%	27,28	32,73	49,10

**c) Distrito de Cachoeira da Serra**

**Tabela 60: Projeção de Demandas de Vazão de Água - Distritos de Cachoeira da Serra**

HORIZONTE PARCIAL	ANO DE PROJETO	ANO	POPULAÇÃO ATENDIDA (hab)	CONSUMO "PER CAPITA" (L/hab.dia)	VAZÃO MÉDIA SEM PERDA (L/s)	PERDA TOTAL PROJETADA (%)	VAZÃO MÉDIA COM PERDA (L/s)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (L/s)
<b>CURTO</b>	1	2022	-	-	-	-	-	-	-
	2	2023	-	-	-	-	-	-	-
	3	2024	-	-	-	-	-	-	-
	4	2025	-	-	-	-	-	-	-
<b>MÉDIO</b>	5	2026	1.585	155,00	2,84	34,20%	4,32	5,19	7,78
	6	2027	1.878	155,00	3,37	33,50%	5,07	6,08	9,12
	7	2028	2.203	155,00	3,95	32,80%	5,88	7,06	10,58
	8	2029	2.563	155,00	4,60	32,10%	6,77	8,13	12,19
	9	2030	2.963	155,00	5,32	31,40%	7,75	9,30	13,95
	10	2031	3.401	155,00	6,10	30,70%	8,80	10,56	15,85
	11	2032	3.885	155,00	6,97	30,00%	9,96	11,95	17,92
	12	2033	4.418	155,00	7,93	29,70%	11,27	13,53	20,29
	13	2034	4.450	155,00	7,98	29,50%	11,32	13,59	20,38
	14	2035	4.482	155,00	8,04	29,20%	11,36	13,63	20,44
	15	2036	4.507	155,00	8,09	28,90%	11,37	13,65	20,47
<b>LONGO</b>	16	2037	4.532	155,00	8,13	28,70%	11,40	13,68	20,53
	17	2038	4.557	155,00	8,18	28,40%	11,42	13,70	20,55
	18	2039	4.582	155,00	8,22	28,20%	11,45	13,74	20,61
	19	2040	4.608	155,00	8,27	27,90%	11,47	13,76	20,64
	20	2041	4.621	155,00	8,29	27,60%	11,45	13,74	20,61
	21	2042	4.634	155,00	8,31	27,40%	11,45	13,74	20,61
	22	2043	4.647	155,00	8,34	27,10%	11,44	13,72	20,58
	23	2044	4.660	155,00	8,36	26,80%	11,42	13,70	20,56
	24	2045	4.673	155,00	8,38	26,60%	11,42	13,71	20,56
	25	2046	4.678	155,00	8,39	26,30%	11,39	13,66	20,50
	26	2047	4.682	155,00	8,40	26,10%	11,37	13,64	20,46
	27	2048	4.687	155,00	8,41	25,80%	11,33	13,60	20,40
	28	2049	4.692	155,00	8,42	25,50%	11,30	13,56	20,34
	29	2050	4.697	155,00	8,43	25,30%	11,28	13,54	20,30
	30	2051	4.711	155,00	8,45	25,00%	11,27	13,52	20,28

### **3.6.2. Intervenções Necessárias ao Sistema de Abastecimento de Água**

Do diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água (SAA), destacam-se aqui as prioridades de curto, médio e longo prazo para serem observadas como elementos do PMISB de Altamira.

Outro ponto importante a ser abordado é o uso da tecnologia em favor da qualidade na prestação dos serviços. Pelo porte do município de Altamira, além das suas características intrínsecas, como as 2 captações que atendem apenas a Sede e a existência, em pontos extremamente distantes, de 2 Distritos que deverão ser atendidos, há a necessidade de automação do SAA com a implantação de um Centro de Controle Operacional dotado de telemetria e telecomando, permitindo não somente a visualização dos equipamentos e unidades, como também a sua operação à distância.

De maneira geral, as proposições voltadas para o SAA de Altamira deverão ter como diretriz os seguintes objetivos gerais:

- Produção e transporte de água tratada adequada às demandas;
- Promover a expansão da Rede de Distribuição de Água em consonância com o programa de universalização dos serviços;
- Reservação de água tratada de forma a atender a premissa de 1/3 do consumo diário;
- Qualidade de atendimento ao usuário, com respeito a prazos estabelecidos;
- Qualidade dos produtos (atendimento ao padrão de potabilidade da água distribuída definido pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde);
- Continuidade e regularidade;
- Hidrometração, com manutenção de, no mínimo, 99% do total de ligações dotadas com hidrômetro em condições de leitura;
- Controle de perdas de forma a atender às metas estabelecidas no PMISB;
- Metas de cobertura dos serviços propostas do PMISB.

### 3.6.2.1. Sede de Altamira

#### a) Manancial

Será mantido o manancial atual que já abastece a área urbana de Altamira, ou seja, o Rio Xingu. A Prefeitura Municipal de Altamira possui outorga de direito de uso de recursos hídricos para captação no Rio Xingu, concedido pela Agência Nacional de Águas (ANA) para uma vazão média de 1.000 m<sup>3</sup>, válida até dezembro/2049. Portanto, essa outorga deverá ser renovada em função do horizonte de projeto estabelecido no presente PMISB.

#### b) Captação e Adução de Água Bruta

A Sede de Altamira conta atualmente com 2 unidades da captação de água bruta, sendo uma denominada de Antiga Captação, com capacidade de até 308,33 L/s e a Nova Captação com capacidade para até 470 L/s totalizando 778,33 L/s, tabela 61.

**Tabela 61: Avaliação de Capacidade das Unidades de Captação de Água Bruta**

ANO DE PROJETO	ANO	HORIZONTE PARCIAL	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)	EXCEDENTE (L/s)
1	2022	Início de Plano	778,33	260,49	517,84
4	2025	Curto Prazo	778,33	265,81	512,52
15	2036	Médio Prazo	778,33	355,72	422,61
30	2051	Longo Prazo	778,33	351,71	426,62

As unidades de captação existentes atenderão com folga às demandas prevista até final de plano.

No que se refere à adução de água bruta, as 2 linhas de adução serão suficientes para atender o sistema ao longo do período de projeto.

Tais linhas apresentam as seguintes características:

**Tabela 62: Características das Adutoras de Água Bruta**

ADUTORA	EXTENSÃO (m)	DIÂMETRO (mm)	MATERIAL
AAB-1	2.000,00	200	FERRO FUNDIDO
AAB-2	2.400,00	300	PVC DEF <sup>o</sup> F <sup>o</sup>

### c) Estações de Tratamento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água de Altamira possui 2 Estações de Tratamento de Água (Antiga ETA e Nova ETA) que juntas, possuem capacidade de 470 L/s.

A capacidade das ETAs existentes para atender às demandas ao longo do período de projeto é avaliada na tabela 63.

**Tabela 63: Avaliação da Capacidade das Estações de Tratamento de Água Existentes**

ANO DE PROJETO	ANO	HORIZONTE PARCIAL	CAPACIDADE INSTALADA (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)	EXCEDENTE (L/s)
1	2022	Início de Plano	470,00	248,08	221,92
4	2025	Curto Prazo	470,00	253,6	216,84
15	2036	Médio Prazo	470,00	338,79	131,21
30	2051	Longo Prazo	470,00	334,97	135,03

O Sistema Produtor existente terá capacidade suficiente para atender com folga às demandas previstas ao longo do período de projeto estabelecido no presente PMISB.

### d) Reservação

O Sistema de Abastecimento de Água da Sede de Altamira conta com 9 Centros de Reservação, a saber:

**Tabela 64: Centros de Reservação Existentes**

DENOMINAÇÃO DO RESERVATÓRIO	CAPACIDADE (m³)
RAP-02 Ibiza	500
RAP-04 Bela Vista	500
RAP-08 Altamira	2.730
RAP-01 Mirante e REL Mirante	650
RAP-03 Brasília	2.000
RAP-05 Mutirão	2.000
RAP-06 Santa Ana	1.000
RAP-07 Colinas	500
REL-02 Alberto Soares	150
<b>TOTAL</b>	<b>10.030</b>



A tabela 65 apresenta o comparativo entre a Reservação existente e a Reservação necessária para atender às demandas até o fim de plano.

**Tabela 65: Avaliação da Capacidade de Reservação Existente - Sede de Altamira**

HORIZONTE PARCIAL	ANO DE PROJETO	ANO	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	RESERVAÇÃO NECESSÁRIA (m3)	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m3)	EXCEDENTE (m3)
<b>CURTO</b>	1	2022	248,08	7.144,76	10.030,00	2.885,24
	2	2023	249,99	7.199,83	10.030,00	2.830,17
	3	2024	251,58	7.245,55	10.030,00	2.784,45
	4	2025	253,16	7.290,90	10.030,00	2.739,10
<b>MÉDIO</b>	5	2026	260,65	7.506,81	10.030,00	2.523,19
	6	2027	268,72	7.739,19	10.030,00	2.290,81
	7	2028	277,03	7.978,46	10.030,00	2.051,54
	8	2029	285,97	8.235,80	10.030,00	1.794,20
	9	2030	294,80	8.490,33	10.030,00	1.539,67
	10	2031	303,49	8.740,59	10.030,00	1.289,41
	11	2032	318,69	9.178,31	10.030,00	851,69
	12	2033	335,88	9.673,23	10.030,00	356,77
	13	2034	337,34	9.715,44	10.030,00	314,56
	14	2035	338,33	9.743,81	10.030,00	286,19
	15	2036	338,79	9.757,02	10.030,00	272,98
<b>LONGO</b>	16	2037	339,72	9.784,00	10.030,00	246,00
	17	2038	340,18	9.797,13	10.030,00	232,87
	18	2039	341,11	9.823,89	10.030,00	206,11
	19	2040	341,56	9.837,02	10.030,00	192,98
	20	2041	341,11	9.824,09	10.030,00	205,91
	21	2042	341,14	9.824,78	10.030,00	205,22
	22	2043	340,69	9.811,99	10.030,00	218,01
	23	2044	340,25	9.799,30	10.030,00	230,70
	24	2045	340,28	9.800,14	10.030,00	229,86
	25	2046	339,24	9.770,01	10.030,00	259,99
	26	2047	338,66	9.753,38	10.030,00	276,62
	27	2048	337,63	9.723,72	10.030,00	306,28
	28	2049	336,61	9.694,30	10.030,00	335,70
	29	2050	336,04	9.678,06	10.030,00	351,94
	30	2051	13,52	389,38	10.030,00	9.640,62

Depreende-se da tabela acima, que a Reservação existente suprirá as necessidades ao longo do período do projeto. No entanto, foi prevista a implantação de mais **4 Reservatórios** cada um deles com capacidade de 500 m<sup>3</sup>, visando atender as áreas de expansão adensadas situadas fora da área de abrangência dos Reservatórios existentes.

Dessa forma, a Reservação total instalada passará a ter uma capacidade total de 12.030 m<sup>3</sup> até final de plano. Todos os Centros de Reservação existentes deverão ser submetidos a intervenções de conservação nas áreas externas. Os 4 novos Reservatórios deverão ser implantados no horizonte de médio prazo, entre os anos 2026 e 2036.

#### **e) Estações Elevatórias de Água Tratada**

As Estações Elevatórias de Água Tratada (EEATs) encontram-se na mesma situação dos Reservatórios, com capacidade de atendimento até o final de plano para a área contida no polígono traçado no plano diretor da Prefeitura de 2009.

Foram então previstas 4 unidades adicionais para atendimento a áreas de adensamento situadas fora deste polígono.

As 4 novas EEATs deverão ser implantadas entre 2026 e 2036, ou seja, no horizonte de médio prazo.

#### **f) Adutoras e Redes de Distribuição de Água**

A Sede de Altamira conta hoje com aproximadamente 303,30 km de Rede de Adutoras e Redes de Distribuição de Água. Ao longo do horizonte de projeto estabelecido no presente PMISB, deverá ser ampliada a extensão da Rede de Distribuição existente para atendimento das áreas de expansão adensadas, assim como do crescimento vegetativo da população.

Dessa forma, para atendimento das metas de crescimento do índice de atendimento deverá ser implantada a seguinte extensão de Rede de Distribuição de Água, tabela 66.

**Tabela 66: Ampliação da Rede de Distribuição de Água – Sede de Altamira**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	IMPLANTAÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO (m)	EXTENSÃO TOTAL DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO (m)
2022 a 2025	Curto Prazo	-	303.300,00
2026 a 2036	Médio Prazo	99.144,00	402.444,00
2037 a 2051	Longo Prazo	17.284,00	419.728,00
<b>TOTAL</b>		<b>116.428,00</b>	<b>419.728,00</b>

Adicionalmente à expansão da extensão total de Rede de Distribuição necessária para a universalização do sistema, visando à redução dos índices de perda, foi considerada a substituição anual de 1% da extensão atual, totalizando 90.990,00 m de tubulações existentes a serem substituídas até o final do horizonte de projeto, conforme mostra a tabela 67.

**Tabela 67: Situação da Rede de Distribuição ao Longo do Horizonte de Projeto – Sede Altamira**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	EXTENSÕES DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO (m)		
		ATUAL	ATUAL + INCREMENTO	SUBSTITUIÇÃO
2022 a 2025	Curto Prazo	303.300,00	303.300,00	12.132,00
2026 a 2036	Médio Prazo	303.300,00	402.444,00	33.363,00
2037 a 2051	Longo Prazo	303.300,00	419.728,00	45.495,00
<b>TOTAL</b>		<b>303.300,00</b>	<b>419.728,00</b>	<b>90.990,00</b>

#### **g) Ligações de Água e Hidrometração**

Para ampliação do número de Ligações Domiciliares de Água foi considerado o aumento da população a ser atendida pelo Sistema de Abastecimento de Água. As ligações serão inicialmente realizadas nas áreas que já possuem Rede de Distribuição devendo em seguida acompanhar o crescimento das redes em áreas ainda não atendidas.

#### **h) Ligações de Água**

Com o aumento da população ao longo do horizonte de projeto, deverão ser incrementadas novas Ligações Domiciliares de Água para assegurar a universalização dos Serviços de Abastecimento de Água. Este incremento ocorrerá

na Sede de Altamira, excluindo-se os RUC's que já apresentam um índice de 100% de Ligações Domiciliares de Água.

A tabela 68 apresenta o número de Ligações Domiciliares de Água a ser incrementado até o final do horizonte de projeto.

**Tabela 68: Ampliação da Quantidade de Ligações Domiciliares de Água – Sede de Altamira**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	INCREMENTO DE LIGAÇÕES (unid.)	LIGAÇÕES TOTAIS (unid.)
2021	-	-	20.523
2022 a 2025	Curto Prazo	1.350	21.873
2026 a 2036	Médio Prazo	14.501	36.374
2037 a 2051	Longo Prazo	1.572	37.946
<b>TOTAL</b>		<b>17.423</b>	<b>37.946</b>

#### **i) Hidrometração**

Para o cálculo da demanda de novos hidrômetros foi adotado ao longo do tempo um crescimento que acompanha o número de ligações (tabela 69), considerando, no entanto, a inexistência de hidrômetros instalados ou de hidrômetros que deverão ser aproveitados em função do estado de conservação.

**Tabela 69: Instalações de Hidrômetros – Sede de Altamira**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETROS (unid.)	TOTAL DE HIDRÔMETROS INSTALADOS (unid.)
2021	-	-	-
2022 a 2025	Curto Prazo	21.653	21.653
2026 a 2036	Médio Prazo	10.096	31.749
2037 a 2051	Longo Prazo	1.373	33.122
<b>TOTAL</b>		<b>33.122</b>	

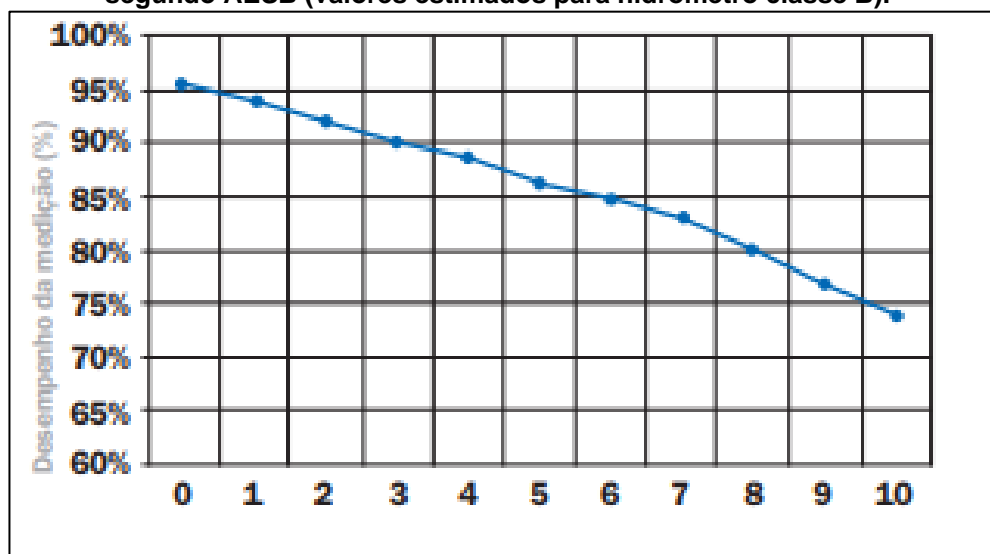
Adicionalmente à implantação dos hidrômetros, para a universalização da micromedição, foi considerada também a substituição contínua do parque de hidrômetros.

De acordo com estudo desenvolvido pela AESB (Associação Brasileira de Empresas Estaduais de Saneamento) uma das causas de perdas de água é a

submedição que ocorre nos hidrômetros. Essa submedição se deve a baixa precisão dos hidrômetros em baixa faixa de consumo e ao tempo de uso do hidrômetro, uma vez que o desempenho da medição cai com a idade do equipamento.

Em estudo desenvolvido pela AESB é apresentada a curva de desempenho dos hidrômetros na figura 100, que expressa a eficiência média da medição dos hidrômetros em função do tempo de instalação.

**Figura 100: Desempenho da medição em função do tempo de instalação dos hidrômetros, segundo AESB (valores estimados para hidrômetro classe B).**



Fonte: AESB - Guia Prático de Procedimentos para Estimativa de Submedição 2015.

Para evitar este tipo de perdas, que é extremamente significativo, foi prevista a substituição de 20% do parque de hidrômetros ao ano, a partir de 2023, de forma a manter uma idade média de 5 anos, tabela 70.

**Tabela 70: Substituição de Hidrômetros – Sede de Altamira**

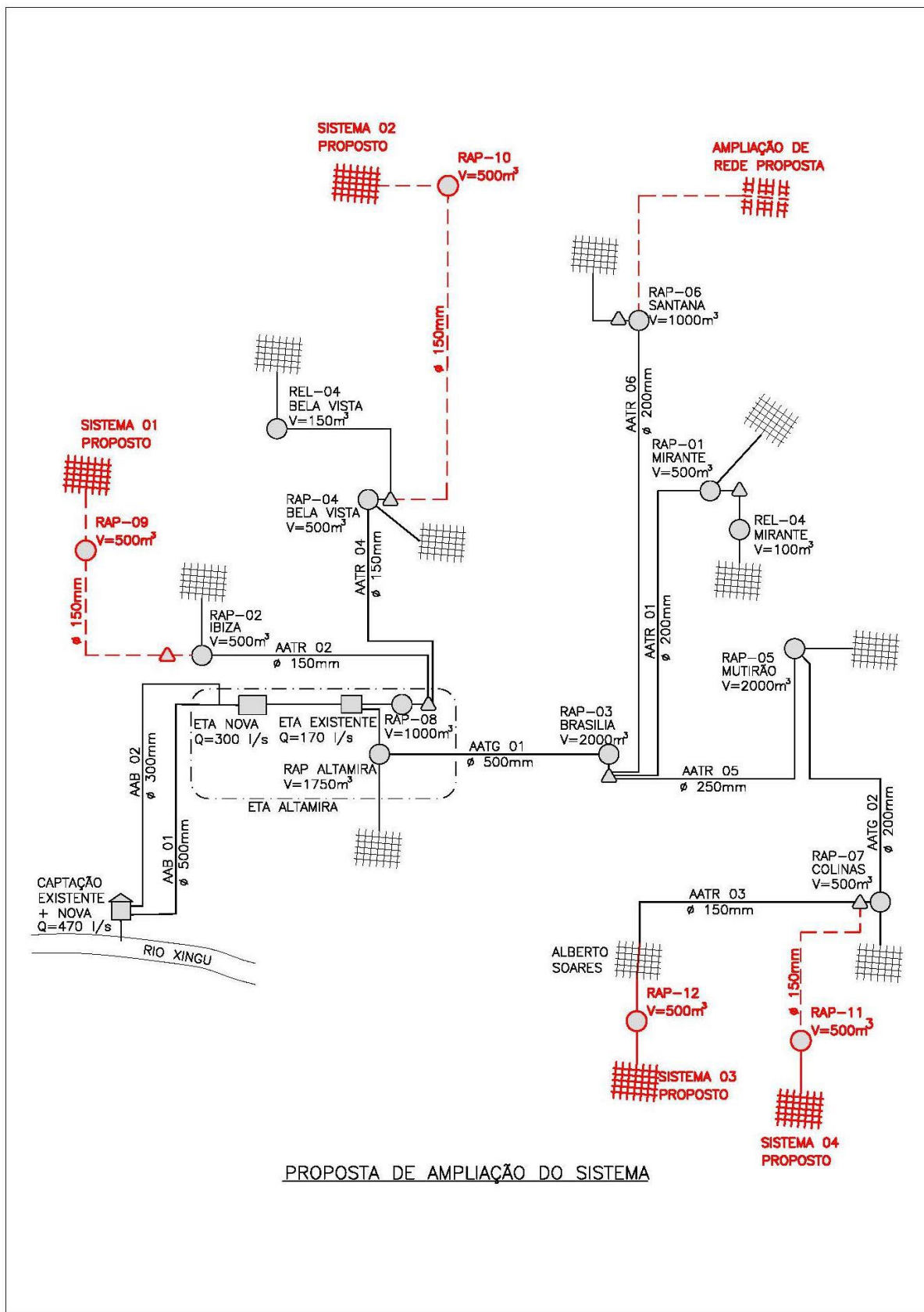
ANO	HORIZONTE PARCIAL	SUBSTITUIÇÃO E HIDRÔMETRO (unid.)	SUBSTITUIÇÃO E HIDRÔMETRO ACUMULADA (unid.)
2022 a 2025	Curto Prazo	12.901	12.901
2026 a 2036	Médio Prazo	61.591	74.492
2037 a 2051	Longo Prazo	98.807	173.299
<b>TOTAL</b>		<b>173.299</b>	

#### **j) Configuração Geral do Sistema de Abastecimento de Água**

A figura 101 apresenta a configuração proposta para o Sistema de Abastecimento de Água da Sede de Altamira a ser implantada em etapas.



Figura 101: Esquema do Sistema de Abastecimento de Água para a Sede de Altamira – Metas do PMISB



### **3.6.2.2. Distrito de Castelo de Sonhos**

A concepção de um sistema completo de abastecimento de água deve priorizar a otimização das diversas unidades que o compõem, requerendo uma estimativa realista das demandas existentes para cada unidade de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição.

A partir dos parâmetros e critérios de projeto definidos neste estudo, foi proposta a concepção para o Sistema de Abastecimento de Água do Distrito de Castelo de Sonhos.

A concepção no Sistema de Abastecimento foi desenvolvida a partir do desenho urbano da localidade, suas condições topográficas e localização em relação ao manancial adotado, o rio Curuá.

De acordo com a distribuição da demanda de água na área urbana da cidade, sua topografia e localização em relação aos recursos hídricos existentes, no caso o rio Curuá, foi concebido um Sistema de Abastecimento de Água capaz de atender a toda a demanda prevista para a população de saturação.

#### **a) Captação e Adução de Água Bruta**

O sistema deverá ser projetado para atender à população de saturação, com as necessárias etapalizações. Assim, a capacidade de produção de água bruta está estimada em 2.970 m<sup>3</sup>/dia, considerando as perdas na produção e na distribuição, a captação deverá ser executada no rio Curuá, local cuja localização sugerida está a cerca de 1,6 km ao sul da área urbana de Castelo de Sonhos. A captação poderá ser instalada em plataforma flutuante, por meio de 3 bombas autoescorvantes (2+1), que alimenta a linha de recalque de água bruta.

#### **b) Tratamento de Água**

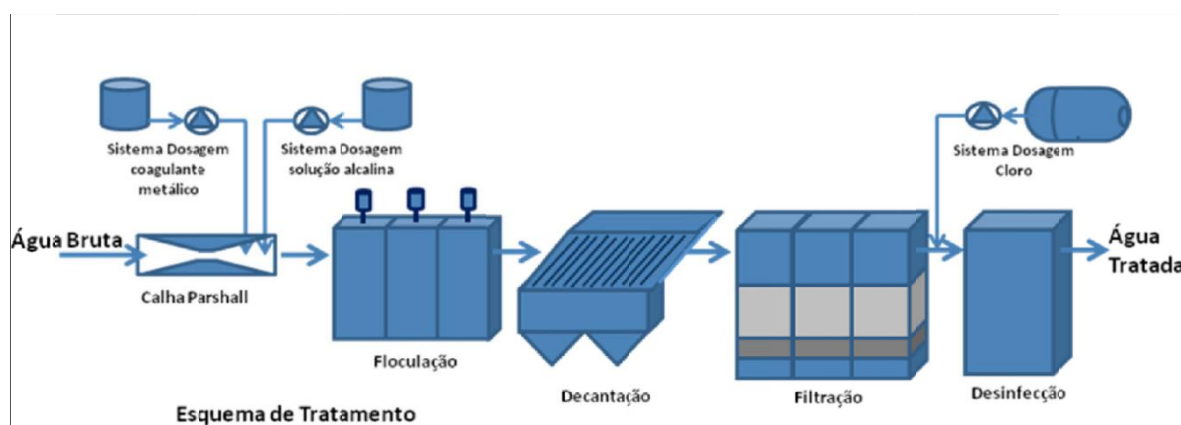
Para fins de localização da unidade de tratamento de água, sugere-se uma área vizinha ao ponto de captação. Esta solução permitirá a integração das unidades, mantendo uma centralização da estrutura de operação e manutenção do sistema, bem como permitirá que o recalque até o reservatório de distribuição se limite à água tratada na unidade. A área escolhida se situa às margens do rio Curuá, a cerca de 1,1 km ao leste da localidade.

O tratamento de toda água de Castelo de Sonhos será realizado em uma Estação de Tratamento composta das seguintes unidades:

- Canal de entrada com medição de vazão por calha Parshall e ponto de aplicação de produtos químicos.
- Conjunto de floculação constituído de 3 câmaras em série, com misturadores de potência variável;
- Decantador lamelar;
- Conjunto de filtros de areia de fluxo descendentes, autolimpantes;
- Sistema de estocagem, preparação e aplicação de produtos químicos;
- Leitões de secagem de lodo;
- Prédio de administração.

A ETA deverá possuir capacidade para tratar um volume de água de 2.828 m<sup>3</sup> por dia (vazão média de 32,73 L/s). A figura 102 apresenta o fluxograma recomendado para a unidade e tratamento.

**Figura 102: Fluxograma da Estação de Tratamento de Água proposta para o Distrito de Castelo de Sonhos**



Na Estação de Tratamento estará ainda localizada a Estação Elevatória de Água Tratada, que recalcará a água até os Reservatórios de Distribuição localizados na área urbana de Castelo de Sonhos.

A Estação de Tratamento de Água do Distrito de Castelo de Sonhos deverá ser implantada em 2 etapas. A 1ª Etapa deverá ocorrer no 5º Ano do Horizonte de projeto, sendo prevista uma ampliação (2ª Etapa) no 10º Ano.

### **c) Recalque de Água Tratada**

A água tratada será recalçada até o Reservatório de Distribuição por meio de uma Estação Elevatória constituída por 2 bombas centrífugas (2+1). Cada bomba deverá ter capacidade de bombear a totalidade da vazão requerida em final de plano.

A linha de recalque de água tratada será em PEAD, 250 mm, extensão da ordem de 5.200,00 m, que conduzirá a água até o Controle de Reservação localizado no ponto mais alto da mancha urbana de Castelo de Sonhos.

#### **d) Reservação**

O sistema de abastecimento de água deverá prever um Centro de Reservação que permita armazenar a água para atender as variações de consumo no período de 24 horas do dia.

Para vazão de 32,73 L/s estimada para fim de plano, o volume de reservação requerido será de aproximadamente 950 m<sup>3</sup>. Assim, o Distrito de Castelo de Sonhos deverá ser abastecido por meio de um Centro de Reservação com 2 reservatórios, com as seguintes características:

- **Reservatório Elevado de Água Tratada:** REL-01, a ser implantado no 5º ano do horizonte de projeto, com volume útil de 500 m<sup>3</sup>;
- **Reservatório Elevado de Água Tratada:** REL-02, previsto para ser implantado no 15º ano do horizonte de projeto.

#### **e) Adutoras e Redes de Distribuição de Água**

As Adutoras e Redes de Distribuição deverão ser dimensionadas para atender a máxima vazão, isto é, a vazão da hora de maior consumo no dia de maior consumo na semana.

A instalação das Redes de Distribuição de Água no Distrito de Castelo de Sonhos deverá ocorrer de acordo com a seguinte cronologia:

**Tabela 71: Instalação de Redes de Distribuição de Água – Distrito de Castelo de Sonhos**

<b>ANO</b>	<b>HORIZONTE PARCIAL</b>	<b>IMPLANTAÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO (m)</b>	<b>EXTENSÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO INSTALADA (m)</b>
2022 a 2025	Curto Prazo	-	-
2026 a 2036	Médio Prazo	37.650,00	37.650,00
2037 a 2051	Longo Prazo	1.701,00	39.351,00
<b>TOTAL</b>		<b>39.351,00</b>	<b>39.351,00</b>

Considerando que as unidades serão novas, além das Redes de Distribuição a serem implantadas para atender às metas de cobertura estabelecidas no presente PMISB, foi prevista a substituição equivalente a 0,5% ao ano, a partir do 6º ano,

totalizando 4.140,00 m de tubulações a serem substituídas até o final do horizonte de projeto, em função de eventual insuficiência do diâmetro ou de problemas decorrentes de manutenção ou de remanejamentos, conforme mostra a tabela 72.

**Tabela 72: Situação da Rede de Distribuição ao Longo do Horizonte de Projeto – Distrito de Castelo de Sonhos**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	EXTENSÕES DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO (m)		
		ATUAL	ATUAL + INCREMENTO	SUBSTITUIÇÃO
2022 a 2025	Curto Prazo	-	-	-
2026 a 2036	Médio Prazo	-	37.650,00	1.238,00
2037 a 2051	Longo Prazo	-	1.701,00	2.902,00
<b>TOTAL</b>		-	<b>39.351,00</b>	<b>4.140,00</b>

#### a) Ligações de Água e Hidrometração

Para o cálculo da demanda de novos hidrômetros foi adotado ao longo do tempo um crescimento que acompanha o número de ligações, considerando, no entanto, a inexistência de hidrômetros instalados, tabela 73.

**Tabela 73: Instalações de Hidrômetros – Distrito Castelo de Sonhos**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETROS (unid.)	TOTAL DE HIDRÔMETROS INSTALADOS (unid.)
2022 a 2025	Curto Prazo	-	-
2026 a 2036	Médio Prazo	3.119	3.119
2037 a 2051	Longo Prazo	142	3.261
<b>TOTAL</b>		<b>3.261</b>	<b>3.261</b>

Adicionalmente à implantação dos hidrômetros, para a universalização da micromedição, foi considerada também a substituição contínua do parque de hidrômetros. Dessa forma, foi prevista a substituição de 20% do parque de hidrômetros ao ano, a partir do 6º ano do horizonte de projeto, de forma a manter uma idade média de 5 anos, figura 74.



**Tabela 74: Substituição de Hidrômetros – Distrito de Castelo de Sonhos**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS (unid.)	SUBSTITUIÇÃO DE HIDROMETROS ACUMULADA (unid.)
2022 a 2025	Curto Prazo	-	-
2026 a 2036	Médio Prazo	4.658	4.658
2037 a 2051	Longo Prazo	9.632	14.290
<b>TOTAL</b>		<b>14.290</b>	<b>14.290</b>

### 3.6.2.3. Distrito de Cachoeira da Serra

Como no caso de Castelo de Sonhos, o Distrito de Cachoeira da Serra teve a concepção do Sistema de Abastecimento de Água priorizando a otimização das diversas unidades que o compõem, exigindo uma estimativa realista das demandas existentes para cada unidade de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição.

Com base nos parâmetros e critérios de projeto definidos neste estudo, foi proposta a concepção para o Sistema de Abastecimento de Água do Distrito de Cachoeira da Serra.

A concepção do Sistema de Abastecimento foi desenvolvida a partir do desenho urbano da localidade, suas condições topográficas. A alternativa proposta foi pré-dimensionada de forma a possibilitar a estimativa dos respectivos custos de implantação e operação a valor presente.

De acordo com a distribuição da demanda de água na área urbana da cidade, sua topografia e localização em relação aos recursos hídricos existentes, foi concebido um Sistema de Abastecimento de Água capaz de atender a toda a demanda prevista para a população de saturação.

#### a) Captação e Adução

O sistema deverá ser projetado para atender à população de saturação, com as necessárias etapalizações. Assim, em função da capacidade de produção de água tratada estimada em 1.227 m<sup>3</sup>/dia, para fins do presente PMISB considerou-se que a captação deverá ser através de poço(s) tubular(es) profundos(s) localizado(s) na área urbana do Distrito.

Considerando 16 horas de funcionamento do(s) poço(s), a capacidade instalada deverá ser da ordem de 75 m<sup>3</sup>/h.

#### **b) Tratamento**

A concepção proposta para o Sistema de Abastecimento de Água do Distrito de Cachoeira da Serra, conforme já mencionado, prevê a captação subterrânea, através de poço(s) tubular(es) profundo(s), dimensionado(s) com capacidade suficiente para atender às demandas de água da população ao longo de todo o horizonte de projeto.

A água captada passará pelos processos de cloração e fluoretação, ambos realizados nas saídas do(s) poço(s), no cavalete. Após esse processo a água será encaminhada diretamente para o Reservatório responsável pelo suprimento da população do distrito. Portanto, não está sendo prevista a implantação de Estação de Tratamento de Água (ETA), uma vez que a captação será exclusivamente subterrânea, sendo o tratamento da água realizado por meio de desinfecção simples.

#### **c) Recalque de Água Tratada**

A água tratada será recalçada até o Reservatório de Distribuição por meio da própria bomba do poço tubular profundo. A linha de recalque de água tratada será em PEAD e conduzirá a água até um Reservatório elevado localizado no ponto mais alto da mancha urbana de Cachoeira da Serra.

#### **d) Reservação**

O Sistema de Abastecimento de Água deverá prever um Reservatório de distribuição que permita armazenar a água para atender as variações de consumo no período de 24 horas do dia, perfazendo, neste caso, um volume de reservação de 389,36 m<sup>3</sup>. Para tanto, o Distrito de Cachoeira da Serra será abastecido por meio de 1 Reservatório Elevado com volume útil de 500 m<sup>3</sup>.

#### **e) Distribuição**

As Redes de Distribuição de Água foram dimensionadas para atender a máxima vazão, isto é, a vazão da hora de maior consumo no dia de maior consumo na semana. Dessa forma, para atendimento das metas de crescimento do índice de

atendimento deverá ser implantada a seguinte extensão de Rede de Distribuição de Água, tabela 75.

**Tabela 75: Ampliação da Rede de Distribuição de Água – Distrito de Cachoeira da Serra**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	IMPLANTAÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO (m)	EXTENSÃO TOTAL DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO (m)
2022 a 2025	Curto Prazo	-	-
2026 a 2036	Médio Prazo	15.562,00	15.562,00
2037 a 2051	Longo Prazo	703,00	16.265,00
<b>TOTAL</b>		<b>16.265,00</b>	<b>16.265,00</b>

Em se tratando de unidades novas, para sanar eventuais problemas decorrentes de manutenção ou de remanejamento, assim como de insuficiência de diâmetro, além das Redes de Distribuição a serem implantadas visando atender às metas de cobertura estabelecidas neste PMISB, foi prevista a substituição equivalente a 0,5% ao ano da extensão instalada, a partir do 6º ano, totalizando 1.710,00 m de tubulações a serem substituídas até o final do horizonte de projeto, conforme mostra a tabela 76.

**Tabela 76: Situação da Rede de Distribuição de Água ao Longo do Horizonte de Projeto – Distrito de Cachoeira da Serra**

ANO	HORIZONTE DE PROJETO	EXTENSÕES DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO (m)		
		ATUAL	ATUAL + INCREMENTO	SUBSTITUIÇÃO
2022 a 2025	Curto Prazo	-	-	-
2026 a 2036	Médio Prazo	-	15.562,00	511,00
2037 a 2051	Longo Prazo	-	16.265,00	1.199,00
<b>TOTAL</b>		<b>-</b>	<b>16.265,00</b>	<b>1.710,00</b>

#### f) Ligações de Água e Hidrometração

As Ligações Domiciliares de Água serão implantadas de acordo com as metas estabelecidas e considerado o aumento da população a ser atendida pelo Sistema de Abastecimento de Água, conforme demonstrado a seguir.

### g) Ligações de Água

A tabela 77 apresenta o número de Ligações Domiciliares de Água a ser implantado até o final do horizonte de projeto.

**Tabela 77: Ampliação da Quantidade de Ligações Domiciliares de Água – Distrito de Cachoeira da Serra**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	INCREMENTO DE LIGAÇÕES (unid.)	LIGAÇÕES TOTAIS (unid.)
2022 a 2025	Curto Prazo	-	-
2026 a 2036	Médio Prazo	1.286	1.286
2037 a 2051	Longo Prazo	57	1.343
<b>TOTAL</b>		<b>1.343</b>	<b>1.343</b>

### h) Hidrometração

Para o cálculo da demanda de novos hidrômetros foi adotado ao longo do tempo um crescimento que acompanha o número de ligações, considerando, no entanto, a inexistência de hidrômetros instalados no Distrito de Cachoeira da Serra, tabela 78.

**Tabela 78: Instalações de Hidrômetros – Distrito de Cachoeira da Serra**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETROS (unid.)	TOTAL DE HIDRÔMETROS INSTALADOS (unid.)
2022 a 2025	Curto Prazo	-	-
2026 a 2036	Médio Prazo	1.286	1.286
2037 a 2051	Longo Prazo	57	1.343
<b>TOTAL</b>		<b>1.343</b>	<b>1.343</b>

Adicionalmente à implantação dos hidrômetros, para a universalização da micromedição, foi considerada também a substituição contínua do parque de hidrômetros.

Assim sendo, foi prevista a substituição de 20% do parque de hidrômetros ao ano, a partir do 6º ano do horizonte de projeto, de forma a manter uma idade média de 5 anos, tabela 79.

**Tabela 79: Substituição de Hidrômetros – Distrito de Cachoeira da Serra**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS (unid.)	SUBSTITUIÇÃO DE HIDROMETROS ACUMULADA (unid.)
2022 a 2025	Curto Prazo	-	-
2026 a 2036	Médio Prazo	1.924	1.924
2037 a 2051	Longo Prazo	3.978	5.902
<b>TOTAL</b>		<b>5.902</b>	<b>5.902</b>

#### **i) Telemetria do Sistema de Abastecimento de Água**

A telemetria (medição e atuação à distância) do Sistema de Abastecimento de Água tem como intuito aumentar a confiabilidade do abastecimento de água, incrementando a oferta de água aos usuários, reduzindo perdas e gastos de operação. As principais funções executadas por um sistema de telemetria são:

- Medição de pressão nos diversos setores da rede;
- Medição de nível, pressão e vazão dos reservatórios;
- Medição do estado de funcionamento das unidades operacionais que compõem o sistema;
- Medição de pressão do “booster”;
- Medição do nível e pressão das elevatórias;
- Medição de diversos parâmetros e condições operacionais das estações de tratamento;
- Atuação de registros de manobra e de setorização na rede e em unidades;
- Emissão de relatórios gerenciais;
- Alarme para equipes de operação e de manutenção.
- 

#### **3.6.2.4. Aproveitamento e destinação final dos rejeitos**

Os lodos gerados no processo de tratamento da água deverão ser reaproveitados por um sistema de recirculação.

O excedente deverá ser desaguado nos leitos de secagem e encaminhado à disposição final, ambientalmente adequada.

Havendo a viabilidade de volume e características físico-químicas dos resíduos e interesse de uso, estes poderão ser reaproveitados em processo de fabricação de materiais de construção civil e produção de adubos e fertilizantes.



### 3.6.3. Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água

A tabela 81, apresenta a relação das intervenções propostas e o resumo dos investimentos previstos para o Sistema de Abastecimento de Água do município de Altamira.

**Tabela 80: Investimentos Previstos para o SAA**

ITEM	INTERVENÇÃO	CUSTOS ESTIMADOS (R\$)			
		CURTO PRAZO (2022 à 2025)	MÉDIO PRAZO (2026 à 2036)	LONGO PRAZO (2037 à 2051)	TOTAL
1	Estudos e Projetos	669.120,00	629.340,00	548.760,00	<b>1.847.220,00</b>
2	Captação e Tratamento de Água	-	7.716.137,00	-	<b>7.716.137,00</b>
3	Reservação	-	5.326.737,00	918.403,00	<b>6.245.140,00</b>
4	Rede de Distribuição de Água	2.225.084,00	34.273.665,00	12.643.732,00	<b>49.142.481,00</b>
5	Ligações Domiciliares de Água	367.494,00	3.947.530,00	427.926,00	<b>4.742.950,00</b>
6	Hidrometração	6.255.121,00	14.966.088,00	20.634.802,00	<b>41.856.011,00</b>
7	Veículos e Equipamentos	1.893.292,00	2.679.407,00	3.465.523,00	<b>8.038.222,00</b>
<b>SUBTOTALS</b>		<b>11.410.111,00</b>	<b>69.538.904,00</b>	<b>38.639.146,00</b>	<b>119.588.161,00</b>

### 3.7. Proposições para o Sistema de Esgotamento Sanitário

A diretriz básica é garantir a universalização dos Serviços de Esgotamento Sanitário como forma de resguardar condições adequadas de saúde pública e conservação do meio ambiente.

Assim como para o Sistema de Abastecimento de Água, a Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020, será a base para nortear as propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Altamira.

De maneira geral, as proposições para o Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Altamira buscam os seguintes objetivos gerais:

- Promover a expansão da rede de esgoto em consonância com o programa de universalização dos serviços;

- Eliminar as ligações de águas pluviais em redes coletoras de esgotos sanitários;
- Eliminar as ligações de esgotos sanitários nas redes de drenagem de águas pluviais, quando houver redes separadoras;
- Qualidade de atendimento ao usuário, com respeito a prazos estabelecidos;
- Qualidade dos produtos (atendimento aos padrões de lançamento – Resolução CONAMA 357/05 e Resolução CONAMA 430/11);
- Continuidade e regularidade.

O presente item contempla, em linhas gerais, as obras necessárias ao Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) proposto para o município de Altamira, cuja concepção foi elaborada de acordo com as normas e diretrizes da ABNT, vigentes para projetos de sistemas de esgotamento sanitário. O Projeto procura aplicar soluções de engenharia, compatíveis com o porte do município, de modo a dotá-lo das condições adequadas ao atendimento das demandas atuais e futuras.

A apresentação da concepção proposta para o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Altamira, feita neste item, contempla as seguintes etapas:

- Critérios e Parâmetros de Projeto;
- Intervenções Necessárias ao Sistema de Esgotamento Sanitário.

### **3.7.1. Critérios e Parâmetros de Projeto**

Os critérios e parâmetros adotados na elaboração da concepção do SES do Município de Altamira encontram-se apresentados a seguir:

#### **3.7.1.1. Critérios de Dimensionamento Utilizados**

A base para o estudo das vazões de esgoto geradas é a projeção populacional, detalhada anteriormente. A partir da população estimada foram utilizadas algumas premissas para este cálculo:

- Coeficiente  $K1 = 1,2$ : relativo aos dias de maior consumo, em geral em função das condições climáticas (dias quentes do ano);
- Coeficiente  $K2 = 1,5$ : relativo às horas de maior consumo dentro do dia, dado pela coincidência de uso intenso da água (banho e cozinha);
- Vazão de infiltração: 0,25 L/s.km;

- 
- Coeficiente de retorno: 0,8;
  - Per capita de água: 155 L/hab.dia.

### **3.7.1.2. Projeção das Vazões de Esgotos**

Com base nos critérios anteriormente estabelecidos foram dimensionadas as projeções das vazões de esgoto para todo o horizonte de projeto, conforme demonstrado nas tabelas 81 a 83.

- Sede de Altamira

Tabela 81: Projeção das Vazões de Esgoto - Sede de Altamira

HORIZONTE PARCIAL	ANO DE CONCESSÃO	ANO	POPULAÇÃO ATENDIDA (hab)	CONSUMO "PER CAPITA" (L/hab.dia)	VAZÃO MÉDIA (L/s)	EXTENSÃO REDE COLETORA (km)	TAXA DE INFILTRAÇÃO (L/s.km)	VAZÃO DE INFILTRAÇÃO (L/s)	VAZÃO MÉDIA COM INFILTRAÇÃO (L/s)	VAZÃO MÁXIMA COM INFILTRAÇÃO (L/s)	VOLUME MÉDIO DIÁRIO (m³/dia)
CURTO	1	2022	70.313	155,00	100,91	270,06	0,25	67,51	168,43	249,15	14.552,00
	2	2023	71.564	155,00	102,71	270,06	0,25	67,51	170,22	252,39	14.707,00
	3	2024	72.723	155,00	104,37	270,06	0,25	67,51	171,88	255,38	14.851,00
	4	2025	73.995	155,00	106,20	270,06	0,25	67,51	173,71	258,67	15.009,00
MÉDIO	5	2026	76.715	155,00	110,10	270,06	0,25	67,51	177,61	265,69	15.346,00
	6	2027	79.528	155,00	114,14	270,06	0,25	67,51	181,65	272,96	15.695,00
	7	2028	82.553	155,00	118,48	270,06	0,25	67,51	185,99	280,78	16.070,00
	8	2029	85.679	155,00	122,96	270,06	0,25	67,51	190,48	288,85	16.457,00
	9	2030	88.917	155,00	127,61	271,68	0,25	67,92	195,53	297,62	16.894,00
	10	2031	92.132	155,00	132,23	285,17	0,25	71,29	203,52	309,30	17.584,00
	11	2032	95.459	155,00	137,00	299,64	0,25	74,91	211,91	321,51	18.309,00
	12	2033	98.714	155,00	141,67	311,27	0,25	77,82	219,49	332,83	18.964,00
	13	2034	99.427	155,00	142,70	313,52	0,25	78,38	221,08	335,23	19.101,00
	14	2035	100.141	155,00	143,72	315,78	0,25	78,95	222,67	337,64	19.238,00
	15	2036	100.702	155,00	144,53	317,54	0,25	79,38	223,91	339,53	19.346,00
LONGO	16	2037	101.264	155,00	145,33	319,31	0,25	79,83	225,16	341,43	19.454,00
	17	2038	101.827	155,00	146,14	321,09	0,25	80,27	226,41	343,33	19.562,00
	18	2039	102.390	155,00	146,95	322,86	0,25	80,72	227,67	345,22	19.670,00
	19	2040	102.956	155,00	147,76	324,65	0,25	81,16	228,92	347,13	19.779,00
	20	2041	103.248	155,00	148,18	325,57	0,25	81,39	229,57	348,12	19.835,00
	21	2042	103.541	155,00	148,60	326,49	0,25	81,62	230,22	349,10	19.891,00
	22	2043	103.833	155,00	149,02	327,42	0,25	81,86	230,88	350,09	19.948,00
	23	2044	104.126	155,00	149,44	328,34	0,25	82,08	231,52	351,07	20.004,00
	24	2045	104.419	155,00	149,86	329,27	0,25	82,32	232,18	352,07	20.060,00
	25	2046	104.523	155,00	150,01	329,60	0,25	82,40	232,41	352,42	20.080,00
	26	2047	104.629	155,00	150,16	329,93	0,25	82,48	232,64	352,77	20.100,00
	27	2048	104.734	155,00	150,31	330,26	0,25	82,56	232,88	353,13	20.121,00
	28	2049	104.839	155,00	150,46	330,59	0,25	82,65	233,11	353,48	20.141,00
	29	2050	104.945	155,00	150,61	330,93	0,25	82,73	233,35	353,84	20.161,00
	30	2051	105.028	155,00	150,73	331,27	0,25	82,82	233,55	354,14	20.179,00

- Distrito de Castelo de Sonhos

Tabela 82: Projeção das Vazões de Esgoto de Altamira - Distrito Castelo de Sonhos

HORIZONTE PARCIAL	ANO DE CONCESSÃO	ANO	POPULAÇÃO ATENDIDA (hab)	CONSUMO "PER CAPITA" (L/hab.dia)	VAZÃO MÉDIA (L/s)	EXTENSÃO REDE COLETORA (km)	TAXA DE INFILTRAÇÃO (L/s.km)	VAZÃO DE INFILTRAÇÃO (L/s)	VAZÃO MÉDIA COM INFILTRAÇÃO (L/s)	VAZÃO MÁXIMA COM INFILTRAÇÃO (L/s)	VOLUME MÉDIO DIÁRIO (m³/dia)
CURTO	1	2022	-	155,00	-	-	0,25	-	-	-	-
	2	2023	-	155,00	-	-	0,25	-	-	-	-
	3	2024	-	155,00	-	-	0,25	-	-	-	-
	4	2025	-	155,00	-	-	0,25	-	-	-	-
MÉDIO	5	2026	3.635	155,00	5,22	2,97	0,25	0,74	5,96	10,13	515,00
	6	2027	4.076	155,00	5,85	7,74	0,25	1,94	7,78	12,46	673,00
	7	2028	4.524	155,00	6,49	12,53	0,25	3,13	9,63	14,82	832,00
	8	2029	5.418	155,00	7,78	15,01	0,25	3,75	11,53	17,75	996,00
	9	2030	6.447	155,00	9,25	17,87	0,25	4,47	13,72	21,12	1.185,00
	10	2031	7.618	155,00	10,93	21,12	0,25	5,28	16,21	24,96	1.401,00
	11	2032	8.960	155,00	12,86	24,83	0,25	6,21	19,07	29,35	1.647,00
	12	2033	9.626	155,00	13,82	26,68	0,25	6,67	20,49	31,54	1.770,00
	13	2034	9.695	155,00	13,91	26,87	0,25	6,72	20,63	31,76	1.783,00
	14	2035	9.765	155,00	14,01	27,07	0,25	6,77	20,78	31,99	1.796,00
	15	2036	9.819	155,00	14,09	27,21	0,25	6,80	20,89	32,17	1.805,00
LONGO	16	2037	9.874	155,00	14,17	27,36	0,25	6,84	21,01	32,35	1.815,00
	17	2038	9.929	155,00	14,25	27,52	0,25	6,88	21,13	32,53	1.826,00
	18	2039	9.984	155,00	14,33	27,67	0,25	6,92	21,25	32,71	1.836,00
	19	2040	10.039	155,00	14,41	27,82	0,25	6,96	21,36	32,89	1.846,00
	20	2041	10.067	155,00	14,45	27,90	0,25	6,98	21,42	32,98	1.851,00
	21	2042	10.096	155,00	14,49	27,98	0,25	7,00	21,48	33,08	1.856,00
	22	2043	10.125	155,00	14,53	28,06	0,25	7,02	21,55	33,17	1.862,00
	23	2044	10.153	155,00	14,57	28,14	0,25	7,04	21,61	33,26	1.867,00
	24	2045	10.182	155,00	14,61	28,22	0,25	7,06	21,67	33,36	1.872,00
	25	2046	10.192	155,00	14,63	28,25	0,25	7,06	21,69	33,39	1.874,00
	26	2047	10.202	155,00	14,64	28,27	0,25	7,07	21,71	33,42	1.876,00
	27	2048	10.212	155,00	14,66	28,30	0,25	7,08	21,73	33,46	1.878,00
	28	2049	10.223	155,00	14,67	28,33	0,25	7,08	21,75	33,49	1.880,00
	29	2050	10.233	155,00	14,69	28,36	0,25	7,09	21,78	33,53	1.881,00
	30	2051	10.264	155,00	14,73	28,45	0,25	7,11	21,84	33,63	1.887,00



- Distrito de Cachoeira da Serra

Tabela 83: Projeção das Vazões de Esgoto - Distrito de Cachoeira da Serra

HORIZONTE PARCIAL	ANO DE CONCESSÃO	ANO	POPULAÇÃO ATENDIDA (hab)	CONSUMO "PER CAPITA" (L/hab.dia)	VAZÃO MÉDIA (L/s)	EXTENSÃO REDE COLETORA (km)	TAXA DE INFILTRAÇÃO (L/s.km)	VAZÃO DE INFILTRAÇÃO (L/s)	VAZÃO MÉDIA COM INFILTRAÇÃO (L/s)	VAZÃO MÁXIMA COM INFILTRAÇÃO (L/s)	VOLUME MÉDIO DIÁRIO (m³/dia)
CURTO	1	2022	-	155,00	-	-	0,25	-	-	-	-
	2	2023	-	155,00	-	-	0,25	-	-	-	-
	3	2024	-	155,00	-	-	0,25	-	-	-	-
	4	2025	-	155,00	-	-	0,25	-	-	-	-
MÉDIO	5	2026	1.502	155,00	2,16	1,23	0,25	0,31	2,46	4,19	213,00
	6	2027	1.684	155,00	2,42	3,20	0,25	0,80	3,22	5,15	278,00
	7	2028	1.869	155,00	2,68	5,17	0,25	1,29	3,97	6,12	343,00
	8	2029	2.238	155,00	3,21	6,20	0,25	1,55	4,76	7,33	411,00
	9	2030	2.663	155,00	3,82	7,38	0,25	1,85	5,67	8,72	490,00
	10	2031	3.147	155,00	4,52	8,72	0,25	2,18	6,70	10,31	579,00
	11	2032	3.701	155,00	5,31	10,26	0,25	2,57	7,88	12,13	681,00
	12	2033	3.976	155,00	5,71	11,02	0,25	2,76	8,46	13,03	731,00
	13	2034	4.005	155,00	5,75	11,10	0,25	2,78	8,52	13,12	736,00
	14	2035	4.034	155,00	5,79	11,18	0,25	2,80	8,58	13,22	742,00
	15	2036	4.056	155,00	5,82	11,24	0,25	2,81	8,63	13,29	746,00
LONGO	16	2037	4.079	155,00	5,85	11,30	0,25	2,83	8,68	13,36	750,00
	17	2038	4.101	155,00	5,89	11,37	0,25	2,84	8,73	13,44	754,00
	18	2039	4.124	155,00	5,92	11,43	0,25	2,86	8,78	13,51	758,00
	19	2040	4.147	155,00	5,95	11,49	0,25	2,87	8,82	13,59	762,00
	20	2041	4.159	155,00	5,97	11,53	0,25	2,88	8,85	13,63	765,00
	21	2042	4.171	155,00	5,99	11,56	0,25	2,89	8,88	13,67	767,00
	22	2043	4.182	155,00	6,00	11,59	0,25	2,90	8,90	13,70	769,00
	23	2044	4.194	155,00	6,02	11,62	0,25	2,91	8,92	13,74	771,00
	24	2045	4.206	155,00	6,04	11,66	0,25	2,92	8,95	13,78	773,00
	25	2046	4.210	155,00	6,04	11,67	0,25	2,92	8,96	13,79	774,00
	26	2047	4.214	155,00	6,05	11,68	0,25	2,92	8,97	13,81	775,00
	27	2048	4.218	155,00	6,05	11,69	0,25	2,92	8,98	13,82	776,00
	28	2049	4.223	155,00	6,06	11,70	0,25	2,93	8,99	13,83	776,00
	29	2050	4.227	155,00	6,07	11,72	0,25	2,93	9,00	13,85	777,00
	30	2051	4.240	155,00	6,09	11,75	0,25	2,94	9,02	13,89	780,00

### 3.7.2. Intervenções Necessárias ao Sistema de Esgotamento Sanitário

Inicialmente é oportuno salientar que sob todos os aspectos, na concepção proposta, foram respeitados os conceitos definidos pelas normas vigentes com relação a Sistemas de Esgotos Sanitários.

A universalização do sistema de coleta de esgotos será alcançada em 2033, e para a manutenção desse índice de atendimento, as redes coletoras e as ligações de esgotos serão ampliadas ano a ano até o final do horizonte de projeto.

#### 3.7.2.1. Sede de Altamira

Inicialmente o aumento no percentual de atendimento à população se dará pela realização de ligações domiciliares na região onde já existe Rede Coletora implantada. Esta área corresponde à poligonal considerada como perímetro urbano, conforme o Plano Diretor de 2009.

Em seguida o sistema será expandido também para áreas adensadas, situadas entre os polígonos definidos pelo Plano Diretor de 2009 e pela Declaração de Perímetro Urbano de 2015.

#### 3.7.2.2. Ligações Domiciliares de Esgoto

O SES da Sede de Altamira conta atualmente com cerca de 19.876 Ligações Domiciliares de Esgoto que atendem aproximadamente 61,2% da população urbana.

Para ampliação do percentual de atendimento visando alcançar a universalização dos serviços, e para a manutenção da mesma até o final de plano, será necessária a implantação do seguinte número de Ligações Domiciliares de Esgoto, ao longo do horizonte de projeto (Tabela 84).

**Tabela 84: Implantação de ligações domiciliares de esgoto - Sede Altamira**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	IMPLANTAÇÃO DE LIGAÇÕES (unid.)	QUANTIDADE DE LIGAÇÕES INSTALADAS (unid.)
2021	-	-	19.876
2022 a 2025	Curto Prazo	1.126	21.002
2026 a 2036	Médio Prazo	6.794	27.796
2037 a 2051	Longo Prazo	1.100	28.896
<b>TOTAL</b>		<b>9.020</b>	<b>28.896</b>

### 3.7.2.3. Rede Coletora de Esgoto

A extensão atual de 270.055,00 m de Rede Coletora de Esgoto deverá ser ampliada ao longo do horizonte de projeto com base no crescimento vegetativo da população atendida na Sede de Altamira, conforme mostra a tabela 85.

**Tabela 85: Ampliação da Rede Coletora de Esgoto - Sede de Altamira**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	IMPLANTAÇÃO DA REDE COLETORA (m)	REDE COLETORA INSTALADA (m)
2022 a 2025	Curto Prazo	-	270.055
2026 a 2036	Médio Prazo	47.484	317.539
2037 a 2051	Longo Prazo	13.735	331.274
<b>TOTAL</b>		<b>61.219</b>	<b>331.274</b>

Adicionalmente à expansão da extensão total de Rede Coletora de Esgoto, necessária para a universalização do serviço, a partir do 9º ano foi considerada a substituição anual de 1% da extensão atual, totalizando 59.422,00 m de tubulações existentes a serem substituídas até o final do horizonte de projeto, conforme mostra a tabela 86.

**Tabela 86: Situação da Rede de Distribuição de Esgoto ao Longo do Horizonte de Projeto – Sede de Altamira**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	EXTENSÕES DE REDE COLETORA (m)		
		ATUAL	ATUAL + INCREMENTO	SUBSTITUIÇÃO
2022 a 2025	Curto Prazo	270.055,00	270.055,00	-
2026 a 2036	Médio Prazo	270.055,00	317.539,00	18.907,00
2037 a 2051	Longo Prazo	270.055,00	331.274,00	40.515,00
<b>TOTAL</b>		<b>270.055,00</b>	<b>331.274,00</b>	<b>59.422,00</b>

### 3.7.2.4. Estações Elevatórias de Esgoto

O Sistema de Esgotamento Sanitário existente contempla 17 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's), sendo 4 situadas nos RUC's. As Elevatórias recebem contribuição da Rede Coletora transportando os esgotos para outra sub-bacia, até chegar à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Estas unidades foram projetadas para atendimento da área contida no polígono traçado no Plano Diretor da Prefeitura

de 2009. Foram então previstas 4 unidades adicionais para atendimento a áreas de adensamento situadas fora deste polígono, que devem lançar os esgotos para o sistema existente para que sejam tratados na ETE.

A tabela 87 apresenta a cronologia prevista para implantação das novas EEE's na Sede de Altamira.

**Tabela 87: Implantação de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's) – Sede de Altamira**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	IMPLANTAÇÃO DE EEE's (unid.)	EEE's IMPLANTADAS (unid.)
2021	-	-	17
2022 a 2025	Curto Prazo	-	17
2026 a 2036	Médio Prazo	3	20
2037 a 2051	Longo Prazo	1	21
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>21</b>

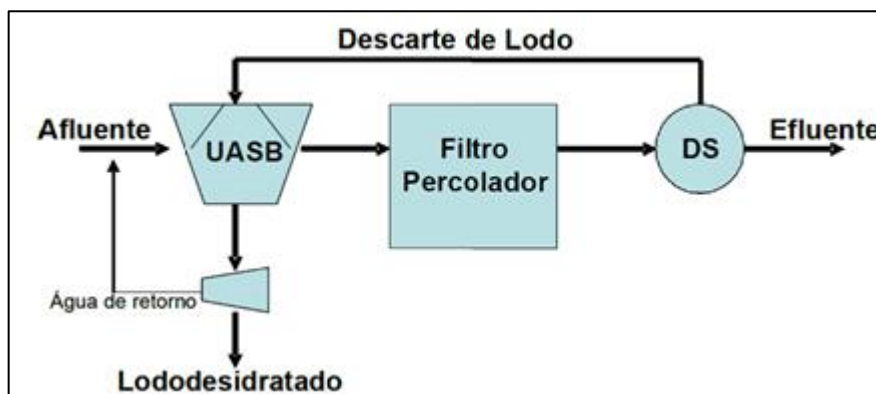
### 3.7.2.5. Estação de Tratamento de Esgoto

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE Existente) tem capacidade para tratamento de 200 L/s, suficiente para atender às vazões previstas até o ano de 2030. Dessa forma, a capacidade de tratamento deverá ser ampliada em 35 L/s, a partir de 2031, para que o sistema atenda as vazões requeridas até o final do horizonte de projeto.

No entanto, a área onde encontra implantada a ETE Existente não comportará uma ampliação, sendo dessa forma prevista a implantação de uma Nova ETE, do tipo compacta em uma área próxima ao local da planta atual. A tecnologia de tratamento sugerida é a de Reator UASB seguido de Filtro Percolador. Essa tecnologia combina uma primeira etapa anaeróbia de tratamento, através do uso do Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente – UASB, com uma etapa aeróbia, através do uso de um Filtro Percolador, conhecido como “*TricklingFilter*”. O Filtro Percolador tem sido reconhecido no setor de saneamento como um processo biológico robusto e confiável.

A figura 103 apresenta o esquema simplificado do processo de tratamento sugerido para a Nova ETE.

Figura 103: Esquema do sistema de reator UASB seguido de Filtro Percolador



A Nova ETE do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede de Altamira será composta pelas seguintes unidades:

- Tratamento preliminar gradeamento, peneiramento, desarenação e remoção de óleos e gorduras mecanizada;
- Reatores anaeróbios de fluxo ascendente, com coleta de gás e descarte de espuma;
- Filtros de Percoladores;
- Clarificadores;
- Tubulações de interligação e caixas de passagem;
- Elevatórias de lodo anaeróbio, de retorno de lodo percolado,
- Leitos de desidratação de lodo;
- Guarita, edificações de manutenção, administração e laboratório;
- Urbanização geral.

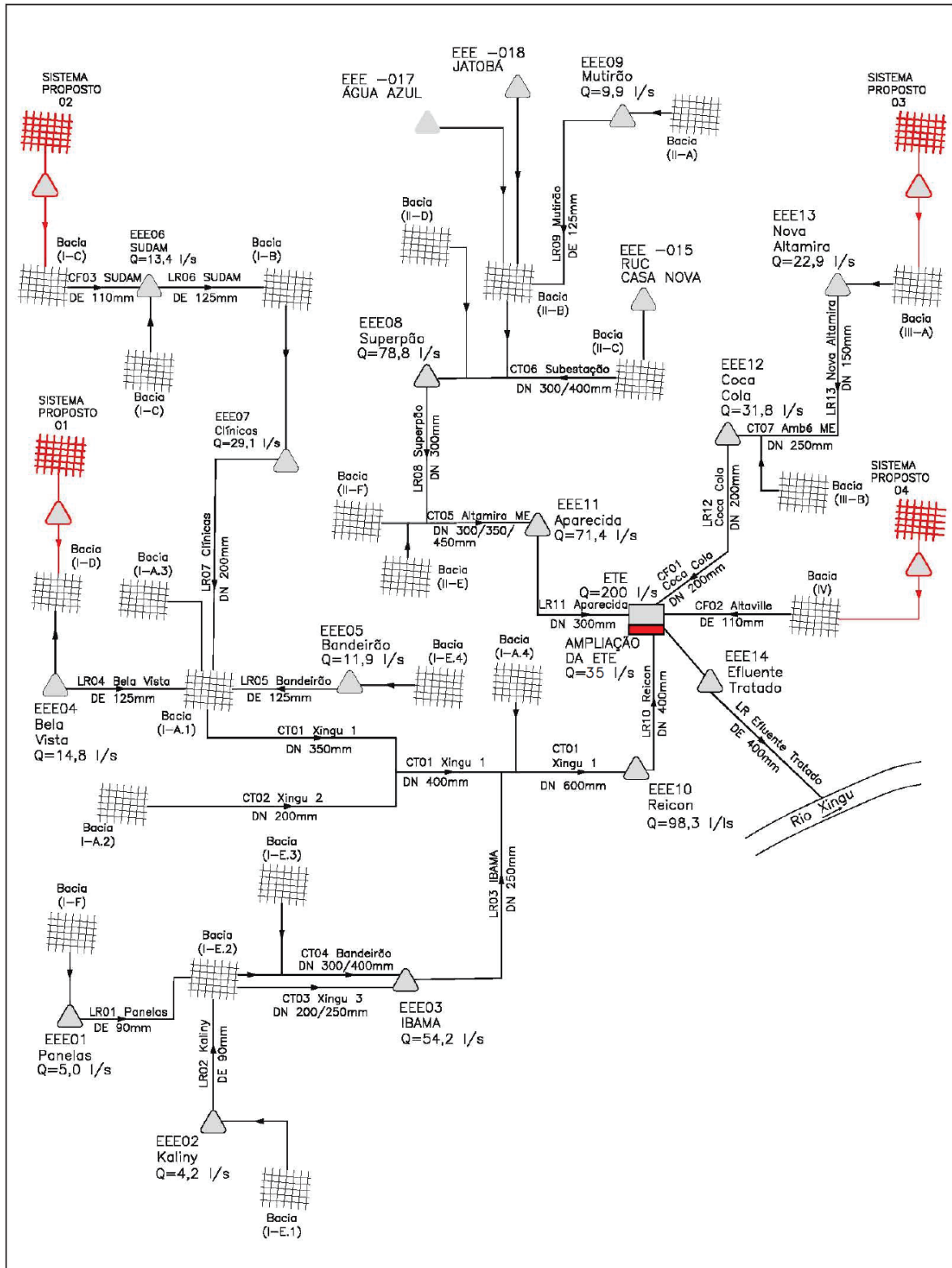
Com a implantação da Nova ETE deverá ser prevista a ampliação da Estação Elevatória do Emissário Final de efluente tratado.

### 3.7.2.6. Configuração Final do Sistema de Esgotamento Sanitário proposto para a Sede de Altamira

A figura 104 apresenta o Sistema de Esgotamento Sanitário proposto para a Sede de Altamira a ser implantado em etapas.



**Figura 104: Esquema do Sistema de Esgotamento Sanitário para a Sede de Altamira – Metas do PMISB**



### 3.7.2.7. Distrito de Castelo de Sonhos

A concepção de um sistema completo de esgotamento sanitário deve priorizar a otimização das diversas unidades que o compõem, requerendo uma estimativa realista das contribuições e cargas que efetivamente irão contribuir para cada unidade de coleta, transporte e tratamento.

A partir dos parâmetros e critérios de projeto definidos neste estudo e da capacidade de autodepuração do corpo receptor foi proposta a concepção para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Castelo de Sonhos.

### 3.7.2.8. Corpo Receptor

O ordenamento da mancha urbana, adaptada à topografia encontrada na região, transformou o rio Curuá no corpo receptor natural dos efluentes líquidos, tratados ou não, produzidos no Distrito de Castelo de Sonhos.

### 3.7.2.9. Coletores Troncos e Interceptores

Para fins do presente PMISB para o Distrito de Castelo de Sonhos, estimou-se uma extensão da ordem de 8.980,00 m de tubulações destinadas a Coletores Troncos e Interceptores de Esgoto, conforme mostra a tabela 88.

**Tabela 88: Interceptores Previstos – Distrito de Castelo de Sonhos**

INTERCEPTOR	EXTENSÃO (m)	DIÂMETRO (mm)
I1	552	100
I2	900	200
I3	772	250
I4	1.328	200
I5	600	300
I6	2.067	350
I7	1.426	200
I8	1.335	500
<b>TOTAL</b>	<b>8.980</b>	-

A implantação dos Coletores Troncos e Interceptores de Esgoto deverá ocorrer a partir do 5º ano do horizonte de projeto.

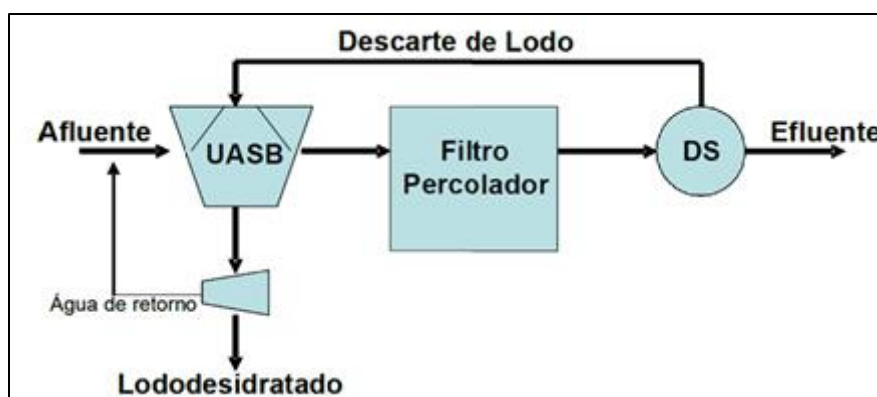
### 3.7.2.10. Estação de Tratamento de Esgoto

As alternativas para tratamento dos esgotos coletados, no Distrito de Castelo de Sonhos, foram avaliadas de forma a verificar seu atendimento a cinco pré-requisitos básicos decorrentes das condições verificadas na área de intervenção, a saber:

- Qualidade de efluente final compatível com a necessidade do corpo receptor e legislação pertinente, a ser atingido de imediato na primeira etapa de implantação;
- Baixo risco de impacto sobre a vizinhança da estação;
- Adequação à área disponível para implantação da estação;
- Segurança e confiabilidade operacional;
- Adequação à tipologia do local de implantação, incluindo condições topográficas, de solo e de lençol freático;
- Baixo custo de implantação e operação;
- Facilidade de operação e manutenção.

Os pré-requisitos anteriormente mencionados sugerem a adoção da tecnologia que emprega reator UASB seguido de Filtro Percolador, cujo esquema simplificado é apresentado na figura 105.

Figura 105: Esquema do sistema de Reator UASB seguido de Filtro Percolador



A Estação de Tratamento de Esgotos do Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito de Castelo de Sonhos deverá ser implantada no 5º Ano do horizonte de projeto, dimensionada para uma vazão da ordem de 22 L/s, e deverá ser composta pelas seguintes unidades:

- Tratamento preliminar– gradeamento, peneiramento, desarenação e remoção de óleos e gorduras mecanizada;
- Reatores anaeróbios de fluxo ascendente, com coleta de gás e descarte de espuma;
- Filtros de Percoladores;
- Clarificadores;
- Tubulações de interligação e caixas de passagem;
- Elevatórias de lodo anaeróbio, de retorno de lodo percolado,
- Leitões de desidratação de lodo;
- Guarita, edificações de manutenção, administração e laboratório;
- Urbanização geral.

#### 3.7.2.11. Ligações Domiciliares de Esgoto

As Ligações Domiciliares de Esgoto serão instaladas a partir do 5º ano do horizonte de projeto, de forma gradativa, de acordo com os índices de atendimento definidos no presente PMISB, conforme mostra a tabela 89.

**Tabela 89: Instalação de Ligações Domiciliares de Esgoto Distrito de Castelo de Sonhos**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	INSTALAÇÃO DE LIGAÇÕES (unid.)	LIGAÇÕES INSTALADAS (unid.)
2022 a 2025	Curto Prazo	-	-
2026 a 2036	Médio Prazo	2.806	2.806
2037 a 2051	Longo Prazo	128	2.934
<b>TOTAL</b>		<b>2.934</b>	<b>2.934</b>

#### 3.7.2.12. Rede Coletora de Esgoto

A extensão da Rede Coletora de Esgoto prevista para o Distrito de Castelo de Sonhos foi estimada em 28.447,00 m. A implantação dessa extensão deverá ser iniciada a partir do 5º ano do horizonte de projeto e se estenderá até final do plano, de forma gradativa de acordo com os índices de atendimento à população estabelecido no presente PMISB.

A tabela 90, apresenta as extensões de Redes Coletoras de Esgoto a serem implantadas por horizonte parcial.

**Tabela 90: Implantação de Redes Coletoras de Esgoto – Distrito de Castelo de Sonhos**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	IMPLANTAÇÃO DE REDE COLETORA (m)	REDE COLETORA IMPLANTADA (m)
2022 a 2025	Curto Prazo	-	-
2026 a 2036	Médio Prazo	27.211	27.211
2037 a 2051	Longo Prazo	1.236	28.447
<b>TOTAL</b>		<b>28.447</b>	<b>28.447</b>

Foi considerada ainda a substituição de trechos das tubulações da Rede Coletora de Esgoto, ao longo do horizonte de projeto, que se mostrarem deficitárias, ou em função de eventuais problemas decorrentes de manutenção ou de remanejamento. Em se tratando de unidades novas, adotou-se um percentual de substituição de 0,5% ao ano das tubulações instaladas, totalizando 3.009,00 m até o final do horizonte de projeto, como demonstrado na tabela 91.

**Tabela 91: Situação da Rede de Coletora de Esgoto ao Longo do Horizonte de Projeto – Distrito de Castelo de Sonhos**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	EXTENSÕES DE REDE COLETORA (m)		
		ATUAL	ATUAL + INCREMENTO	SUBSTITUIÇÃO
2022 a 2025	Curto Prazo	-	-	-
2026 a 2036	Médio Prazo	-	27.211,00	913,00
2037 a 2051	Longo Prazo	-	28.447,00	2.096,00
<b>TOTAL</b>		-	<b>28.447,00</b>	<b>3.009,00</b>

### 3.7.2.13. Distrito de Cachoeira da Serra

A concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário de Cachoeira da Serra seguiu as mesmas premissas, parâmetros e alternativas de Castelo de Sonhos.

### 3.7.2.14. Corpo Receptor

O ordenamento da mancha urbana, adaptada à topografia encontrada na região, transformou o rio Curuá no corpo receptor natural dos esgotos produzidos no Distrito de Cachoeira da Serra.



### 3.7.2.15. Coletores Troncos e Interceptores

Em função dos estudos preliminares desenvolvidos para a elaboração do presente PMISB, foi estimada a extensão total da ordem de 8.956,00 m de tubulações destinadas a Coletores Troncos e Interceptores de Esgoto, cuja implantação deverá ocorrer a partir do 5º ano do horizonte de projeto.

A tabela 92 apresenta as características de cada interceptor previsto para o Distrito de Cachoeira da Serra.

**Tabela 92: Interceptores Previstos – Distrito de Cachoeira da Serra**

INTERCEPTOR	EXTENSÃO (m)	DIÂMETRO (mm)
I1	1.083	200
I2	533	100
I3	682	200
I4	1.240	150
I5	770	200
I6	555	200
I7	1.723	150
I8	1.270	150
I9	1.100	300
<b>TOTAL</b>	<b>8.956</b>	-

### 3.7.2.16. Estação de Tratamento de Esgoto

As alternativas para tratamento dos esgotos coletados seguiram os mesmos pré-requisitos que foram utilizados para o Distrito Castelo de Sonhos. Assim, foi adotada a mesma tecnologia de tratamento, ou seja, Reator UASB seguido de Filtro Percolador.

A Estação de Tratamento de Esgotos do Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito de Cachoeira da Serra deverá ser implantada no 5º ano do horizonte de projeto, dimensionada para uma vazão de aproximadamente 10 L/s, e deverá ser composta pelas seguintes unidades:

- Tratamento preliminar – gradeamento, peneiramento, desarenação e remoção de óleos e gorduras mecanizada;
- reatores anaeróbios de fluxo ascendente, com coleta de gás e descarte de espuma;
- Filtros Percoladores;

- Clarificadores;
- Tubulações de interligação e caixas de passagem;
- Elevatórias de lodo anaeróbio, de retorno de lodo percolado,
- Leitões de desidratação de lodo;
- Guarita, edificações de manutenção, administração e laboratório;
- Urbanização geral.

### 3.7.2.17. Ligações Domiciliares de Esgoto

As Ligações Domiciliares de Esgoto serão instaladas a partir do 5º ano do horizonte de projeto, de forma gradativa, de acordo com os índices de atendimento definidos no presente PMISB, conforme mostra a tabela 93.

**Tabela 93: Instalação de Ligações Domiciliares de Esgoto – Distrito de Cachoeira da Serra**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	INSTALAÇÃO DE LIGAÇÕES (unid.)	LIGAÇÕES INSTALADAS (unid.)
2022 a 2025	Curto Prazo	-	-
2026 a 2036	Médio Prazo	1.158	1.158
2037 a 2051	Longo Prazo	52	1.210
<b>TOTAL</b>		<b>1.210</b>	<b>1.210</b>

### 3.7.2.18. Rede Coletora de Esgoto

A extensão da Rede Coletora de Esgoto prevista para o Distrito de Cachoeira da Serra foi estimada em 11.750,00 m. A implantação dessa extensão deverá ser iniciada a partir do 5º ano do horizonte de projeto e se estenderá até o final do plano, de forma gradativa de acordo com os índices de atendimento da população, estabelecido no presente PMISB.

A tabela 94, apresenta as extensões de Redes Coletoras de Esgoto a serem implantadas por horizonte parcial.

**Tabela 94: Implantação de Redes Coletoras de Esgoto – Distrito de Cachoeira da Serra**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	IMPLANTAÇÃO DE REDE COLETORA (m)	REDE COLETORA IMPLANTADA (m)
2022 a 2025	Curto Prazo	-	-
2026 a 2036	Médio Prazo	11.240	11.240
2037 a 2051	Longo Prazo	510	11.750
<b>TOTAL</b>		<b>11.750</b>	<b>11.750</b>

Adicionalmente, ao longo do horizonte de projeto, considerou-se a substituição de trechos de tubulações das Redes Coletoras de Esgoto, que se mostrarem deficitárias ou devido a problemas de manutenção ou de remanejamentos, na razão de 0,5% ao ano, sobre a extensão total instalada, conforme demonstra a tabela 95.

**Tabela 95: Situação da Rede Coletora de Esgoto ao Longo do Horizonte de Projeto –  
Distrito de Cachoeira da Serra**

ANO	HORIZONTE PARCIAL	EXTENSÕES DE REDE COLETORA (m)		
		ATUAL	ATUAL + INCREMENTO	SUBSTITUIÇÃO
2022 a 2025	Curto Prazo	-	-	-
2026 a 2036	Médio Prazo	-	11.240,00	377,00
2037 a 2051	Longo Prazo	-	11.750,00	867,00
<b>TOTAL</b>		-	<b>11.750,00</b>	<b>1.244,00</b>

#### **3.7.2.19. Aproveitamento e destinação final dos rejeitos**

Os lodos gerados no processo de tratamento do efluente doméstico deverão ser reaproveitados por um sistema de recirculação.

O excedente deverá ser desaguado nos leitos de secagem e encaminhado à disposição final, ambientalmente adequada.

Havendo a viabilidade de volume e características físico-químicas dos resíduos e interesse de uso, estes poderão ser reaproveitados em processo de fabricação de materiais de construção civil e produção de adubos e fertilizantes.

#### **3.7.2.20. Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário**

A tabela 96 apresenta a relação das intervenções propostas e o resumo dos investimentos previstos para o Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Altamira.

**Tabela 96: Investimentos Previstos para o Sistema de Esgotamento Sanitário**

ITEM	INTERVENÇÃO	CUSTOS ESTIMADOS (R\$)			TOTAL
		CURTO PRAZO (2022 a 2025)	MÉDIO PRAZO (2026 a 2036)	LONGO PRAZO (2037 a 2051)	
1	Estudos e Projetos	873.120,00	656.880,00	816.000,00	2.346.000,00
2	Rede Coletora de Esgoto	-	49.596.863,00	27.552.401,00	77.149.264,00
3	Ligações Domiciliares de Esgoto	856.003,00	7.839.513,00	957.425,00	9.652.941,00
4	Estações Elevatórias de Esgoto	-	2.219.622,00	443.924,00	2.663.546,00
5	Emissários e Linhas de Recalque	-	3.788.382,00	757.676,00	4.546.058,00
6	Tratamento de Esgoto	-	13.173.025,00	-	13.173.025,00
7	Veículos e Equipamentos	1.019.465,00	1.442.758,00	1.866.051,00	4.328.274,00
<b>SUBTOTALS</b>		<b>2.748.588,00</b>	<b>78.717.043,00</b>	<b>32.393.477,00</b>	<b>113.859.108,00</b>

Data Base: março/2022

### 3.8. Proposições para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Com o objetivo de sanar os problemas detectados no sistema atual da limpeza urbana praticado no município, deve-se projetar uma nova modelagem que vise ao atendimento da população de Altamira/PA com maior regularidade, com ganho de produtividade, além de se adotar soluções tecnológicas ambientalmente mais corretas.

Portanto, como quesito principal, este projeto deverá convergir para a implementação de um modelo integrado na operação e gestão da limpeza urbana, visando, principalmente, à segregação dos resíduos e a propiciar maior independência ao ente municipal em relação ao tratamento e disposição final.

Ressaltamos que o sistema integrado proposto visa obter o maior compartilhamento dos recursos envolvidos, fixa a responsabilidade pela execução completa dos serviços, obtendo assim, maior redução nos custos.

Estas proposições estão apresentadas neste capítulo através dos seguintes temas:

- Critérios e Parâmetros de Projeto;
- Gestão para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;
- Investimentos nos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

### **3.8.1. Critérios e Parâmetros de Projeto**

Como critérios, as proposições devem abranger além das premissas municipais, a identificação das localidades abrangentes, quais os serviços necessários para resolver os desafios apresentados no diagnóstico, tanto na sede como nos distritos, identificar a população abrangida pelos serviços a serem prestados, apresentar as melhores alternativas tecnológicas para a determinação da rota dos resíduos sólidos, destinação e tratamento adequado dos resíduos recicláveis, e disposição final ambientalmente adequada, tudo dentro das possibilidades econômicas e financeiras do Município de Altamira. As proposições devem estar em consonância com a PNRS e o Novo Marco de Saneamento, inclusive em relação às questões sociais de inclusão.

Quanto aos parâmetros devem ser observados:

- A produção dos vários tipos de resíduos sólidos gerados, referentes aos serviços a serem contratados no município, tais como: resíduos domiciliares, recicláveis, de saúde e inertes;
- Localização das infraestruturas existentes, tais como: o Aterro Sanitário de Altamira, associações ou cooperativas de recicláveis formalmente constituídas, ecopontos, pontos de entrega voluntária, entre outros;
- O crescimento populacional;
- Equacionamento dos equipamentos, veículos, máquinas e mão de obra necessárias, condições de trabalho para a busca da eficiência e eficácia dos serviços, divisão em setores territoriais, frequências da prestação dos serviços, turnos e horários em que são realizados, a forma de operacionalização e disposição final de cada serviço, e licenciamento ambiental pelo órgão ambiental competente;
- Mobilização social da população com participação, sensibilização, conscientização e responsabilização dos geradores dos resíduos sólidos urbanos.



Entre vários Serviços de Manejo e Limpeza de Resíduos Urbanos temos para o Município:

**a) Coleta dos Resíduos Urbanos**

O modelo operacional praticado para a coleta dos resíduos urbanos deverá sofrer alterações principalmente no que tange a padronização dos veículos de coleta, balanceamento da frota entre os períodos diurno e noturno, bem como a utilização de mobiliário urbano (contêineres e caixas estacionárias) para disposição temporária dos resíduos, priorizando a região central e os núcleos habitacionais mais afastados.

O que se sugere, para melhores condições de avaliação do modelo operacional é a implementação do sistema de monitoramento e rastreamento da frota, que permita a identificação da rotina operacional via online pela estrutura técnica da municipalidade e, através destes, promover a construção de indicadores de eficiência e produtividade dos serviços prestados.

A constante avaliação destes indicadores traz benefício tanto para a municipalidade quanto para as empresas contratadas.

**b) Varrição Manual**

O modelo operacional praticado para a varrição manual de vias públicas abrange cerca de 40% das vias pavimentadas de Altamira/PA. O ideal é atingir o atendimento de 100% das vias, com crescimento gradativo do nível de atendimento das vias pavimentadas e estabelecendo programações contínuas na prestação dos serviços de varrição. O emprego de tecnologias para a varrição deverá ser avaliado sempre em consonância com seu custo/benefício.

**c) Serviços Complementares de Limpeza Urbana**

Segundo informações obtidas junto às empresas prestadoras dos serviços complementares de limpeza urbana, tais como: roçada, poda de árvores, entre outros, a estrutura atual é pequena para atendimento das necessidades da cidade, principalmente nos períodos chuvosos. Portanto, é proposto o aumento gradativo do número de equipes, na proporção de 01 (uma) equipe por ano, até se atingir o limite de 30% da quantidade atual.

**d) Coleta Seletiva**

Sem contar com uma política de reintegração ambiental dos resíduos, a Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura - SEMOVI, deve priorizar, de forma direta ou indireta, a implantação da coleta seletiva porta a porta, a implantação de rede de Ecopontos, priorizando a Educação Ambiental, atuando como gestora do programa, coordenando conjuntamente com outras secretarias, sobretudo, a Secretaria de Educação e Secretaria da Saúde.

**e) Beneficiamento de Entulho**

A situação do depositado de resíduos da construção civil é preocupante, necessitando que sejam removidos grande parte do entulho depositado. Para tanto, será necessária a instalação de uma linha de britagem, propiciar maior segregação dos resíduos e adotar uma política para utilização do material beneficiado.

Ressalte-se que a Prefeitura Municipal possui uma unidade de fabricação de artefatos de concreto, tais como pavimento intertravado e tubos de drenagem, cujos materiais primários provenientes da Unidade de Processamento de Resíduos de Construção Civil (RCC) poderão ser conduzidos para reaproveitamento.

**f) Construção de Ecopontos**

Com o fim de propiciar alternativas à população de Altamira/PA, para o descarte de resíduos perigosos, como pilhas e baterias, entre outros, além dos resíduos provenientes da construção civil, que são sujeitos a reaproveitamento e utilização como material de base para a pavimentação de logradouros públicos, projeta-se a implantação de Ecopontos em locais a serem definidos após os estudos de demanda por parte da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura - SEMOVI.

Recomenda-se a implantação de um Centro de Educação Ambiental para divulgação das ações de Educação Ambiental e Conscientização Pública, contendo espaço para palestras, salão de imagens, entre outras acomodações.

**g) Unidade de Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde**

Em face da ausência de unidades licenciadas para tratamento dos resíduos de serviços de saúde, sendo a mais próxima localizada na região da capital do Estado

do Pará, será providencial implantar uma unidade de tratamento dos RSS, por sistema de autoclave ou incineração, para tratamento dos RSS provenientes dos geradores públicos e privados.

#### **h) Aterro Sanitário Municipal**

No aterro sanitário municipal deverá sofrer intervenções para acondicionamento geométrico das células de resíduos saturadas, bem como a readequação do sistema de drenagem superficial e direcionamento das águas captadas. Com o acondicionamento geométrico concluído deverá ser instalado marcos superficiais para o monitoramento geométrico das células de resíduos.

Deverá ser, ainda, instalada uma nova balança eletrônica no aterro sanitário municipal, bem como ações intervenções na Estrada Municipal de acesso ao aterro sanitário para permitir o trânsito de veículos nos períodos de alta precipitação.

#### **i) Aterro Sanitário nos Distritos.**

Os Distritos de Castelo dos Sonho e Cachoeira da Serra descartam os resíduos coletados em área locada pelo Município, sem qualquer controle ambiental adequado. Portanto, faz-se necessária a implantação de um aterro sanitário na região dos distritos.

#### **j) Mobilização Social**

Implantar um órgão gestor do sistema de limpeza pública, sob coordenação da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura - SEMOVI, contando com representantes de várias secretarias tais como educação, saúde, ação social e outras, a fim de promover e monitorar as campanhas de educação ambiental, bem como comparar seus resultados.

### **3.8.1.1. Gestão para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

#### **a) Diretrizes Básicas**

Considerando-se as implicações relativas à saúde pública, além de outras concernentes à manutenção do aspecto visual das cidades, bem como os aspectos sociais e econômicos envolvidos, é fundamental estabelecer uma forma de gestão

que vai muito além das considerações tecnológicas e operacionais, para o manejo e destinação dos resíduos sólidos.

A necessidade do estabelecimento de um gerenciamento sustentável para os resíduos sólidos pressupõe, segundo Skinner (1994), uma abordagem integrada compreendendo, em ordem de prioridade:

- A redução de volume e toxidez dos resíduos sólidos gerados;
- A reciclagem ou a reutilização de resíduos, incluindo a compostagem e a recuperação de energia;
- A efetividade de tratamento físico, químico e biológico dos resíduos, tanto do ponto de vista tecnológico quanto de minimização de impactos ambientais;
- A disposição dos resíduos remanescentes de forma a não causar efeitos adversos à saúde humana ou ao ambiente agora e no futuro;
- O enfoque sistêmico dado às questões relativas à conservação do meio ambiente e à garantia da qualidade de vida das populações devendo ser aplicado à problemática dos resíduos sólidos urbanos;

Assim, a concepção de um sistema de gestão de resíduos deve abranger, pelo menos:

- Um planejamento estratégico global;
- Um arcabouço legal, constituído de um Regulamento de Limpeza Urbana;
- Uma estrutura operacional compatível com as necessidades (compreendendo instalações físicas, frota, equipamentos, materiais e pessoal);
- Uma estrutura jurídica, administrativa e financeira adequada para controlar todo o sistema;
- Uma estrutura técnica voltada para a elaboração de projetos, estudos tecnológicos, pesquisas e levantamento de parâmetros;
- Uma política de recursos humanos voltada para a qualificação e valorização profissional;
- uma estrutura de comunicação e informação dinâmicas, registros e arquivos voltados para a população e para o corpo de funcionários;

- Uma estrutura de mobilização social e relacionamento com a comunidade, e uma estrutura para fiscalizar tanto o prestador dos serviços quanto às condutas inadequadas dos munícipes;
- Uma política que defina a necessidade ou não de se terceirizar parcial ou integralmente os serviços de limpeza pública, não se deixando levar pelo acaso;
- Uma lei que permita a cobrança justa pelos serviços prestados aos munícipes, aos comerciantes, às indústrias, e no atendimento aos serviços esporádicos, às festividades, e aos serviços especiais.

### **b) Planejamento Estratégico**

Tratando-se de limpeza urbana verifica-se que os municípios, em geral, não dispõem de informações sistematizadas sobre os serviços prestados e isso dificulta sobremaneira a identificação do grau de complexidade dos problemas e, conseqüentemente, o estabelecimento de metas e a priorização de ações.

Nesse sentido, torna-se fundamental:

- Desenvolver estudos para diagnosticar a prestação dos serviços;
- Quantificar e qualificar os resíduos produzidos e coletados;
- Levantar as características urbanas (sistema viário, topografia, - pavimentação, arborização, tipo de ocupação etc.) e sociais (população, fontes de renda, sistemas formais e informais de organização etc.) do município;
- Inventariar áreas que possam ser utilizadas para instalação de sistemas de tratamento de resíduos e, por fim, elaborar um cronograma de ações em função das prioridades técnicas, econômicas e políticas abrangendo, quando apropriado:
  - a. estudos, pesquisas e projetos complementares;
  - b. adequação institucional do órgão responsável pelos serviços de limpeza urbana;
  - c. aquisição de bens e contratação de serviços;
  - d. busca de financiamentos.

Para ordenar os serviços de limpeza urbana de uma determinada municipalidade torna-se necessário definir as regras de comportamento, os direitos e



obrigações das partes, de maneira a permitir o racional funcionamento do modelo que estiver sendo implantado.

Este regulamento registrará os dias e horários da coleta, por área da cidade, o modelo de varrição, de capina, a forma de acondicionamento dos diversos resíduos, dos preços dos serviços, das regras de comportamento das multas e dos seus valores no caso de seu descumprimento.

O Regulamento de Limpeza Urbana - RLU de uma cidade deve ser democrático e preferencialmente contar com a participação efetiva do corpo técnico do órgão responsável pelos serviços de limpeza urbana e de expressões da sociedade civil, cujas atividades estejam afeitas aos serviços de saúde pública, saneamento ambiental e outros com interesses comuns.

Esta parceria com a sociedade civil será de grande utilidade para se encontrar um modelo mais adequado a cada realidade, e servirá como instrumento de divulgação do seu conteúdo.

O RLU poderá ser tanto mais detalhado, quanto maior for o grau de participação e envolvimento da sociedade com o Modelo de Limpeza Urbana vigente no município.

O Regulamento, no caso de transferência por concessão, deverá ser apresentado à apreciação da Câmara dos Vereadores após um amplo debate com todos os interessados no tema de limpeza pública, com vistas à sua aprovação pela sociedade, buscando a facilitar sua posterior aprovação legal.

Para a sua elaboração deverão ser seguidas as seguintes etapas:

- Apresentação de um Modelo de Gestão de Resíduos, que venha ao encontro dos anseios da direção do órgão, no que diz respeito aos aspectos tecnológicos, de qualificação e promoção humanas e de participação social;
- Discussão interna do órgão sobre os principais aspectos positivos e negativos do regulamento em vigência, caso haja algum, no que diz respeito aos aspectos técnicos, operacionais, jurídicos e econômicos, e sua compatibilidade com o novo modelo;
- Elaboração de uma minuta de proposta para debate interno, no órgão gestor dos serviços, com vistas ao seu aperfeiçoamento e adequação;
- Fechamento da proposta no nível do órgão gestor;

- Apresentação da nova proposta, à comunidade técnica e científica pertinente, com vistas ao seu aperfeiçoamento;
- Apresentação do novo Regulamento ao poder executivo para as devidas adequações;
- Apresentação da proposta do Regulamento aos vereadores se possível, por grupos que defendam interesses comuns, para as devidas explicações e esclarecimentos;
- Encaminhamento da proposta à Câmara Municipal.

### **c) Plano de Trabalho Proposto para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

Documento elaborado pela empresa prestadora dos serviços, aprovado pela Prefeitura, para o Projeto proposto. Enriquecido com detalhamento de toda a sua parte executiva dos serviços contratados, em horizonte temporal do contrato, através de cronograma físico e financeiro, quantificando as estruturas físicas, operacionais, equipamentos, mão de obra e equacionado os gastos e investimentos. Tem o objetivo de manter a eficiência dos trabalhos, sem interrupção, por parte da empresa contratada.

Este Plano é uma das ferramentas de gestão e avaliação dos fiscais de contrato e efetuado os respectivos compromissos e pagamentos, bem com a responsabilização pelos trabalhos não executados. Também pode ser adequado em função da evolução da geração dos resíduos, seja em quantidade e composição.

### **3.8.2. Investimentos nos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

#### **3.8.2.1. Estimativa de Investimentos do Projeto**

Com base na atual estrutura operacional, técnica e administrativa, modelada pela Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura - SEMOVI e na busca dos objetivos propostos nos capítulos anteriores, o futuro cenário dos resíduos sólidos de Altamira/PA conduz à modelagem de transferência dos serviços para a iniciativa privada, sendo necessários investimentos como primeiro patamar para o desenvolvimento das ações propostas.

Esses investimentos foram valorizados para os próximos cinco anos, em caráter estimativo, cujos resultados estão apresentados na tabela 97.

**Tabela 97: Estimativa de investimentos na área de resíduos sólidos para os próximos cinco anos**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO TOTAL	ANO 01	ANO 02	ANO 03	ANO 04	ANO 05
<b>1</b>	<b>OBRAS, INSTALAÇÕES E SERVIÇOS</b>	<b>R\$ 14.069.957,00</b>	<b>R\$ 3.676.985,00</b>	<b>R\$ 4.700.410,00</b>	<b>R\$ 2.253.394,00</b>	<b>R\$ 0,00</b>	<b>R\$ 0,00</b>
1.1	Ecopontos	R\$ 826.809,00	R\$ 0,00	R\$ 826.809,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.2	Central de Tratamento de Resíduos	R\$ 7.239.394,00	R\$ 2.171.818,00	R\$ 1.809.849,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.3	Recuperação do Aterro Sanitário	R\$ 2.253.394,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 2.253.394,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.4	Contêiner de PEAD	R\$ 241.920,00	R\$ 0,00	R\$ 60.480,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.5	Centro de Educação Ambiental	R\$ 498.106,00	R\$ 0,00	R\$ 498.106,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.6	Aterro Sanitário nos Distritos	R\$ 3.010.334,00	R\$ 1.505.167,00	R\$ 1.505.167,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
<b>2</b>	<b>EQUIPAMENTOS OPERACIONAIS</b>	<b>R\$ 54.701.606,00</b>	<b>R\$ 10.814.665,00</b>	<b>R\$ 1.695.815,00</b>	<b>R\$ 1.099.352,00</b>	<b>R\$ 0,00</b>	<b>R\$ 0,00</b>
2.1	Veículos Operacionais	R\$ 54.701.606,00	R\$ 10.814.665,00	R\$ 1.695.815,00	R\$ 1.099.352,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
<b>3</b>	<b>TOTAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>R\$ 68.771.563,00</b>	<b>R\$ 14.491.650,00</b>	<b>R\$ 6.396.225,00</b>	<b>R\$ 3.352.746,00</b>	<b>R\$ 0,00</b>	<b>R\$ 0,00</b>

### 3.8.2.2. Alternativa de Financiamento Privado

O Projeto de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos propostos configuram uma política de intervenção urbana de grande amplitude e urgência, que transcende tanto a capacidade de investimento anual da Prefeitura, quanto o tempo do mandato eletivo da atual administração municipal. A complexidade das intervenções previstas em seus componentes requer um volume de recursos de tal montante inviável sem a possibilidade de financiamento, sobretudo quando se considera o caráter emergencial de algumas delas.

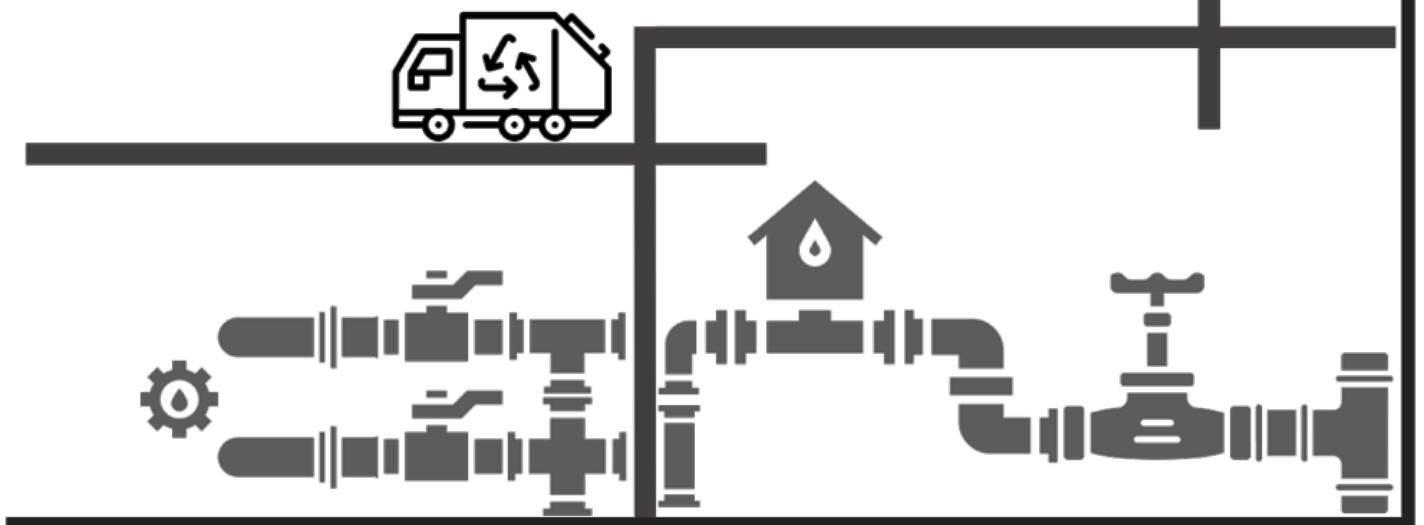
Cabe considerar, ainda, que algumas linhas de financiamento são bastante difíceis de serem contratadas em razão das altas taxas de juros e do insuficiente investimento (federal, estadual e municipal) em políticas públicas em face das crescentes demandas. Nesse ínterim, o financiamento da iniciativa privada tornou-se

um instrumento que possibilita, cada vez mais, a realização de investimentos em políticas públicas e, na conseqüente melhoria da qualidade de vida da população, uma vez que se priorizam ações integradas e estruturantes, normalmente de médio e longo prazo. Ou seja, assegura-se a continuidade dos investimentos independentemente de mudanças na gestão do executivo municipal.

Acredita-se, ainda, que o financiamento privado também propiciará importantes contribuições sob a forma de apoio técnico, com a incorporação de lições aprendidas de experiências nacionais e internacionais, bem como para gerenciamento, monitoramento e avaliação mais rigorosos e eficientes.

## CAPÍTULO 4

# PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES





#### **4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**

O processo de planejamento pode ser dividido em 5 etapas, a saber; (I) conhecimento da realidade; (II) a prospecção do futuro; (III) a tomada de decisão; (IV) a execução do plano; (V) acompanhamento, controle e avaliação. Essas etapas, além de sequenciais, são interligadas, continuadas e em retroalimentação constante.

A primeira etapa foi realizada neste PMISB pelos Capítulos 1 e 2 – Diagnóstico do Município e Diagnóstico do SAA e do SES. A segunda etapa foi discutida no Capítulo 3 – Prognóstico e Proposição de Alternativas. O Capítulo 4 – Programas, Projetos e Ações traduzem a terceira etapa e prepara as regras e procedimentos para as duas etapas seguintes, definindo o que será feito, quem fará, quando e com que recursos, produzindo, por conseguinte, a partir das diretrizes e estratégias traçadas, o modelo de gestão do PMISB de Altamira.

A prestação dos serviços de saneamento, de acordo com as diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020, deve balizar-se por alguns fatores principais, dentre os quais a universalização dos serviços, conceituada como a ampliação progressiva de acesso de todos os domicílios ao saneamento básico. Este processo precisa ser traduzido em metas de curto, médio e longo prazo, observando-se a compatibilidade com os demais planos setoriais.

Assim, com base em um futuro desejado, pode-se definir objetivos gerais e específicos, que serão perseguidos pelo Plano. As metas representam a quantificação dos objetivos, explicitando resultados quantificáveis que se pretende alcançar com as estratégias ou projetos em determinados prazos.

Se o futuro desejado é plausível e retrata a alteração da realidade atual, na direção desejada, as metas serão a tradução desses resultados na forma numérica.

Desta forma, os Programas, Projetos e Ações são elaborados a partir dos objetivos e das metas que serão alcançadas, observando a coerência entre os projetos que formam determinado Programa. O conjunto de Programas, Planos, Ações, Objetivos e Metas, que traduzem o PMISB, devem ser passíveis de acompanhamento e avaliação. Para tanto, o seu desenho deve esclarecer todos os aspectos que deverão ser cumpridos e monitorados, utilizando não só os cronogramas temporais, mas também indicadores que retratem o resultado da realidade que o plano quer alterar.

Este volume apresenta então a estrutura de todos os programas, projetos, planos, ações, metas, objetivos e indicadores que serão a própria tradução do PMISB

de Altamira, bem como os procedimentos de acompanhamento, controle e avaliação do seu desenvolvimento.

#### 4.1. Intervenções e Estrutura Geral do Plano

No capítulo anterior, denominado Prognósticos e Proposições foram apresentadas as intervenções necessárias para atendimento às metas propostas para o crescimento dos índices de atendimento previstos dentro do horizonte de projeto, considerando os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário e os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do município de Altamira.

Apresenta-se no quadro 2, as indicações das Ações Estratégicas que definem as intervenções e a estruturação geral do PMISB.

**Quadro 2: Objetivos, Ações Estratégicas e Instrumentos (continua)**

OBJETIVOS	AÇÕES ESTRATÉGICAS	INSTRUMENTOS
<b>01 - Garantir condições de qualidade, quantidade e continuidade no Abastecimento de Água de Altamira.</b>	1.1 - Finalização e entrega do Sistema de Abastecimento de Água da Sede de Altamira.	1.1 - Finalização do aumento da capacidade da ETA e Captação com a interligação no Sistema, regularizando o fornecimento de água.
	1.2 - Manutenção e ampliação do sistema de água de Altamira.	1.2 - Substituição e ampliação de redes de distribuição, incluindo novas unidades se necessário (Elevatórias e Reservatórios).
	1.3 - Consolidação do Centro de Monitoramento e Controle Operacional.	1.3 - Automação e Controle Operacional.
<b>02 - Proteger a saúde da população e a qualidade das águas dos rios e Igarapés que cortam a cidade.</b>	2.1 - Manutenção e ampliação do sistema de esgotamento sanitário de Altamira.	2.1 - Substituição e ampliação de redes coletoras.
		2.2 - Ampliação do Sistema com aumento da capacidade da ETE e novas Elevatórias e Linhas de Recalque.
<b>03 - Criar instrumentos de regulação, fiscalização e monitoramento dos serviços.</b>	3.1- Fomentar o funcionamento da agência reguladora.	3.1 - Normativas para execução dos serviços.
		3.2 - Capacitar Órgão Regulador.
	3.2- Estabelecer sistemas de monitoramento da qualidade da água.	3.3 - Laboratórios Capacitados.
<b>04 - Estimular a conscientização ambiental e sanitária da população.</b>	4.1 - Efetuar campanhas de esclarecimento sobre o uso dos sistemas.	4.1 - Palestras nas Escolas.
	4.2 - Efetuar campanhas contra o desperdício de água.	4.2 - Prospectos orientativos, criar prática de Educação Sanitária e Ambiental na Comunidade.
<b>05 – Atingir condições de viabilidade e sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental dos serviços.</b>	5.1 - Definição do prestador de serviço.	5.1 - Estruturação de Modelo de Prestação de Serviços.

**Quadro 2: Objetivos, Ações Estratégicas e Instrumentos (conclusão)**

OBJETIVOS	AÇÕES ESTRATÉGICAS	INSTRUMENTOS
<b>05 – Atingir condições de viabilidade e sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental dos serviços.</b>	5.2 - Hidrometração de todas as residências e estabelecimentos.	5.2 – Hidrometração.
	5.3 - Redução das perdas no Sistema de Abastecimento.	5.3 - Substituição de Hidrômetros e Tubulações (Gestão de Perdas).
	5.4 -Disposição adequada dos resíduos das unidades de tratamento.	5.4- Definição de Disposição/Reutilização de Bi sólidos na Agricultura.
	5.5 -Implantar sistema de medição e cobrança diferenciado em relação ao consumo.	5.5 - Implantação de Sistema Tarifário (Gestão Comercial).
	5.6 - Tamponamento dos poços existentes localizados em áreas já abastecidas pelo sistema público.	5.6 - Prospectos Orientativos e Equipes de Fiscalização.

Considerando cada objetivo e sua ação estratégica, procurou-se manter a hierarquização utilizada anteriormente e apresenta-se no quadro 3 as prioridades das ações para o atendimento das metas consolidadas em relação aos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do município de Altamira.

**Quadro 3: Hierarquização das Prioridades**

PRIORIDADE	AÇÕES ESTRATÉGICAS
<b>ALTA</b>	1.1 - Finalização e entrega do Sistema de Abastecimento de Água da Sede de Altamira.
	5.1 - Definição do prestador de serviço.
	5.2 - Hidrometração de todas as residências e estabelecimentos.
	5.5 -Implantar sistema de medição e cobrança diferenciado em relação ao consumo.
	3.1 -Fomentar o funcionamento da agência reguladora.
	5.4 -Disposição adequada dos resíduos das unidades de tratamento.
<b>MÉDIA</b>	1.2 - Manutenção e ampliação do sistema de água de Altamira.
	2.1 - Manutenção e ampliação do sistema de esgotos de Altamira.
	1.3 - Consolidação do Centro de Monitoramento e Controle Operacional.
	5.3 - Redução das perdas no Sistema de Abastecimento.
	3.2 -Estabelecer sistemas de monitoramento da qualidade da água.
	4.1 - Efetuar campanhas de esclarecimento sobre o uso dos sistemas.
	4.2 - Efetuar campanhas contra o desperdício de água.
<b>BAIXA</b>	5.6 - Tamponamento dos poços existentes localizados em áreas já abastecidas pelo sistema público.

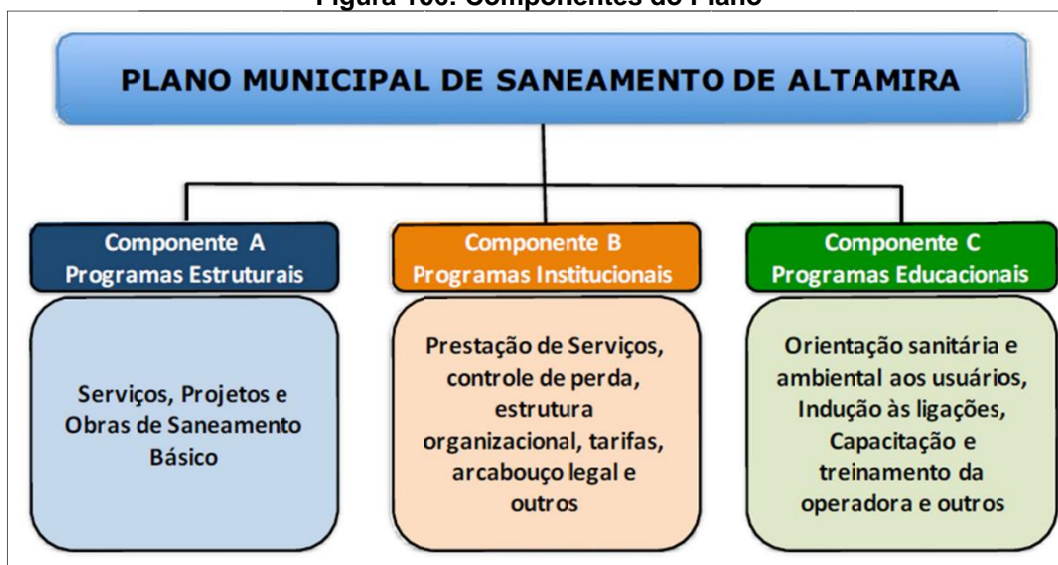
A configuração das ações em relação ao tempo ficará assim distribuída:

- Ações de Curto Prazo – Ações com Prioridade Alta deverão ser executadas imediatamente e completadas nos primeiros 4 anos. Considerou-se entre os anos 2022 e 2026;
- Ações de Médio Prazo – Ações com Prioridade Média. Podem ser iniciadas nos próximos anos, mas devem ser concluídas entre os anos 2027 e 2037;
- Ações de Longo Prazo – Ações com Prioridade Baixa. Podem iniciar sua execução depois de 15 anos, completando-se dentro do horizonte deste PMISB.

#### 4.2. Programas e Projetos

Buscando facilitar a implantação das ações estratégicas, procurou-se reunir as atividades em 03 componentes, conforme mostrado na figura 106.

Figura 106: Componentes do Plano



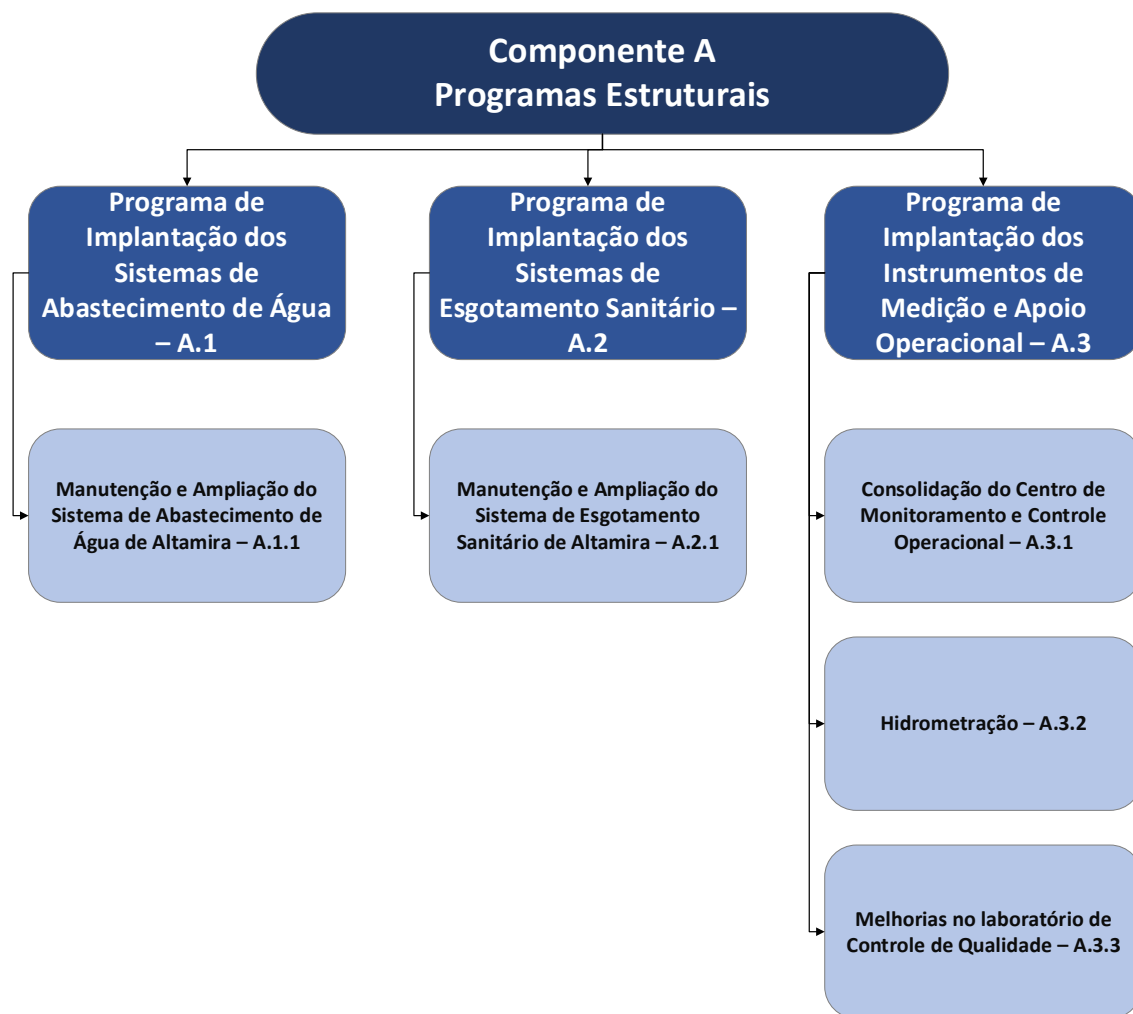
Os componentes que irão compor os Programas e Projetos são descritos da seguinte forma:

- Componente A – Integrarão este componente as ações e atividades que são denominadas estruturais, isto é, toda ação que modificará o sistema existente, principalmente através de obras e projetos;
- Componente B – Neste componente estarão as ações e atividades que darão suporte ao sistema para operar com organização e qualidade;

- Componente C – Este componente tem como foco as atividades que buscarão fornecer as orientações sanitárias e ambientais aos usuários.

As Ações Estratégicas, definidas como Programas e Projetos, foram estruturadas conforme cada Componente e são apresentadas nas figuras 107 a 109.

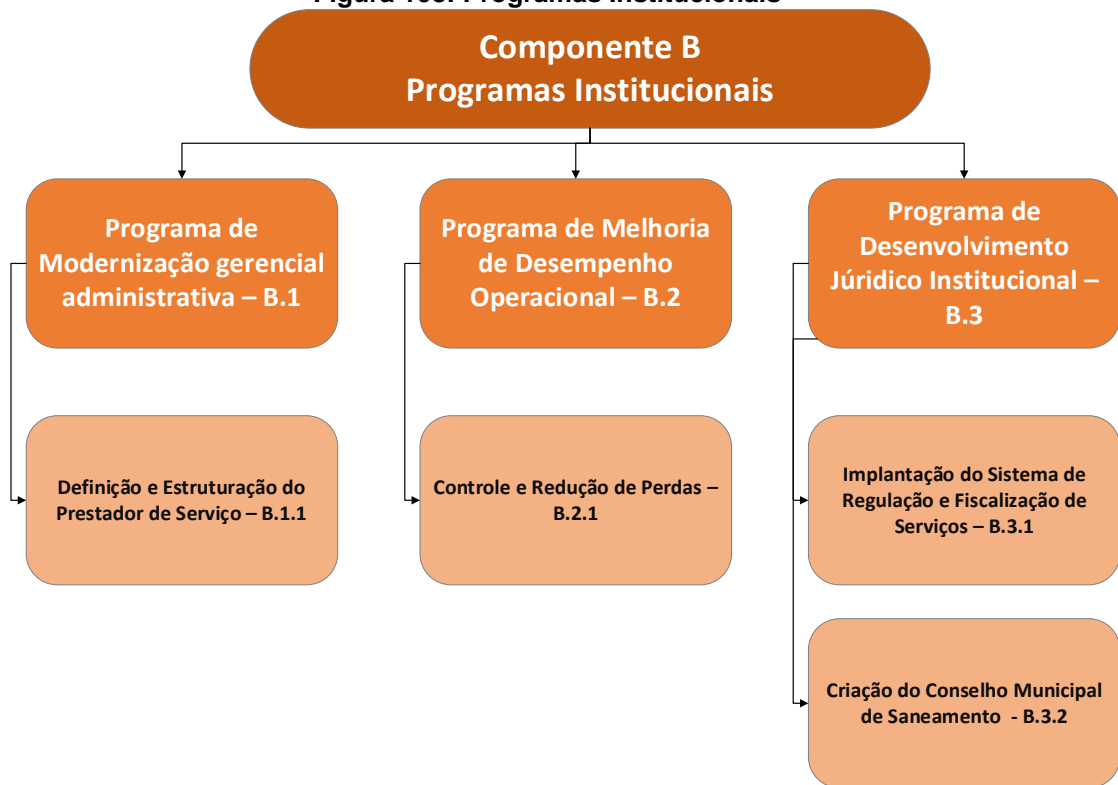
**Figura 107: Programas Estruturais**



Fonte: Adaptado do Plano Municipal de Saneamento – MKMBr – Volume 6 (2013).

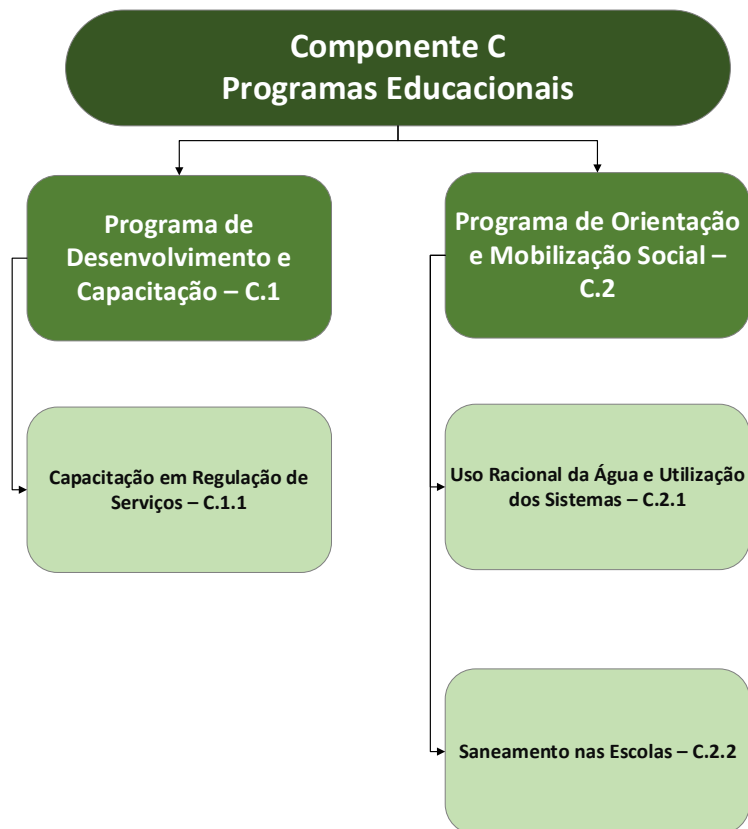


**Figura 108: Programas Institucionais**



Fonte: Adaptado do Plano Municipal de Saneamento – MKMBr – Volume 6 (2013).

**Figura 109: Programas Educacionais**



Fonte: Adaptado do Plano Municipal de Saneamento – MKMBr – Volume 6 (2013).

Os Programas e Projetos indicados estão detalhados no Prognóstico e retratam o conteúdo desta atualização do PMISB de Altamira. O quadro 4 apresenta, resumidamente as ações estratégicas e os períodos as quais se aplica cada uma delas.

**Quadro 4: Cronograma de Execução**

PROGRAMAS E PROJETOS		RESP	PERÍODO		
COMPONENTE	AÇÕES ESTRATÉGICAS		2022/2025	2026/2033	2034/2035
A	1.1 - Manutenção e ampliação do sistema de água de Altamira.	PS			
A	2.1 - Consolidação do Centro de Monitoramento e Controle Operacional.	PS			
A	3.1 - Manutenção e ampliação do sistema de esgotos de Altamira.	PS			
A	3.2 – Hidrometração de todas as residências e estabelecimentos	PS			
A	3.3 - Estabelecer melhorias no sistema de monitoramento da qualidade da água.	PS			
B	1.1 – Definição e estruturação do prestador de serviço	PMA			
B	2.1 - Redução das perdas no Sistema de Abastecimento.	PS			
B	3.1 - Fomentar o funcionamento da agência reguladora.	PMA/PS			
B	3.2 - Criação do Conselho Municipal de Saneamento	PMA			
C	1.1 - Capacitação da agência reguladora.	PMA			
C	2.1 - Efetuar campanhas de esclarecimento sobre o uso dos sistemas.	PMA PS			
C	2.2 - Efetuar campanhas contra o desperdício de água.	PMA/PS			

PMA – Prefeitura Municipal de Altamira; PS – Prestador de Serviço Projetos contínuos

#### **4.3. Ações Emergenciais e de Contingência**

A Lei nº 11.445/2007 (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020), em seu art. 2º, Inc. XI, estabelece como princípios fundamentais para a prestação dos serviços a segurança, a qualidade e a regularidade e continuidade. Essas medidas devem garantir o funcionamento adequado dos serviços, e em casos de ocorrência de anormalidades ou situações críticas, deverão ser tomadas ações que visem minimizar ou eliminar os riscos incidentes sobre os usuários dos serviços. Cabe observar que as consequências associadas quando da ocorrência destas situações incidem para além dos usuários dos serviços de saneamento básico, notadamente para o meio ambiente.

Estas ações são previstas no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB) como Ações de Emergência e Contingência, consideradas parte do conteúdo mínimo do PMISB, disposto no art. 19, Inc. IV, da Lei nº 11.445/2007.

As ações de emergência são atos de detecção, controle e resposta quando da ocorrência de situações críticas. Já as contingências são aquelas que visam à recuperação e continuidade dos serviços, após a ocorrência das emergências.

No PMISB de Altamira estas ações englobam os componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Dessa forma, deverão ser adotadas medidas eficazes de prevenção, controle, resposta, reestabelecimento da normalidade e comunicação em caso de ocorrência de situações críticas e de risco.

Além dos prestadores de serviços e da agência reguladora, outras entidades e instituições deverão também estar envolvidas nas ações de emergência e de contingência, tais como, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Anvisa, Polícia Militar, Associações Comunitárias, entre outros.

Em situações de risco que sejam necessárias medidas de evacuação e abandono de áreas, a Defesa Civil juntamente com o Corpo de Bombeiros deverá coordenar todas as ações necessárias. De acordo com Cortez *et al.* (2009), o risco é resultado da combinação entre a probabilidade de ocorrer situações adversas e excepcionais, aleatórias e futuras que independam da vontade humana e o impacto resultante caso venham a ocorrer. Ainda segundo estes autores, os danos, as consequências, os custos envolvidos e o tempo de resposta, dependerão do que preventivamente se fez para enfrentar as adversidades dos acontecimentos.

Dessa forma, é necessário que se conheçam os riscos e danos possíveis, a fim de que se possam sistematizar as ações de maneira eficaz. Deve ser previsto um Sistema de Registro de Ocorrências, alimentado com as informações e os procedimentos adotados em emergências e contingências.

Os incidentes que possam vir a interferir na prestação dos serviços de saneamento são de origem natural, humana e esperada e inesperada (CORTEZ *et al.*, 2009):

- Ações da natureza: inundações, secas prolongadas, ciclones e outras condições meteorológicas extremas;
- Ações humanas: greves e paralisações, sabotagem, vandalismo, acessos indevidos, contaminação com produtos químicos perigosos e outras;
- Incidentes inesperados: incêndio, falhas em equipamentos, interrupção do fornecimento de energia, acidentes de construção, contaminação acidental no sistema de abastecimento de água, contaminação de mananciais, epidemias, interferências provocadas por outros serviços; e
- Incidentes esperados: esgotamento da capacidade dos sistemas e racionamento.

Quanto ao alcance das ações de emergências e contingência, estas podem ser de alcance restrito, ou seja, apenas no local em que houve a interferência no serviço; ou abrangente, em situações que é necessário o maior alcance destas ações.

#### **4.3.1. Sistema de Abastecimento de Água**

Os sistemas de captação, tratamento, adução, distribuição e consumo de água potável são vulneráveis às contaminações acidentais ou mesmo intencionais, que podem ocorrer de forma súbita ou gradual, e colocar em risco a saúde e o bem estar das populações abastecidas. Portanto, é necessário conhecer os riscos e buscar medidas que possam garantir um abastecimento de qualidade.

A interrupção no abastecimento pode acontecer por falhas no sistema, manutenção do sistema, problemas de contaminação ou eventualidades.

O quadro 5 mostra as propostas de ações de emergência para o sistema de abastecimento de água de Altamira. O quadro 6 evidencia as medidas de emergência e contingência de acordo com a etapa do serviço e o tipo de risco, indicando inclusive o responsável por tomar a medida necessária.

**Quadro 5: Eventos de Emergência e Contingência por Etapas dos Serviços de Abastecimento de Água de Altamira**

MEDIDAS		ATORES ENVOLVIDOS		
		PREFEITURA MUNICIPAL	PS*	OUTROS
1	Paralisação temporária dos locais atingidos e do próprio abastecimento, até que voltem às condições normais de funcionamento	X	X	
2	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população que a água está imprópria para consumo ou que há racionamento	X	X	X
3	Contratar empresa em caráter de emergência	X	X	
4	Acionamento dos Bombeiros	X	X	X
5	Acionamento da Defesa Civil	X	X	X
6	Realizar descarga de rede		X	
7	Manobras de rede		X	
8	Reparo das instalações danificadas		X	
9	Mobilização da equipe de plantão e de equipamentos extras		X	
10	Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária	X	X	X

\*PS: Prestador de Serviços.

**Quadro 6: Eventos de Emergência e Contingência por Etapas dos Serviços de Abastecimento de Água de Altamira**

UND. SAA	ENCHENTE	ESTIAGEM	CONTAMINAÇÃO	FALTA DE ENERGIA	ROMPIMENTO	VANDALISMO
Manancial	1, 2, 9, 10	2, 7	1, 2, 3, 4, 5, 9, 10	7	-	1, 2, 3, 4, 5, 9
Aduadoras	-	-	1, 6, 7, 9, 10	-	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9	2, 6, 7, 8, 9
Tratamento	1, 2, 9, 10		1, 2, 3, 9, 10	1	2, 8, 9	1, 2, 3, 8, 9
Elevatórias	1, 9, 10	-	1, 2, 3, 9, 10	1	-	1, 2, 8, 9
Reservação'	-	-	1, 2, 3, 9, 10	-	2, 8, 9	1, 2, 3, 8, 9
Rede de distribuição	6, 7, 10	7	1, 2, 6, 7, 9, 10	7	1, 2, 6, 7, 8, 9	1, 2, 6, 7, 8, 9



Além das ações de emergência e de contingência do Plano Municipal de Saneamento Básico de Altamira, o art. 23, Inc. XI, da Lei n. 11.445/2007, prevê a edição de normas sobre medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento, de cumprimento obrigatório por parte dos prestadores de serviços. Ou seja, caberá a futura entidade reguladora da prestação dos serviços de saneamento básico em Altamira, definir regras básicas para que o prestador de serviços, estabeleça e implemente um plano específico de Emergência e Contingência. Neste plano também deverão constar, inclusive, as situações de emergência e contingência que atinjam a segurança de pessoas e bens nas quais o prestador poderá interromper os serviços (art. 40, inc. I da Lei nº 11.445/2007). Este plano, regulamentado pela entidade reguladora e elaborado pelo prestador de serviço, deverá conter, entre outros:

- Descrição dos sistemas existentes, na forma de croquis dos sistemas de abastecimento de água;
- Programas de treinamento e capacitação para os profissionais que lidam diretamente com a operação dos sistemas de abastecimento de água. Neste sentido, parcerias com a Defesa Civil e Corpo de Bombeiros deverão ser estimuladas;
- Responsabilidades dos atores diretamente relacionados com a prestação dos serviços e meios de contato direto;
- e Procedimentos para a gestão segura dos sistemas de abastecimento de água, localização e informação de áreas críticas, estatística de acidentes, incidentes e situações de emergência, planos de comunicação, programas de suporte, entre outros.

#### **4.3.2. Sistema de Esgotamento Sanitário**

O sistema de esgotamento sanitário engloba as fases que vão desde a coleta dos efluentes por meio das redes de esgoto, passando por elevatórias e linhas de recalque que o conduzirão até as estações de tratamento. Os possíveis eventos que afetarão essa sistemática levando a possíveis focos de contaminação estão vinculados ao comprometimento dos dispositivos e equipamentos pertencentes a esse sistema, seja por condições climáticas, ou por ação antrópica.

As ações mitigadoras deverão levar em conta as obras de reparo emergenciais de possíveis equipamentos e instalações que porventura tenham sido

danificadas. Além disso, é importante tornar parceiros não somente a população, mas também órgãos ambientais que colaborem no sentido de gerenciar possíveis danos ao meio ambiente ocasionados pelo vazamento.

A quadro 7 mostra as propostas de ações de emergência para o sistema de esgotamento sanitário de Altamira. O quadro 8 evidencia as medidas de emergência e contingência de acordo com a etapa do serviço e o tipo de risco, indicando inclusive o responsável por tomar a medida necessária.

**Quadro 7: Eventos de Emergência e Contingência por Etapas dos Serviços de Esgotamento Sanitário de Altamira**

MEDIDAS		ATORES ENVOLVIDOS		
		PREFEITURA MUNICIPAL	PS*	OUTROS
1	Paralisação temporária dos locais atingidos e do próprio esgotamento sanitário, até que voltem às condições normais de funcionamento	X	X	
2	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população o ocorrido	X	X	X
3	Contratar empresa em caráter de emergência		X	
4	Acionamento dos Bombeiros		X	X
5	Acionamento da Defesa Civil		X	X
6	Mobilização da equipe de plantão e de equipamentos extras		X	
7	Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária	X	X	X

\*PS: Prestador de Serviços.

**Quadro 8: Eventos de Emergência e Contingência por Etapas dos Serviços de Esgotamento Sanitário de Altamira.**

ETAPAS SES	ENCHENTE	ENTUPIAMENTO	RETORNO DE ESGOTO	FALTA DE ENERGIA	ROMPIMENTO	VANDALISMO
Rede Coletora	1,2,6	1,6	1,6	-	1,6	-
Interceptores e Emissários	1,2,3,4,5	1,2,6	1,6	-	1,2,3,4,5,6,7	-
Elevatórias	1,6	-	-	1,6	-	1,6
Estação de Tratamento de Esgoto	1,2,3,4,5,7	-	-	1,6	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7

Além das ações de emergência e de contingência do Plano Municipal de Saneamento Básico de Altamira, o art. 23, Inc. XI, da Lei n. 11.445/2007, prevê a edição de normas sobre medidas de contingências e de emergências de cumprimento obrigatório por parte dos prestadores de serviços. Ou seja, caberá a futura entidade reguladora da prestação dos serviços de saneamento básico em Altamira, definir regras básicas para que o prestador de serviços, estabeleça e implemente um plano específico de Emergência e Contingência. Neste plano também deverão constar, inclusive, as situações de emergência e contingência que atinjam a segurança de pessoas e bens nas quais o prestador poderá interromper os serviços (art. 40, inc. I da Lei nº 11.445/2007). Este plano, regulamentado pela entidade reguladora e elaborado pelo prestador de serviços, deverá conter, entre outros:

- Descrição dos sistemas existentes, na forma de croquis dos sistemas de esgotamento sanitário;
- Programas de treinamento e capacitação para os profissionais que lidam diretamente com a operação dos sistemas de esgotamento sanitário. Neste sentido, parcerias com a Defesa Civil e Corpo de Bombeiros deverão ser estimuladas;
- Responsabilidades dos atores diretamente relacionados com a prestação dos serviços e meios de contato direto;

- Procedimentos para a gestão segura dos esgotos sanitários, localização e informação de áreas críticas, estatística de acidentes, incidentes e situações de emergência, planos de comunicação, programas de suporte, entre outros.

Para que as ações de contingência e emergência nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário alcancem resultados efetivos e que os efeitos destes incidentes sejam mitigados, é necessário padronizar esses procedimentos em um plano de contingência/emergência, bem como treinar todos os envolvidos, de forma a obter a agilidade que a situação exige. Contudo esta padronização de ações não pretende esgotar em definitivo o assunto, atendendo a todas as situações. Ela deve receber o aprimoramento devido às singularidades de cada caso. Portanto, novos tipos de ocorrências que não foram citadas neste plano, mas que porventura venham a surgir, deverão ser objeto de análise e desenvolvimento de novos planos de atuação na medida que acontecerem.

A análise destas ações induz à interpretação de que a articulação entre o prestador de serviços e organismos das diversas esferas governamentais é imprescindível, de forma que estejam dispostos os requisitos para o acionamento eficiente de equipes de trabalho e para a provisão dos recursos necessários para o atendimento emergencial e a reversão do problema.

É importante que o prestador dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município atente para a realização de rotinas de verificação e manutenção nos diversos dispositivos componentes dos sistemas. As rotinas de manutenção devem ser realizadas de forma a minimizar riscos e danos aos sistemas e que possam evitar ações de emergências, atendendo os níveis de segurança tidos como aceitáveis para a viabilidade econômica dos serviços.

#### **4.3.3. Sistema de Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

Conforme mencionado, o sucesso do modelo do sistema operacional de limpeza urbana está diretamente associado à regularidade com a qual os serviços são prestados e, terá o seu comprometimento em função de dois fatores principais: na avaria dos equipamentos e no absenteísmo do pessoal.

Na questão da avaria dos equipamentos, a obrigatoriedade de disponibilidade de unidade reserva praticamente atenua a incidência deste fator, desde que sejam mantidas as condições de operação adequadas dos veículos. Para tanto, deverá ser

feita avaliação constante dos indicadores operacionais dos equipamentos, a fim de analisar a eficiência da estrutura de manutenção instalada pela prestadora de serviço.

Quanto ao absenteísmo do pessoal, as atividades diárias acabam envolvendo os funcionários e com isso a rotina torna-se inevitável, ocasionando, principalmente, excessos de absenteísmo. Deverão ser criadas campanhas que venham a reduzir a possibilidade de absenteísmo em datas de vital importância para os serviços de operação do sistema de limpeza urbana.

Datas festivas como, natal, ano novo, carnaval e páscoa, geram um volume de resíduos sólidos superior aos dias normais e por conseguinte, a necessidade de ações pontuais torna-se emergente.

O embasamento de campanhas em conceitos de endomarketing (adaptar estratégias e elementos do marketing tradicional para uso interno) despertará o interesse e garantirá resultados efetivos em relação ao proposto.

Os objetivos principais das campanhas são:

- Aumento da assiduidade em datas especiais;
- Qualidade nas atividades realizadas;
- Motivação da equipe;
- Redução de Acidentes.

Em todas essas campanhas deverão ser investidos valores compatíveis com os resultados esperados.

Algumas premissas que são importantes para o sucesso resultante de campanhas, são as relacionadas a seguir:

- Pagamento de horas extraordinárias em valores superiores ao previsto legalmente e no dia da atividade;
- Sorteio de prêmios em dinheiro em datas especiais;
- Material de apoio (faixas, panfletos);
- Envolvimento da equipe suporte em todo o processo (inclusive no dia especial, onde é montada estrutura para realização de sorteios e pagamentos de prêmios);
- Transparência de regras e sorteio.

Além das campanhas apresentadas, com a finalidade de cobrir riscos e faltas de apresentação em datas especiais e festivas, deverão ocorrer ações de caráter institucional e contínuo, com vistas a coibir o absenteísmo durante todo o ano,

garantindo assim, a efetividade dos serviços prestados a contratante (Quadros 9, 10 e 11).

**Quadro 9: Ações Preventivas para Contingências**

TIPO	AÇÕES PREVENTIVAS PARA CONTINGÊNCIAS	
Controle Operacional	Acompanhamento do serviço de coleta por meio de:	Fiscalização da execução do serviço
	Fiscalização da abrangência de atendimento e qualidade do serviço:	Número de reclamações
	Prevenção de acidentes no sistema:	Plano de ação nos casos de incêndios
		Gestão de riscos ambientais
Administrativas	Sistema de contratações emergenciais:	Manter cadastro de empresas fornecedoras de serviços
		Manter cadastro de aterros sanitários de cidades mais próximas

**Quadro 10: Ações Emergenciais para o Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana (continua)**

OCORRÊNCIA	CAUSAS	AÇÕES A SEREM ADOTADAS
Paralisação do serviço de varrição	Greve geral da operadora do serviço ou funcionários da municipalidade	Contratar empresa especializada em caráter emergencial. Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa.
Paralisação do serviço de coleta	Greve geral da operadora do serviço ou funcionários da municipalidade	Contratar empresa especializada em caráter emergencial. Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa.
	Avaria/falha mecânica nos veículos de coleta	Substituição dos veículos avariados por veículos ou equipamentos reserva. Agilidade no reparo dos veículos avariados
	Inoperância do local de disposição	Buscar novos locais de disposição.



**Quadro 11: Ações Emergenciais para o Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana (conclusão)**

OCORRÊNCIA	CAUSAS	AÇÕES A SEREM ADOTADAS
Paralisação do serviço de capina e roçada	Greve geral da operadora do serviço ou funcionários da municipalidade	Contratar empresa especializada em caráter emergencial. Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa.
Paralisação da operação do aterro sanitário	Greve geral da operadora do serviço ou funcionários da municipalidade.	Contratar empresa especializada em caráter emergencial.
	Avaria/falha mecânica nos equipamentos e veículos	Substituição dos veículos avariados por veículos ou equipamentos reserva. Agilidade no reparo dos veículos avariados
	Obstrução do sistema viário	Buscar novos locais de disposição. Estudo de rotas alternativas.
	Vazamento tóxico	Acionamento dos bombeiros e órgãos ambientais. Evacuação da área.
	Embargo pelo órgão ambiental	Buscar novos locais de disposição.
	Esgotamento da área de disposição	Buscar novos locais de disposição.
	Explosão ou incêndio.	Acionamento dos bombeiros. Evacuação da área.
Acidente no trabalho	Acidente de trânsito	Iniciar primeiros socorro. Acionar socorristas do SAMU. Comunicar à população sobre possíveis atrasos ou alterações na coleta. Substituir o colaborador lesionado por outro funcionário, temporariamente.
	Acidente com equipamentos de poda ou capina	
	Acidente com animais peçonhentos	
	Acidente de cortes e furos com resíduos pontiagudos ou lâminas	
	Acidente de queimaduras por resíduos químicos	
	Acidente por contaminação por resíduos com risco biológico	
	Acidente por queda de objetos	

**Quadro 12: Riscos Ambientais para a Mão de Obra**

<b>RISCOS AMBIENTAIS</b>	<b>EXEMPLOS</b>	<b>EXEMPLOS DE DANOS À SAÚDE</b>
Químicos	Substâncias químicas sólidas, líquidas, gasosas, vaporizadas, particuladas, nebulosas ou fumegantes.	Dermatoses, cefaleias, queimaduras ou lesões cutâneas, doenças respiratórias, cânceres, distúrbios hepáticos, deficiências renais, anemia e falência de órgãos.
Físicos	Impactos acústicos, radiações, vibrações, temperaturas elevadas, umidade, pressões altas ou claridade excessiva.	Cânceres, anemia, stress, surdez, fadiga, distúrbios visuais, cegueira, embolias e acidentes vasculares.
Biológicos	Vetores e agentes patogênicos.	Doenças infecciosas e parasitológicas.
Outros Casos	Distúrbios psicológicos/psiquiátricos e alterações comportamentais.	Fadiga físico/psíquica, stress, doenças ósseas e musculares, prostração, fragilidade orgânica a doenças e perturbações que podem levar à agressividade ou colapso.

#### **4.4. Procedimentos para Avaliação das Ações Programadas**

As informações necessárias para o nível estratégico de grandes instituições são diferentes das que são apresentadas e utilizadas pelos níveis operacionais. A necessidade de detalhes administrativos é menor, aumentando a exigência de dados consolidados para que possam ser utilizados como suporte à tomada de decisão.

Assim também pretende a Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura - SEMOVI, através do uso contínuo de um Sistema de Informações Gerenciais (SIG) para o processo de controle e acompanhamento dos serviços prestados, na implementação do projeto apresentado no capítulo anterior.

Existe uma tendência mundial de se otimizar a administração destas instituições, fazendo-se a adoção de novos processos informatizados de trabalho que possibilitem a flexibilidade na obtenção das informações, direcionem a atenção dos administradores para as exceções e focalizem rapidamente a atenção deles nas áreas críticas ou naquelas em que os indicadores de desempenho não atinjam os objetivos previamente estabelecidos (PIRES, 2006). Cada vez mais os Sistemas de

Informações Gerenciais tornam-se ferramentas indispensáveis de auxílio à gestão (PIRES, 2006).

Para garantir este nível de informação, deverá ser desenvolvido um Sistema de Informações junto com empresas especializadas, que permita uma visão sistêmica, de fácil utilização e que possibilite intervenções a tempo de mudar o curso das ações empreendidas.

O SIG (Sistema de Informações Gerenciais) permite ao administrador monitorar continuamente o alcance de seus objetivos para que os ajustes, caso necessário, sejam feitos no momento certo. Para este monitoramento, o acompanhamento dos indicadores de desempenho é imprescindível, garantindo a qualidade do processo gerencial.

São objetivos do Sistema de Informações Gerenciais (SIG):

- Análise da realização da despesa, não só no aspecto financeiro, mas também no econômico e operacional;
- Formação de indicadores gerenciais de custo, de modo a auxiliar na tomada de decisões para atingir as metas da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura - SEMOVI de maneira mais econômica;
- Portanto, o SIG é peça fundamental na gestão do modelo de gerenciamento dos resíduos sólidos, atividade de significativa relevância, cujo objetivo básico é impedir o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças que encontram alimento e abrigo nos resíduos.

A limpeza urbana, pela sua natureza, dificilmente pode ser avaliada antes da operação, dando-se a avaliação durante o processo de prestação do serviço ou, em alguns casos, somente após ser conhecido seu resultado. A avaliação que a população faz se dá por meio da comparação entre o que a população espera do serviço e o que percebeu do serviço prestado.

A população baseia sua avaliação da qualidade e/ou aparência de qualquer evidência física do serviço prestado em critérios que, normalmente, são mais complexos que os critérios de avaliação de produtos. Menciona-se, a seguir, uma lista desses critérios:

- **Consistência:** significa conformidade com experiência anterior, ausência de variabilidade no resultado ou no processo;

- Competência: refere-se à habilidade e conhecimento da empresa para executar o serviço, relacionando-se às necessidades “técnicas” da população;
- Flexibilidade: significa ser capaz de mudar e adaptar rapidamente a operação, devido a mudanças nas necessidades da população, no processo ou no suprimento de recursos.

Por se tratar de serviço público de grande visibilidade para a população, este pode contribuir efetivamente para a avaliação do desempenho dos serviços, sendo importante estabelecer um canal de comunicação direta.

No entanto, a falta de providências pelo Poder Público pode levar ao descrédito desse instrumento. As reclamações recebidas podem ser compiladas, verificadas e/ou confirmadas e transformadas em índices de desempenho.

O nível de qualidade dos serviços, tanto para a coleta manual como para a coleta mecanizada, será obtido através de um planejamento elaborado de maneira integrada, de uma boa política de treinamento da mão-de-obra e de um eficiente sistema de fiscalização e monitoramento dos serviços.

As atividades voltadas para a limpeza urbana devem se complementar às atividades informativas de mobilização social. Devem se basear em uma legislação específica (código de posturas, regulamento de limpeza urbana, entre outros.) que possibilite a atuação, nos limites da lei, no sentido de punir os responsáveis pelo descumprimento da mesma.

São pontos fundamentais em que o nível de serviço deverá ser mantido conforme as recomendações da municipalidade: coleta de todos os pontos geradores, regularidade, controle ambiental e segurança do trabalho.

#### **4.5. Modelo Institucional**

##### **4.5.1. Os Serviços de Saneamento Básico no Município**

Atualmente, o arcabouço jurídico-legal do Município é composto essencialmente pela Lei Municipal nº 3.206/2015 que dispõe sobre a criação e organização da Coordenadoria de Saneamento de Altamira – COSALT e pela Lei Municipal nº 3.243/2017, que instituiu a taxa de fornecimento de água no Município.

Nos termos da sua Lei de criação, a COSALT é uma coordenadoria vinculada à Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura da Prefeitura de Altamira,

cujo objetivo é administrar, regular, fiscalizar e operar os sistemas de abastecimento e esgotamento de água do Município.

Trata-se de um órgão sem personalidade jurídica, estruturado com vistas a suprir as demandas de saneamento básico do Município após o término do contrato celebrado à época com a Companhia de Saneamento do Pará - COSANPA (antiga prestadora). A prestação dos serviços foi municipalizada no ano de 2015.

Atualmente, os serviços de saneamento do Município são prestados pela COSALT, com o apoio da Norte Energia S.A. Tal apoio decorre das condicionantes ambientais estabelecidas no processo de licenciamento ambiental da UHE Belo Monte (de titularidade da NESAs).

#### **4.5.2. Atribuições do Titular do Serviço**

Por força do que estabelece a legislação federal, o titular dos serviços públicos de saneamento básico (no caso concreto, o Município de Altamira) é responsável pela organização, regulação, fiscalização e prestação de tais serviços. É juridicamente possível a delegação de tais atividades, nos termos da lei.

#### **4.5.3. Modelos de Prestação dos Serviços**

À luz do arcabouço jurídico-institucional vigente, os serviços de água e esgoto do Município podem ser prestados sob distintas estruturas, conforme as peculiaridades do caso concreto e de acordo com a discricionariedade do Poder Executivo Municipal em definir o modelo mais adequado para atingir os princípios fundamentais da legislação federal pertinente.

No caso específico do Município de Altamira, os serviços podem ser prestados diretamente pela Prefeitura, por meio da COSALT (como ocorre atualmente), ou mesmo indiretamente, por meio da criação de uma autarquia ou empresa pública com tal finalidade.

Além disso, o Município pode se valer do instituto da gestão associada (amplamente regulado na legislação vigente) com outro ente federativo, utilizando-se de consórcio público ou convênio de cooperação para regular a prestação de tais serviços.

Outra opção seria delegar a prestação de tais serviços a uma empresa privada, mediante procedimento licitatório, e por meio da celebração de contrato de

concessão. Para tanto, não há necessidade de alteração legislativa no âmbito do Município, tendo em vista que a Lei Municipal nº 3.206/2015 já prevê expressamente tal tipo de delegação.

Nesse particular, o Município poder-se-ia valer de algum dos arranjos jurídicos-contratuais atualmente existentes aplicáveis para projetos dessa natureza (a depender de características técnicas, econômicas, entre outros fatores), quais sejam: concessão comum, concessão patrocinada e concessão administrativa.

Em tal cenário de delegação dos serviços, o Município poderia valer-se da estrutura da COSALT para atuar como entidade de regulação e fiscalização dos serviços.

A esse respeito, importante destacar que a legislação aplicável conferiu especial relevância à atividade de regulação da prestação dos serviços de saneamento básico, na medida em que condicionou expressamente a celebração de contratos no setor à efetiva existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes impostas pela legislação federal de Saneamento Básico, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização.

Além disso, nos termos da legislação federal de Saneamento Básico, a regulação do setor deve ser exercida à luz dos princípios da independência decisória (incluindo a autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora) e da transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

#### **4.5.4. Controle Social**

A Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020, que estabelece o Novo Marco de Saneamento Básico, definiu uma série de instrumentos para o avanço institucional do setor e para a sua universalização, além da titularidade, do planejamento, da regulação, estabeleceu também a necessidade do controle social.

Tendo em vista a especificidade e relevância do tema saneamento propõe-se que seja criado um Conselho Municipal de Saneamento Básico específico para acompanhar a execução dos programas, projetos e ações propostos neste PMISB, se constituindo de um novo organismo de controle social dedicado com participação paritária.



## **4.6. Mecanismo de Avaliação e Controle**

### **4.6.1. Indicadores de Desempenho**

A legislação federal no âmbito do Saneamento Básico estabelece que no conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico, devem constar os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Esta avaliação sistemática deve ser realizada a partir do desenvolvimento de um sistema de informações baseado em indicadores de desempenho. O sistema de informações consiste em uma ferramenta de gestão integrada, no qual os dados e as informações geradas permitem verificar a efetividade e a eficiência das ações e das metas estabelecidas no PMSB. Além das metas do PMSB, a melhoria na eficiência deve ser permanentemente avaliada no tocante a aspectos quantitativos e qualitativos da prestação dos serviços de saneamento básico, possibilitando criar incentivos para a melhoria dessa prestação.

A responsabilidade em estabelecer o sistema de informações cabe ao titular dos serviços de saneamento, ou seja, a Prefeitura Municipal de Altamira. Além disso, este sistema de informações deverá ser integrado ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento, instituído pela mesma lei em seu art. 53, além dos sistemas estaduais e das agências de bacia.

Outro objetivo do sistema de informações relaciona-se com a garantia de transparência das ações em saneamento. De acordo com a lei, a transparência das ações, princípio fundamental na prestação dos serviços públicos de saneamento (art. 2º, Inc. IX), deverá ser garantida por meio do sistema de informações.

Os sistemas de informações deverão ser dotados de indicadores de desempenho capazes de expressar a qualidade da prestação dos serviços de saneamento, do alcance das metas de curto, médio e longo prazos, da universalização dos serviços e dos programas e ações previstas no Plano.

Cada indicador é calculado por meio de fórmulas e de variáveis específicas, cujo resultado pode ser expresso em unidade ou adimensional. Os resultados expressos pelos indicadores deverão ser analisados em contexto com a realidade local, de forma que a interpretação não seja induzida ao erro. É necessário que se tomem valores de referência para interpretação desses indicadores, onde se pode adotar a série histórica do SNIS, por exemplo.

Quanto à frequência de cálculo do indicador, estes podem ter alcance inferior a um ano, cujo monitoramento é regular, ou no máximo de ciclo anual, cujo objetivo é avaliar a performance em um ciclo de um ano. De posse dos dados e informações, estes serão manipulados em um sistema de informações, onde serão gerados os indicadores (Figura 110).

**Figura 110: Processo de um Sistema de Informações**



Por sua vez, os indicadores poderão ser analisados em diferentes formas:

- Evolutiva: dos resultados da mesma Unidade de Avaliação em diferentes comparações períodos;
- Absoluta: dos resultados de cada Unidade de Avaliação com valores de comparação referência
- Confinada: comparação entre resultados diferentes Unidades de Avaliação que integram de o Prestador; e
- Alargada: comparação com outras congêneres nacionais e/ou internacionais.

Em um sistema de informações robusto é necessário que a coleta de dados e manipulação destes para formulação dos indicadores seja de forma contínua e com confiabilidade, a fim de que os resultados expressem com maior exatidão a realidade local.

Deve-se atentar para a necessidade de aprimoramento e atualização do sistema ao longo do tempo. Nesse caso, é possível adotar o período de quatro anos proposto para revisão do plano como referência. Os resultados deverão ser disponibilizados à população, de preferência através da internet e deverão ser de fácil acesso e consulta. Indica-se o uso de gráficos e mapas, de fácil visualização e interpretação do usuário. A tabela 98 e 99 mostram os indicadores de desempenho a

serem utilizados como mecanismos de avaliação do Sistema de Abastecimento de Água do município de Altamira.

**Tabela 98: Indicadores de Desempenho dos Serviços de Abastecimento de Água (continua)**

INDICADOR	FÓRMULA	VARIÁVEIS	EXPRESSO EM	ANO
Índice de Atendimento Urbano de Água	AG026/ G06a * 100	AG026: População urbana atendida com abastecimento de água (área de abrangência)	%	72% (2019)
		G06a: População urbana residente (área de abrangência)		100% (a partir de 2040) (1)
Consumo médio per capita IN022	[(AG010-G019)/AG001*] x (1.000.000/365)	AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado	l/hab. dia	150
		AG001: População total atendida com abastecimento de água		
(*) Média aritmética do ano em referência e do ano anterior				
Índice de Hidrometração – IN009	AG004 / AG002	AG004: Quantidade de ligações ativas de água micromedidas AG002: Quantidade de ligações ativas de água	%	97%(2019) 100% (a partir de 2020) (1)
Índice de Macromedição– IN011	(G012-AG019)/ D	AG012: Volume de água macromedido AG019: Volume de água tratada exportado	%	100% a partir de 2019
Índice de Perdas na Distribuição – IN051	{[(AG006 + AG018 - AG024) - AG010]/ (AG006+AG018-AG024)} x 100	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de água de serviço	%	37% (2019) 25% (a partir de 2040) (1)
Economias Atingidas por Intermitências	QDEI / QDET	QDEI: Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas QDET: Quantidade de economias ativas total	%	ND (2019) 0% (a partir de 2022)
Incidência de Análise de Coliformes Totais fora do padrão IN084	QD027/QD026 x 100	QD026: Quantidade de amostra para coliformes totais (analisadas) QD027: Quantidade de amostra para coliformes totais com resultado fora do padrão	%	ND (2019) 0% (a partir de 2021)

**Tabela 98: Indicadores de Desempenho dos Serviços de Abastecimento de Água (conclusão)**

INDICADOR	FÓRMULA	VARIÁVEIS	EXPRESSO EM	ANO
Índice de conformidade da quantidade de amostras - Coliformes Totais IN085	$QD026/QD028 \times 100$	QD026: Quantidade de amostra para coliformes totais (analisadas) QD028: Quantidade mínima de amostra para coliformes totais (obrigatórias)	%	ND (2019) $\geq 100$ (a partir de 2021)
Incidência de Análise de Cloro residual fora do padrão IN075	$QD007/QD006 \times 100$	QD006: Quantidade de amostra para cloro residual (analisadas) QD007: Quantidade de amostra para cloro residual fora do padrão	%	ND (2019) 0% (a partir de 2021)
Índice de conformidade da quantidade de amostras - Cloro residual IN079	$QD006/QD020 \times 100$	QD006: Quantidade de amostra para cloro residual (analisadas) QD020: Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatória)	%	ND (2019) $\geq 100$ (a partir de 2021)
Incidência de Análises de Turbidez fora do padrão IN076	$QD009/QD008 \times 100$	QD008: Quantidade de amostra para turbidez (analisadas) QD009: Quantidade de amostra para turbidez fora do padrão	%	ND (2019) 0% (a partir de 2021)
Índice de conformidade da quantidade de amostras - Turbidez IN080	$QD008/QD019 \times 100$	QD008: Quantidade de amostra para turbidez (analisadas) QD019: Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatória)	%	ND (2019) $\geq 100$ (a partir de 2021)

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. (SI) – Sem Informação  
(1) ver tabela de progressão anual (2) área de abrangência da concessão

A tabela 99 mostra indicadores a serem utilizados como mecanismos de avaliação do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Altamira.

**Tabela 99: Indicadores de Desempenho dos Serviços de Esgotamento Sanitário (continua)**

INDICADOR	FÓRMULA	VARIÁVEIS	EXPRESSO EM	ANO
Índice urbano de Coleta de Esgoto	$ES026 / G06b \times 100$	ES026: População urbana atendida com coleta de esgoto sanitário na área de abrangência G06b: População urbana residente (área de abrangência) (2)	%	70% (2019) 85% (a partir de 2050)(1)

**Tabela 99: Indicadores de Desempenho dos Serviços de Esgotamento Sanitário (conclusão)**

INDICADOR	FÓRMULA	VARIÁVEIS	EXPRESSO EM	ANO
Índice de Tratamento de Esgoto	$PUT / G06b * 100$	PUT: População urbana atendida com tratamento de esgoto sanitário na área de abrangência G06b: População urbana residente (área de abrangência) (2)	%	70% (2019) 85% (a partir de 2050)
Tempo de resposta médio de limpeza de fossas (dias/pedido)	$\sum n TR / N$	TR: tempo de resposta (horas) N: número total de pedidos	horas	72 horas
Eficiência de remoção de DBO na ETE (*)	$[1 - (DBO\ efluente / DBO\ afluente)] \times 100$	DBO afluente: valor de DBO (mg/l) dos esgotos na entrada da ETE (efluente bruto) DBO efluente: valor de DBO (mg/l) dos esgotos na saída da ETE (efluente tratado)	%	>95% (*)
Eficiência de remoção de N total na ETE	$[1 - (N\ efluente / N\ afluente)] \times 100$	N afluente: concentração de nitrogênio total (mg/l) dos esgotos na entrada da ETE (efluente bruto) N efluente: concentração de nitrogênio total (mg/l) dos esgotos na saída da ETE (efluente tratado)	%	>80% (*)
Eficiência de remoção de P total na ETE	$[1 - (P\ efluente / P\ afluente)] \times 100$	P afluente: concentração de fósforo total (mg/l) dos esgotos na entrada da ETE (efluente bruto) P efluente: concentração de fósforo total (mg/l) dos esgotos na saída da ETE (efluente tratado)		>80% (*)

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. (\*) Resolução ANA 48/2011. (1) ver tabela de progressão anual (2) área de abrangência da concessão

#### **4.6.2. Indicadores de Desempenho do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

Para a verificação do desempenho dos serviços de coleta de resíduos, é considerada uma série de medidas de avaliações, tais como:

##### **a) Medidas de Produtividade.**

- Toneladas coletadas/ (veículo x turno): indica quantas toneladas cada veículo, ou grupo de veículos, coleta por turno. Têm-se observado valores entre 4 e 8 toneladas por viagem, para uma média de duas viagens por turno (para caminhão compactador com capacidade de 10 a 19 m<sup>3</sup>);
- km coleta/(veículo x turno): indica quantos quilômetros de coleta cada veículo, ou grupo de veículos, percorre por turno.

Valores baixos para os dois indicadores sinalizam que a coleta é pouco eficiente. Elevada quilometragem e baixa tonelagem podem ser causadas por reduzida densidade de lixo. Elevada tonelagem e baixa quilometragem podem ser causadas por alta densidade de lixo.

##### **b) Indicadores de Eficiência Operacional.**

- Veículos;
- Velocidade média de coleta: representa a velocidade média do veículo durante o processo de coleta. É medida em km/h., porém, utiliza-se também kg/h e m<sup>3</sup>/h;
- Km coleta/(km de coleta e transporte): indica a razão entre a distância percorrida na coleta e a distância percorrida na coleta e no transporte até a disposição final ou estação de transferência (ida e volta). Utiliza-se também a relação tempo de coleta/tempo de coleta e transporte;
- Tonelagem coletada/capacidade: relação total entre o coletado pelo veículo e sua capacidade para determinado número de viagens. É importante observar que na fase de dimensionamento dos roteiros, veículos, tipo e frota, utiliza-se um coeficiente de 0,7 para essa relação.



**c) Mão de Obra.**

- Coletores/(população atendida x 1.000): têm-se observado valores de 0,2 a 0,4 para a América Latina;
- tonelage coletada/(turno x coletor): considerando-se turno de 8 horas, nota-se valores entre 2 e 5 para a América Latina e 5 e 8 para os EUA, onde a coleta possui um grau maior de mecanização;
- Mão de obra direta/mão-de-obra indireta: expressa a relação entre o número de funcionários empregados diretamente na coleta e o número de funcionários administrativos e de apoio.

**d) Manutenção.**

- Quilometragem média entre quebras: medida para um ou mais veículos, está relacionada com a eficiência da manutenção preventiva. Entretanto, deve-se levar em conta a idade dos veículos;
- Veículos disponíveis/frota: está relacionada com a eficiência geral da manutenção.

Indicadores de Qualidade.

- População atendida/população total: o ideal é atender a 100% da população;
- Regularidade: a regularidade pode ser medida como porcentagem das coletas efetuadas no período sobre o total de coletas planejadas;
- Frequência: no Brasil, adota-se uma frequência mínima de duas vezes por semana para coleta domiciliar.

**e) Indicadores Ambientais.**

- Reintegração ambiental: resíduos reciclados/total de resíduos coletados;
- Disposição final: rejeitos dispostos em aterro/total de resíduos coletados.

Através da constante avaliação destes indicadores, tanto de caráter operacional quanto de caráter administrativo a Prefeitura do Município de Altamira/PA, através da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Infraestrutura - SEMOVI, terá a segurança da qualidade dos serviços projetados e desenvolvidos para o município, na nova gestão da limpeza urbana.

#### **4.7. Programas Educacionais**

#### **4.8. Projeto Saneamento nas Escolas**

##### **4.8.1. Antecedentes e Justificativas**

O desenvolvimento do município de Altamira deu-se de forma desordenada. Ressalta-se que a população deste município não possui uma cultura que possibilite uma forma de vida sustentável. Desta maneira, o projeto de educação ambiental entra como uma ferramenta que se propõe a desenvolver um conjunto de ações educativas, com objetivo de envolver toda a comunidade na adoção de hábitos e costumes voltados para o uso sustentável do meio ambiente.

##### **4.8.2. Objetivo**

Promover a conscientização da comunidade em relação ao saneamento ambiental. Quanto mais cedo a educação ambiental for aplicada nas escolas, mais rapidamente a sociedade irá se engajar na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.

##### **4.8.3. Descrição Geral, Abordagens e Diretrizes**

A Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999 - art.1º) entende por Educação Ambiental, os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Assim, trata-se a Educação Ambiental como um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.

A educação ambiental mostra-se como uma ferramenta de orientação para tomada de consciência dos indivíduos frente aos problemas ambientais. Por meio dela será possível inculcar na sociedade uma consciência crítica sobre a problemática ambiental, fazendo um elo entre as questões sociais, e em particular a questão do saneamento básico. Com isso, poderá ser criada nas novas gerações a devida mentalidade conservacionista que facilitará a implementação de políticas que visem à utilização sustentável dos recursos planetários no futuro.

Neste contexto o projeto deverá buscar a modificação do comportamento da sociedade em relação ao meio ambiente, no sentido de promover sob um modelo de desenvolvimento sustentável, a compatibilização de práticas econômicas e sociais,

além de fortalecer a cultura da participação e do controle social tendo em vista a participação ativa da população, por meio da participação em conselhos, audiências públicas, reuniões comunitárias e demais ações de mobilização social.

#### **4.8.4. Responsabilidades**

A responsabilidade do detalhamento e execução deste projeto é da PMA através da Secretaria de Assistência e Promoção Social (SEMAPS), podendo contar com a participação do Prestador de Serviço.

#### **4.8.5. Ações e Cronogramas**

As ações do projeto devem ser realizadas concomitantemente com os programas, projetos e ações propostas neste Plano bem como às políticas públicas afins. As ações previstas devem conter necessariamente os seguintes aspectos:

- Promoção de um curso de formação continuada para educadores ambientais populares;
- Elaborar uma parceria da concessionária e a rede de ensino do município utilizando os professores na multiplicação e divulgação dos conceitos de educação ambiental nas escolas de forma que estimulem tanto as crianças, os adolescentes e os adultos;
- A grade curricular deve envolver assuntos como a importância do uso racional da água, qualidade da água, práticas sustentáveis de consumo, redução de fontes de poluição, entre outros;
- Promover a sensibilização do aluno por meio de teatro, vídeos, livros, estudo do meio, jornais e outros recursos que utilizem as múltiplas linguagens para o seu entendimento;
- Desenvolver material informativo, eventos ambientais, datas comemorativas, entre outros;
- Promover visitas assistidas de alunos aos locais de captação, estações de tratamento de água e esgoto do município;
- Desenvolvimento de oficinas de educação ambiental e sanitária nas comunidades que enfatizem a relação entre saúde, ambiente e bem-estar social.

## **4.9. Uso Racional da Água e Utilização dos Sistemas**

### **4.9.1. Antecedentes e Justificativas**

Com a implantação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário será necessário que os usuários dos sistemas atentem para uma série de regras e procedimentos que possibilitem a segurança operacional dos sistemas, o uso racional da água e a redução dos riscos de contaminação.

Desta forma, o projeto se propõe a desenvolver um conjunto de ações sociais, educativas e ambientais, como objetivo de envolver os moradores na adoção de hábitos e costumes voltados para o uso racional da água e a adequada utilização das instalações sanitárias.

### **4.9.2. Objetivo**

Assegurar que a população possa obter o melhor aproveitamento das novas instalações de abastecimento de água e esgotamento sanitário, por meio de um processo de orientação e educação sanitária, que possibilite a aquisição de hábitos que levem ao uso racional da água e ao uso adequado das instalações sanitárias. O desenvolvimento deste Projeto no município proporcionará a oportunidade da participação da sociedade no que diz respeito ao desafio do saneamento básico da cidade.

### **4.9.3. Descrição Geral, Abordagens e Diretrizes**

A abordagem estratégica a ser utilizada deve privilegiar a participação da população na busca de soluções para os problemas relacionados ao saneamento básico que ocorrerão naturalmente quando as novas unidades entrarem em operação. Esta abordagem deverá envolver as diferentes esferas da sociedade incluindo o saneamento como tema central das discussões.

A ação educativa deve focar principalmente o cidadão usuário do sistema, adicionando o componente da mudança de atitudes e comportamentos, de maneira proativa em favor de melhorias nas condições de saúde, qualidade de vida e os reflexos positivos de salubridade ambiental em toda a cidade.

Desta forma, devem-se ponderar os benefícios oriundos de tais atitudes e comportamentos, integrando o conhecimento sistematizado e a realidade dos atores sociais envolvidos, levando a um processo de sensibilização, comprometimento e consciência ambiental, com ênfase na aprendizagem sobre o tema tratado, permitindo

o desenvolvimento de competências: análise e decisão, ou seja, que os atores sociais possam exercer plenamente o exercício da cidadania.

Neste contexto o projeto deverá buscar todas as formas de interação com os cidadãos, seja individual ou coletiva, diretamente ou através de multiplicadores, de forma a levar as orientações e discutir os problemas que porventura venham a ocorrer.

#### **4.9.4. Responsabilidades**

A responsabilidade do detalhamento e execução deste projeto é da PMA através da Secretaria de Assistência e Promoção Social, podendo contar com a participação do Prestador de Serviço.

#### **4.9.5. Ações e Cronogramas**

O projeto tem caráter permanente, devendo ser iniciado de imediato.

As ações do projeto devem ser transversais aos programas, projetos e ações propostos neste Plano bem como às políticas públicas afins. As ações previstas devem conter necessariamente os seguintes aspectos:

- Capacitação de agentes multiplicadores como instrumento importante e essencial ao processo permanente de conscientização da população em relação ao meio em que vive;
- Inserir os aspectos de educação sanitária e ambiental no ensino formal (processo continuado e permanente);
- Inclusão da Vigilância Sanitária nos processos educativos com as comunidades;
- Criar práticas de educação sanitária e ambiental comunitária nos Centros sociais, centros comunitários, entre outros. (Atividades pontuais);
- Criar mecanismos de mobilização social e divulgação de boas práticas;
- Criar instrumentos de divulgação e orientação como folders, cartazes, cartilhas e outros;
- Estruturar visitas a ruas, quadras e bairros com maior incidência de problemas, de forma a levar as orientações, monitorando os resultados das ações implementadas.

## **4.10. Estruturas dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

### **4.10.1. Estrutura Operacional**

Caracterizando, de fato, as execuções dos serviços de limpeza urbana, estão as atividades operacionais que, com pequenas variações, compreendem basicamente os serviços de coleta de resíduos, varrição, capina e lavagem de logradouros, limpeza de locais após eventos, limpeza de bocas-de-lobo, remoção de entulhos, parques e jardins e, também, os serviços de quantificação, inspeção, controle, compactação e recobrimento dos resíduos nas áreas de destinação final.

Os equipamentos e a frota de veículos para a prestação desses serviços deverão ser adequados às especificidades de cada atividade. Devem ser compatíveis com as características urbanas e possuir suporte assistencial satisfatório.

A frota de um serviço de limpeza urbana pode ser considerada um dos mais importantes itens do sistema, pois, do dimensionamento adequado dos veículos e da sua "capacidade de trabalho", depende a regularidade na prestação do serviço de coleta que é fator primordial para a confiabilidade do prestador do serviço e para atuação junto à população.

Os serviços de limpeza urbana caracterizam-se hoje no Brasil como uma das atividades que mais empregam mão-de-obra, em geral, não qualificada.

O quadro de pessoal deverá ser compatível com as necessidades, treinado e qualificado, tendo sempre em conta que é um dos grandes componentes dos custos dos serviços. O fundamental neste componente é que os trabalhadores estejam engajados, estimulados e comprometidos com os serviços.

Este é, portanto, um desafio histórico, pois no Brasil o coletor de resíduos sempre foi uma profissão rejeitada na sociedade, sendo inclusive objeto de ameaça para os filhos, quando não se dispõem a estudar. Resgatar a cidadania, a autoestima deste profissional é fator básico para o sucesso de um serviço de limpeza urbana.

### **4.10.2. Estrutura Jurídica, Administrativa e Financeira**

Gerenciar serviços de limpeza urbana, tanto na iniciativa privada quanto no setor público, requer suporte jurídico, administrativo e financeiro. Nas administrações públicas, a demanda se torna ainda maior, devido à necessidade de realização de concursos para contratação de pessoal, de elaboração de editais de licitação, de julgamento de processos administrativos e fiscais e, da busca de financiamentos.



Evidentemente, dependendo de como os serviços de limpeza urbana estão inseridos no contexto administrativo municipal, em função basicamente do porte da cidade, deverá haver uma estrutura administrativa, jurídica e financeira de maior ou menor complexidade, mais ou menos atrelada à administração direta.

No âmbito municipal as atividades de limpeza urbana são de responsabilidade de uma seção ou de um departamento (normalmente da secretaria de atividades urbanas, de meio ambiente ou de obras) ou de uma secretaria específica. Alguns municípios possuem empresas ou autarquias próprias para cuidar da limpeza urbana.

Dependendo do porte de uma cidade, fica muito difícil trabalhar com um departamento ou uma seção de uma determinada secretaria, ou mesmo com uma secretaria, por estar vinculada à administração direta.

Prefeituras com mais de 100.000 habitantes já possuem plenas condições de administrar uma autarquia, ou uma empresa, pois se caracterizando os serviços de limpeza urbana como operacionais e essenciais, deverão ser viabilizados processos mais ágeis para aquisição de bens e equipamentos, assim como para a contratação de seu próprio pessoal.

Para prefeituras de menor porte, fica na maioria das vezes inviável, economicamente, a montagem de uma estrutura independente, com área administrativa, financeira, de recursos humanos, técnica e operacional.

Deve, portanto, ser avaliada dentro das condições próprias de cada municipalidade, a viabilidade ou não de utilizar-se diversas estruturas administrativas.

Ainda hoje não é comum na maioria das cidades a apropriação dos custos dos serviços de limpeza urbana, isto porque grande parte dos municípios executava diretamente os serviços, sem a preocupação de apurar separadamente seus valores.

Em geral as oficinas mecânicas que fazem os reparos nos veículos de limpeza urbana também executam os reparos em outros veículos da frota do município, sem a devida preocupação de apurar custos separadamente. Também em termos de pessoal, muitas vezes os trabalhadores são deslocados para outras atividades, como parques, jardins, cemitérios, limpeza de banheiros públicos, limpeza em escolas, entre outros.

Atualmente, com a terceirização da coleta em vários municípios, as prefeituras já identificam de forma clara os custos destes serviços. Como na grande maioria das cidades, a destinação final corresponde a um lixão a céu aberto, não são computados os custos de tratamento e aterramento sanitário.

Apesar desta situação extremamente desfavorável em termos de levantamento real dos custos dos serviços, sabe-se que em geral são empregados entre 3 e 6% do orçamento municipal nesta atividade, representando, portanto, um forte componente financeiro.

Tanto quanto possível, os serviços de limpeza urbana devem buscar sua autonomia financeira. Vale ressaltar que quem paga pelos serviços de limpeza urbana de todos os municípios são os cidadãos que nele vivem, através dos mais diversos tributos.

Como, em geral, estes recursos são repassados internamente da secretaria de administração e finanças, para o órgão gestor, sem que sejam informados os valores à comunidade, esta fica sem o poder de avaliar o preço pago pelos serviços.

Identificando-se os custos e conhecendo-se a população usuária, é possível cobrar uma taxa que pode ser diferenciada em função do nível de renda dos beneficiários e que possa ser compatível com os serviços.

#### **4.10.3. Estrutura Técnica**

Os técnicos de limpeza urbana deverão definir, quantificar e planejar a execução dos serviços de forma a atender, satisfatoriamente, às necessidades do município utilizando, com o máximo de otimização, os recursos disponíveis para a execução dos serviços.

Todos os planejamentos, incluindo a caracterização dos diversos tipos de serviços nas diversas áreas do município, a coleta de resíduos, a varrição, capina, tratamento e os demais trabalhos, deverão ser rotineiros, programados e sistemáticos. Deverão ser registrados em relatórios e mapas, para constante atualização, revisão e aperfeiçoamento considerando a grande dinâmica das atividades de limpeza urbana.

A equipe técnica deverá ser responsável também por pesquisar os produtos lançados no mercado e verificar a adequabilidade de aplicação no município, bem como acompanhar os projetos e estudos técnicos contratados. Deverá atuar em perfeita consonância com a área operacional para atender às demandas daquela, garantindo qualidade na prestação dos serviços através da sintonia entre o pensar e o fazer.

É comum que prefeituras que não possuam um sistema adequado de coleta dos resíduos com índice de cobertura, frequência e horário adequado, adquiram um sofisticado sistema de varrição mecanizada. Ou, ainda, nas Prefeituras que não

tenham um aterro sanitário ou um aterro controlado, implantem sofisticados sistemas de tratamento dos resíduos.

Esta dificuldade em se priorizar o essencial e provocar saltos de avanços em função desta hierarquia de valores têm feito com que cidades insistam em gerenciar por partes, sem planejar o global, adquirindo equipamentos em função de sua disponibilidade no mercado e da facilidade de se obter financiamento e, não por meio de um planejamento estratégico.

Da mesma forma, o não conhecimento da qualidade e da quantidade de resíduos gerados ao longo dos anos, inclusive considerando-se a sazonalidade, tem induzido os responsáveis pelo sistema a investirem na segregação e no tratamento de resíduos que compõem um pequeno percentual da massa total gerada, em detrimento de outros com percentual mais significativo.

Os projetos deverão ser desenvolvidos de forma integrada e complementar, o que somente ocorrerá com o entrosamento adequado entre os técnicos.

Deverão ser propiciados treinamentos, atualizações técnicas, reciclagens, visitas técnicas para possibilitar o intercâmbio e uma melhor aprendizagem.

#### **4.10.4. Política de Recursos Humanos**

A ausência de investimentos em qualificação pessoal na área de limpeza urbana durante séculos no Brasil fez com que seus profissionais conquistassem um título de profissão com baixo grau de aceitabilidade.

Os gerentes do setor de limpeza pública têm, portanto, um grande desafio pela frente: fazer com que um serviço essencialmente baseado na mão-de-obra, com grande contingente de pessoal e cuja profissão é rejeitada, passe a ser valorizada, dando dignidade e orgulho a este trabalhador.

Em geral para os serviços de coleta de lixo, varrição e capina, são selecionados trabalhadores que não teriam aptidão ou qualificação para outra atividade qualquer.

A limpeza urbana para ser convenientemente executada necessita de mão-de-obra treinada para executar as tarefas rotineiras de coleta, varrição e capina, bem como para executar as tarefas de tratamento, destinação final e planejamento das atividades.

Será, portanto, necessária a implantação de uma equipe atualizada, capaz de encontrar soluções para o manejo, dos cada vez mais complexos componentes dos

resíduos, para gerenciar pessoas, e, sobretudo, para implementar uma política de relacionamento com o público.

A construção de um modelo democrático de limpeza urbana exige a implantação de um modelo de gestão participativa e dinâmica.

#### **4.10.5. Estrutura de comunicação, informação e mobilização social**

A falta de informação sobre os serviços de limpeza urbana, aliada ao desinteresse por parte da coletividade, pode deixar o município em condições precárias de manutenção da limpeza urbana, apesar de estar bem estruturado em termos de equipamento e pessoal.

Garantir uma eficiente estrutura de comunicação e informação é fundamental para incentivar o envolvimento dos trabalhadores e da comunidade nos debates em torno das questões referentes aos resíduos e a necessidade de mudança de comportamento. É preciso informar prontamente ao público (interno e externo) sobre os serviços prestados e os esforços consideráveis que são feitos para manter a cidade limpa, buscando assim a formação de agentes de educação para a limpeza urbana.

Considerando-se o grande contingente de mão-de-obra utilizada, a política de comunicação interna deve ser frequente, dinâmica, de fácil compreensão e, sobretudo, bidirecional.

Deverão ser elaborados jornais informativos, cartazes e boletins. Os recursos da mídia deverão ser explorados ao máximo para veiculação de campanhas e mensagens educativas.

Considerando-se a necessidade de um diálogo permanente com a população para informação e discussão dos problemas e, considerando-se também, o alto custo da veiculação de notícias na mídia e das campanhas corpo a corpo, deve-se explorar toda a criatividade da equipe responsável pela condução dos serviços, no sentido de viabilizar a democratização das informações.

A educação para a limpeza urbana deve atuar junto a diversos segmentos da sociedade utilizando formas, de linguagem e de abordagem, apropriadas a cada contexto. Seu objetivo fundamental é o de mudar conceitos e hábitos culturais, por intermédio da explicitação das diversas implicações entre os problemas ambientais e os maus hábitos cotidianos em relação à geração de resíduos.

Um Modelo de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos deverá ter como princípio básico à minimização na geração de resíduos, a manutenção da limpeza das

ruas de maneira racional, a segregação dos diversos tipos de resíduos na fonte para a sua posterior reciclagem.

Desenvolver atividades de mobilização social, especialmente voltadas para a limpeza urbana requer, além de uma equipe multidisciplinar, várias estratégias de ação, dentre elas:

- a) Abordagem direta: Individual porta a porta (residência, comércio, entre outros.), abordagem em veículos, abordagem de rua;
- b) Grupos: palestras, seminários, cursos, oficinas, gincanas, teatro;
- c) Campanhas de massa: eventos de impacto, exposições, distribuição de botons, adesivos, cartazes, e peças publicitárias, utilização dos meios de comunicação de massa (televisão, rádio, jornais).

Devem ainda ser utilizados todos os recursos didáticos e de informação, evidentemente com linguagem apropriada a cada segmento do público-alvo, incluindo cartilhas, boletins, cartazes, jogos pedagógicos, recipientes plásticos para utilização em veículos com mensagens educativas, adesivos, entre outros.

Igualmente, devem ser enfocados todos os segmentos da sociedade com especial ênfase à comunidade escolar pela maior possibilidade de formação de agentes multiplicadores de ações voltadas para a preservação ambiental em geral, incluindo hábitos adequados quanto à manutenção da limpeza urbana, minimização de resíduos, reaproveitamento e reciclagem.

#### **4.10.6. Estrutura de Fiscalização**

A atividade de fiscalização voltada para a limpeza urbana deve complementar a atividade informativa de mobilização social. Deve-se basear em uma legislação específica (código de posturas, regulamento de limpeza urbana, entre outras) que possibilite a atuação, nos limites da lei, no sentido de punir os responsáveis pelo descumprimento da mesma.

A atividade de fiscalização deve ser considerada como educativa, por meio de um método coercitivo que é a aplicação de multas, quando for o caso.

A falta de diretrizes educativas e punitivas para regulamentação das atividades de limpeza urbana pode gerar descrédito do município em relação ao poder público municipal.

A fiscalização do cumprimento da legislação, aliada à efetiva aplicação de multas, pode ser um meio de mudança comportamental frente às questões de limpeza

urbana. A omissão, ao contrário, pode desestimular os que estão cumprindo seu dever.

Evidentemente, a legislação de limpeza urbana deverá ser condizente com a realidade de cada local, entretanto, é fundamental conter orientações, critérios, direitos e obrigações, no mínimo quanto:

- Aos tipos de resíduos que poderão ser apresentados para a coleta;
- Ao acondicionamento, à estocagem e à exposição dos resíduos para a coleta;
- À coleta e ao transporte (inclusive por particulares) dos resíduos;
- À execução das atividades de limpeza pública (varrição, capina, lavagens, entre outros.)
- À estocagem de materiais de construção em passeios e vias públicas;
- Às atividades de limpeza de feiras livres, limpeza após eventos, entre outros;
- À manutenção da limpeza dos lotes vagos;
- Ao estabelecimento de tarifas ou taxas relativas à prestação de serviços especiais;
- Às atividades de fiscalização quanto à limpeza pública (competências, infrações, penalidades, recursos, entre outros.).

#### **4.11. Projeto de Formação em Regulação de Serviços**

##### **4.11.1. Antecedentes e Justificativas**

Altamira, até o presente momento, não possui um órgão regulador dos serviços de saneamento, responsável pela fiscalização técnica e econômica dos serviços. Entretanto, por exigência da Lei 11.445/2007, e a implantação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário torna-se necessário a implantação do sistema de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento e por consequência a capacitação dos servidores que irão exercer esse papel.

Como a Prefeitura Municipal não detém os profissionais e o conhecimento sobre regulação de serviços, será necessário formar esses profissionais que irão desempenhar esse trabalho.



#### **4.11.2. Objetivo**

Promover a formação e capacitação dos servidores que irão fomentar a regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário da cidade de Altamira.

#### **4.11.3. Descrição Geral, Abordagens e Diretrizes**

A formação de um regulador requer uma abordagem multidisciplinar onde os aspectos de economia, direito, administração, engenharia e processos precisam ser integrados para que possam construir o conhecimento necessário ao trabalho deste profissional.

Neste sentido, a formação desses profissionais deve discorrer sobre os seguintes aspectos: (I) Políticas Públicas e Avaliação de Programas; (II) Regulação e Governança; Economia e Econometria; (III) Teoria Regulatória; (IV) Direito da Regulação; (V) Técnicas de Auditoria; (VI) Gestão regulatória; (VII) Gestão municipal e Responsabilidade socioambiental; (VIII) Gestão de riscos.

#### **4.11.4. Responsabilidades**

A formação dos servidores que irão atuar na regularização e fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário será executada pela Prefeitura Municipal de Altamira.

#### **4.11.5. Ações e Cronogramas**

As ações previstas devem conter necessariamente os seguintes aspectos:

- Planejar, organizar e realizar o primeiro ciclo de formação e capacitação de gestores e técnicos municipais com atuação em funções de regulação.
- Planejar, organizar e implementar programa de formação e capacitação continuada com previsão de ciclos de atividades (cursos, seminários, oficinas, pesquisas, entre outros.)
- Fomentar o funcionamento adequado da agência reguladora.
- Estabelecer sistemas de fiscalização dos serviços e de monitoramento da qualidade da água.

## FONTES DE REFERÊNCIAS

- ABRELPE, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA (ANA). **Nota Técnica n.º 129/2009/GEREG/SOF-ANA. 2009.** Disponível em: <[http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/drdh/NT\\_UHE\\_Belo\\_Monte.pdf](http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/drdh/NT_UHE_Belo_Monte.pdf)> abril de 2022>. Acesso em: 14 de abril de 2022.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA (ANA). **Plano Estratégico de Recursos Hídricos dos Afluentes da Margem Direita do Rio Amazonas – PERH – MDA.** Brasília – DF. 2013.
- APWA - Institute of Solid Waste da American Public Works Association.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2004) **NBR 1004: Resíduos Sólidos – Classificação.**
- CALDERONI, S. (1999): **Os Bilhões Perdidos no Lixo.**
- D'ALMEIDA E VILHENA (2000): Lixo Municipal: **Manual de Gerenciamento Integrado.**
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas: **Dados Populacionais.**
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário 2017.** Disponível em: <[https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/index.html](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html)>. Acesso em: 14 de abril de 2022.
- KRAEMER, M.E.B.P. **Como quantificar e Contabilizar os Resíduos Industriais.** Revista Gestão Ambiental Web Site. Disponível em: <<https://sites.google.com/a/rolim.net/gestao-ambiental-web-site/artigos-recebidos/como-quantificar-e-contabilizar-os-residuos-industriais>>. Acesso em: 04 maio. 2022.
- LIMA, L. M. Q. **Lixo: tratamento e biorremediação.** Hermus editora Ltda, 265p. 1995.
- LIMA, LMQ (1995): **Lixo: tratamento e biorremediação;**
- MANSUR E MONTEIRO (1990): Sistemas Alternativos para a Limpeza Urbana;
- MENDES, Josiete da Silva; BECK, Ceres Grehs. **Desafios das administrações municipais na implementação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos: o caso do Curimataú Paraibano.** Revista Principia, João Pessoa, n. 37, p. 42-52, dez. 2017. ISSN 2447-9187. Disponível em: <<https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/1602>>. Acesso em: 04 Mai. 2022. doi:<http://dx.doi.org/10.18265/1517-03062015v1n37p42-52>.
- MONTEIRO, et al (2001): **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos;**
- NORTE ENERGIA - NESA. **15º e 16º Relatório Consolidado de Acompanhamento das Condições Socioambientais.** 7.4 Programa de Monitoramento dos Aspectos Socioeconômicos. 2019.

- PIRES, E.G. **Proposta de um Projeto Piloto de Simulação da Implantação do Custeio Baseado em Atividades – ABC, na Unidade Local de Saúde – Alto Ribeirão, Mantida pela Secretaria Municipal de Saúde de Florianópolis.** Monografia de conclusão de curso em Ciências Contábeis, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). 104p. 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/125238/Contabeis294235.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 maio. 2022.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE ALTAMIRA/PA.
- SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico de Manejo de Resíduos Urbanos.**
- USEPA – United States Environmental Protection Agency: National Water Quality Inventory, 1995.
- ZANIN, M.; MANCINI, S.D. (2004): **Resíduos Plásticos e Reciclagem: aspectos gerais e tecnologia.**