



PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE SANEAMENTO DO PARÁ -  
PRODESAN

---

**AVALIAÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL (AAS)  
COMPONENTES FORA DA AMOSTRA  
(SETORES DA UN-AM, UN-NORTE E GRANDES PROJETOS)**

Setembro de 2023



---

## CRÉDITOS

### COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ – COSANPA

#### **Elaboração**

*Alex Ruffeil Cristino*

*Subcoordenador Ambiental e Social PRODESAN*

O presente documento foi elaborado pela Subcoordenação Ambiental e Social do PRODESAN, contudo, cabe esclarecer que foi utilizado como base a Avaliação Ambiental e Social - AAS da Amostra, bem como o Marco do Gestão Ambiental e Social - MGAS, elaborados no momento de preparação do Projeto de Desenvolvimento de Saneamento do Pará - PRODESAN.

Belém-Pa  
2023

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA.....	12
2.1. Antecedentes .....	12
2.2. Problemas Identificados.....	16
2.3. Objetivos do Programa .....	22
2.4. Área de Abrangência do Programa .....	25
2.5. Orçamento do Programa.....	26
2.6. Descrição dos Componentes do Programa .....	27
2.7. Definição dos Componentes Fora da Amostra (UN-AM, UN NORTE e Grandes Projetos).....	28
2.7.1. Caracterização dos Grandes Projetos - Fora da Amostra .....	31
2.7.1.1. Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário da APA UTINGA (sub-bacia B 5.1.2, Estação Elevatória 2A , Linha de Recalque e Coletor Troncal) .....	31
2.7.1.2. Implantação da Adutora Augusto Montenegro (setor Bengui).....	35
2.7.1.3. Implantação da Adutora da João Paulo II .....	40
2.7.2. Setores Isolados .....	45
2.7.2.1. UN-AM.....	45
2.7.2.1.1. Setor Cordeiro de Farias .....	45
a) Ampliação do Sistema Cordeiro de Farias .....	49
2.7.2.1.2. Setor Eduardo Angelim .....	49
a) Ampliação do Sistema Cordeiro de Eduardo Angelim .....	54
2.7.2.1.3. Setor Paracuri .....	54
b) Ampliação do Sistema Paracuri .....	58
2.7.2.1.4. Mosqueiro 5º Rua .....	59
c) Ampliação do Setor Mosqueiro 5º Rua.....	62
2.7.2.2. Setores Isolados da UN-NORTE .....	62
2.7.2.2.1. 14º SETOR .....	62
2.7.2.2.2. 19º SETOR .....	64
2.7.3. Apoio às obras.....	66
2.7.3.1. Canteiros de obra.....	66
2.7.3.2. Depósito de Material Excedente – DME e Áreas de Empréstimo .....	67
3. QUADRO REFERENCIAL.....	68
3.1. Arranjo Institucional.....	68
3.2. Políticas e Salvaguardas do BID .....	70
3.3. Marco Legal.....	80
3.3.1. Acordos Internacionais .....	80
3.3.2. Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América .....	80

3.3.3. Acordo Constitutivo do Instituto Interamericano para Pesquisa em Mudanças Globais (Ata de Montevideu) .....	81
3.3.4. Convenção sobre Diversidade Biológica .....	81
3.3.5. Acordo sobre Meio-Ambiente do Mercosul .....	82
3.3.6. Protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas .....	83
3.3.7. Acordo de Paris (2015).....	84
3.3.8. Convenção Interamericana para Prevenir, Punir e Erradicar a Violência Contra a Mulher, “Convenção de Belém do Pará” .....	85
3.3.9. Legislação Federal .....	86
3.3.9.1. Saúde e Segurança do Trabalhador .....	86
3.10. Legislação Estadual .....	91
3.11. Legislação Municipal .....	92
• Belém.....	92
• Ananindeua.....	93
3.12. Análise do Atendimento do Programa ao Quadro Referencial.....	93
3.12.1. Adutora Augusto Montenegro.....	94
3.12.2. SES Utinga.....	94
3.12.3. Adutora da João Paulo II .....	95
3.12.4. Setores Isolados.....	96
3.12.4.1. UN-AM .....	96
a) Cordeiro de Farias .....	96
b) Eduardo Angelim.....	96
c) Paracuri.....	96
d) Mosqueiro 5º Rua.....	96
3.12.4.2. UN - NORTE .....	96
a) 14º SETOR .....	97
b) 19º SETOR .....	97
4. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	97
5. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL .....	100
5.1. Meio Físico .....	100
5.1.1. Clima .....	100
5.1.2. Classificação Climática.....	101
5.1.3. Caracterização das Variáveis Climáticas.....	103
5.1.2. Geologia.....	111
5.1.3. Geomorfologia.....	116
5.1.4. Solos .....	121
5.1.5. Recursos Hídricos .....	126
5.1.5.1. Superficiais.....	126
5.1.5.2. Subterrâneos.....	133



5.2. Meio Biótico.....	134
5.2.1. Áreas Legalmente Protegidas .....	135
5.2.2. Vegetação .....	146
5.2.3.Fauna.....	150
5.3. Meio Socioeconômico .....	153
5.3.1. Diagnóstico da Área de Contexto Regional .....	153
5.3.1.1 Histórico de Ocupação Regional .....	153
5.3.1.2. Ocupação Histórica em Belém .....	157
5.3.1.3. Ocupação Histórica em Ananindeua.....	159
5.3.1.4. Dinâmica Macroeconômica .....	159
5.3.1.5. Desenvolvimento Humano.....	165
5.3.1.6. Patrimônio Histórico, cultural e arqueológico .....	167
5.3.2. Diagnóstico da AII/AID .....	183
5.3.2.1. Demografia.....	190
5.3.2.3. Saúde da População .....	191
5.3.2.3. Saneamento .....	195
5.3.2.3.1. Esgotamento Sanitário .....	197
5.3.2.3.2. Abastecimento de Água.....	198
5.3.2.4. Transporte e Mobilidade .....	199
6. AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE A DESASTRES AMBIENTAIS .....	204
6.1.1. – Análise Qualitativa.....	205
6.1.1.1. Ameaças Identificadas .....	205
6.1.1.2. Avaliação de Vulnerabilidade e Criticidade.....	208
Dimensão 1 – Impactos Negativos em Serviços Essenciais.....	209
Dimensão 2 – Impactos Negativos na População .....	210
Dimensão 3 – Características Físicas .....	210
6.1.1.2. Classificação Obtida.....	210
6. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS .....	211
6.1. Análise dos Impactos .....	216
6.1.1. Etapa de Planejamento e Projeto .....	216
6.1.1.1.Expectativas na população, sobre o empreendimento, nas áreas diretamente afetadas.....	216
6.1.1.2. Medida Mitigadora ou Potencializadora .....	217
6.1.2. Etapa de Construção.....	217
6.1.2.1. Aumento de pessoas empregadas / Aumento de renda .....	217
6.1.2.1.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora .....	217
6.1.2.2. Redução da Cobertura Vegetal .....	217
6.1.2.2.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora .....	218
6.1.2.3. Áreas destinadas a canteiro de obras e áreas empréstimo .....	218

6.1.2.3.1 Medida Mitigadora ou Potencializadora .....	218
6.1.2.4. Aumento das concentrações de material particulado no entorno das obras 219	
6.1.2.4.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora .....	219
6.1.2.5. Aumento de emissão de ruído e vibrações no entorno das obras.....	220
6.1.2.5.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora .....	220
6.1.2.6. Incômodos aos moradores e atividades lindeiras .....	220
6.1.2.6.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora .....	221
6.1.2.8. Riscos de contaminação associados ao manejo de áreas com passivos ambientais ou operações da obra .....	222
6.1.2.8.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora .....	222
6.1.2.9. Aumento de carreamento de material para os rios, processos erosivos e alteração na paisagem .....	224
6.1.2.9.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora .....	224
6.1.2.10. Incômodos e Riscos a Fauna Local .....	224
6.1.2.10.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora .....	225
6.1.2.11. Aumento nos tempos de viagem de ônibus e veículos particulares .....	226
6.1.2.11.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora .....	226
6.1.2.12. Transtornos no Acesso às Edificações e Atividades de Serviços e Comércio Local .....	227
6.1.2.12.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora .....	227
6.1.2.13. Risco de casos de violência ou assédio .....	228
6.1.2.13.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora .....	228
6.1.3. Etapa de Operação .....	228
6.1.3.1. Melhoria das condições de vida e salubridade do meio ambiente construído 229	
6.1.3.1.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora .....	229
6.1.3.2. Melhoria na qualidade das águas e proteção dos ecossistemas aquáticos 229	
6.1.3.2.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora .....	230
7. BIBLIOGRAFIA .....	231

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Vazão e Localização Geográfica dos Poços Localizados no Setor Cordeiro de Farias.....	49
Quadro 2: Vazão e Localização Geográfica dos Poços Localizados no Setor Eduardo Angelim.....	53
Quadro 3: Vazão e Localização Geográfica dos Poços Localizados no Setor Paracuri.....	58
Quadro 4: Cumprimento das Diretrizes das Políticas de Salvaguardas Ambientais e Sociais do BID.....	75
Quadro 5: 10 dias com maior pluviosidade – Estação Belém (1960-2021). ....	107
Quadro 6: Vazões médias e com 95% de permanência no tempo.....	129
Quadro 7. Espécies de Avifauna ameaçadas e Com pressão de Caça – Parque Estadual do Utinga. ....	152
Quadro 8. PIB setorial dos municípios da Área de Contexto Regional, 2015-2018. ..	161
Quadro 9. Número de empregos por setor na Área de Contexto Regional. ....	162
Quadro 10. Número de estabelecimentos por setor na Área de Contexto Regional..	162
Quadro 11. População Ocupada por tipo de regime de trabalho nos municípios da Área de Contexto Regional. ....	162
Quadro 12. População nos municípios da Área de Contexto Regional do Prodesan .	163
Quadro 13. Participação do contingente populacional dos municípios da Área de Contexto Regional do Prodesan na RM Belém.....	163
Quadro 14: Taxa Geométrica de Crescimento Anual da população dos municípios da Área de Contexto Regional do Prodesan.....	164
Quadro 15: Indicadores Demográficos nos municípios da Área de Contexto Regional do Prodesan.....	164
Quadro 16: IDH-M e Componentes nos municípios da Área de Contexto Regional do Prodesan.....	166
Quadro 17: População estimada na AII e AID.....	191
Quadro 18: Óbitos, Internações e taxa de mortalidade geral.....	194
Quadro 19: Número de leitos.....	194
Quadro 20: Proporção de óbitos por causa de ocorrência.....	195
Quadro 21: Taxa de mortalidade no total de internações.....	195
Quadro 22: Coeficiente de Mortalidade Infantil.....	195
Quadro 23: Indicadores gerais de saneamento.....	197
Quadro 24: Percentual de cobertura do serviço de coleta de esgoto na AID e AII. ...	197
Quadro 25: Percentual de cobertura do serviço de abastecimento de água na e AID e AII.....	199
Quadro 26: Classificação dos graus de risco a movimentos de massa (Modificado de IPT, 2004).....	206
Quadro 27: Classificação dos graus de risco a processos hidrológicos (alagamentos, enchentes e inundações) (Modificado de IPT, 2004). ....	206
Quadro 28: Descrição dos Atributos dos Impactos.....	212
Quadro 29: Matriz de Impactos Ambientais e Sociais.....	213

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Divisão territorial por zonas dos municípios da área de interesse.....	14
Figura 2: Divisão territorial por UN.....	15
Figura 3: Nível de Urbanização entre 1993 e 2020.....	20
Figura 4: Metas de atendimento dos serviços de saneamento.....	25
Figura 5: Abrangência do Programa.....	26

Figura 6: SES UTINGA .....	32
Figura 7: SES UTINGA – Detalhamento da parte do projeto que não fez parte do AAS anterior - Rede da Sub bacia 5.1-2, Estação Elevatória, linha de recalque e coletor troncal.....	32
Figura 8: Área onde será implantada a rede coletora.....	34
Figura 9: Área onde será implantada o coletor troncal.....	34
Figura 10: Área onde será implantada a Linha de Recalque.....	35
Figura 11: Área onde será implantada a EEE 2A.....	35
Figura 12: Sistema da Adutora Augusto Montenegro.....	36
Figura 13: Setor Bengui. Detalhamento da parte do projeto que não fez parteda amostra.....	37
Figura 14: Planta baixa do Sistema Bengui existente.....	37
Figura 15: Planta baixa do Sistema Bengui a ser implantado.....	38
Figura 16: Sub-setores Shopping e Mangueirao do Setor Bengui.....	39
Figura 17: Áreas onde serão implantadas a rede de água – Sub-setor Shopping.....	39
Figura 18: Áreas onde serão implantadas a rede de água – Sub-setor Shopping.....	40
Figura 19: Localização do Projeto da Adutora da João Paulo II.....	40
Figura 20: Detalhamento do Projeto da Adutora da João Paulo II. Estação Elevatória na ETA Bolonha.....	41
Figura 21: Área onde será implantada a estação elevatória de água tratada.....	41
Figura 22: Área onde será implantada a Adutora da João Paulo II.....	42
Figura 23: Localização da travessia da Adutora da João Paulo II, através de Tunnel Line.....	44
Figura 24: abertura para implantação de TUNNEL LINE.....	44
Figura 25: esquema ilustrativo de implantação de Tunnel Line.....	45
Figura 26: Localização do setor Cordeiro de Farias, cidade de Belém, estado do Pará.....	46
Figura 27: Imagem superior do Setor Cordeiro de Farias. Identificação das Estruturas Existentes.....	47
Figura 28: Poço 4.....	47
Figura 29: Poço 6.....	47
Figura 30: Poço 7.....	47
Figura 31: Reservatório Apoiado.....	47
Figura 32: Reservatório Apoiado.....	48
Figura 33: Estação Elevatória.....	48
Figura 34: Reservatório Elevado.....	48
Figura 35: ETA e depósito.....	48
Figura 36: Fluxograma do Setor Cordeiro de Farias.....	48
Figura 37: Delimitação da População Atendida.....	49
Figura 38: Localização do setor Eduardo Angelim, cidade de Belém, estado do Pará.....	50
Figura 39: Imagem superior do Setor Eduardo Angelim. Identificação das Estruturas Existentes.....	51
Figura 40: Poço 1.....	52
Figura 41: Poço 3.....	52
Figura 42: Clorador.....	52
Figura 43: Reservatório Elevado.....	52
Figura 44: Casa do Operador E Depósito.....	52
Figura 45: Fluxograma do Setor Eduardo Angelim.....	53
Figura 46: Delimitação da População Atendida.....	53
Figura 47: Localização do setor Paracuri, cidade de Belém, estado do Pará.....	55
Figura 48: Imagem Superior do Setor Paracuri. Identificação das Estruturas Existentes.....	56
Figura 49: Poço 1 e clorador.....	56
Figura 50: Poço 2 e clorador.....	56
Figura 51: Depósito.....	56

Figura 52: Reservatório Elevado.....	56
Figura 53: Estação Elevatória de Água.....	57
Figura 54: Reservatório Apoiado.....	57
Figura 55: Fluxograma do Setor Paracuri.....	57
Figura 56: Delimitação da População Atendida.....	58
Figura 57:Localização do Setor Mosqueiro 5º Rua, Distrito de Mosqueiro, Cidade de Belém, Estado do Pará.....	59
Figura 58:Imagem Superior do Setor Paracuri. Identificação das Estruturas Existentes.....	60
Figura 59: Reservatório Apoiado; Estação Elevatória.....	61
Figura 60: Poço.....	61
Figura 61: Poço.....	61
Figura 62: Reservatório Elevado.....	61
Figura 63: Fluxograma Do Setor Mosqueiro 5º Rua.....	61
Figura 64: Delimitação da População Atendida.....	62
Figura 65: Imagem superior do 14º Setor. identificação das estruturas existentes.....	63
Figura 66: Reservatórios Elevados.....	63
Figura 67: Fluxograma do 14º Setor.....	64
Figura 68: Delimitação da população atendida.....	64
Figura 73:Imagem superior do 19º Setor. Identificação das Estruturas Existentes.....	65
Figura 74: Fluxograma do 19º Setor.....	65
Figura 75: Delimitação da População Atendida.....	66
Figura 76: Localização das Áreas de Influência Indireta.....	98
Figura 77: Localização das Áreas de Influência Direta – Grandes Projetos.....	99
Figura 78: Localização das Áreas de Influência Direta – UN AM.....	99
Figura 79:Localização das Áreas de Influência Direta – UN-Norte.....	100
Figura 80: Principais Massas de Ar no Brasil sobre os Climas Zonais.....	101
Figura 81: Classificação Climática do Brasil - Köppen.....	103
Figura 82: Pluviometria Média e Temperatura – Estação Belém (1960-2021).....	104
Figura 83: Temperatura Média Máxima e Mínima– Estação Belém (1960-2021). ....	105
Figura 84: Dias com Chuva– Estação Belém (1960-2021).....	106
Figura 85: Dias com Chuva Acima de 100mm– Estação Belém (1960-2021). ....	106
Figura 86: Umidade Relativa do Ar– Estação Belém (1960-2021). ....	108
Figura 87: Evapotranspiração – Estação Belém (1960-2021). ....	108
Figura 88: Balanço Hídrico – Estação Belém (1960-2021).....	109
Figura 89: Estatística Multidirecional – Estação Belém (1960-2021).....	110
Figura 90 . Ventos – Estação Belém (1960-2021).....	110
Figura 91: Províncias existentes no Cráton Amazônico.....	111
Figura 92: Setorização das Províncias adotada por Hasui et al (2012).....	112
Figura 93: Arcabouço tectônico da porção norte do Brasil.....	113
Figura 94 : Geologia.....	116
Figura 95: Domínios Geomorfológicos do Pará.....	117
Figura 96. Geomorfologia.....	120
Figura 97: Solos.....	122
Figura 98: Bacia Hidrográfica da Região Metropolitana de Belém.....	128
Figura 99: Hidrograma do Rio Guamá (calculado através do método de transposição). ....	130
Figura 100: Curva de permanência de vazão.....	131
Figura 101: Hidrograma do Rio Guamá, calculado através do compartilhamento de dados.....	132
Figura 102: Curva de Permanência de Vazão.....	132
Figura 103: Seção Geológica.....	134
Figura 104: Unidades de Conservação na Área do Programa.....	135
Figura 105: Estruturas do Sistema Bolonha-Água Preta.....	136
Figura 106: Ponto de Captação da Cosanpa no Guamá.....	137

Figura 107: Tubulação para levar água do Guamá para a Açude Água Preta .....	137
Figura 108: Sangrador de Água Açude Bolonha – Sistema Tulipa.....	138
Figura 109: Açude Bolonha, Visto Do Barramento, Recoberto De Macrófitas .....	138
Figura 110: Sistema de Comporta no Açude Água Preta .....	139
Figura 111: Canal de Derivação do Açude Água Preta para o Açude Bolonha .....	139
Figura 112: Área do Parque do Utinga.....	141
Figura 113: PLANO DE MANEJO DO PEUT .....	144
Figura 114: Zoneamento de Recuperação do Parque Estadual do Utinga. Fonte: Plano de Manejo do PEUT.....	145
Figura 115: Zoneamento de Alta Intervenção do Parque Estadual do Utinga. Fonte: Plano de Manejo do PEUT.....	146
Figura 116: Vegetação na AID .....	148
Figura 117: Caracterização da Paisagem no Parque Estadual do Utinga .....	149
Figura 118: Vegetação presente na AID da Adutora da João Paulo II .....	150
Figura 119: Limite municipal entre Belém e Ananindeua em 1973.....	156
Figura 120: Br316 - Limite municipal entre Belém e Ananindeua em 2017 .....	157
Figura 121: Gráfico Pirâmide Etária de Belém .....	165
Figura 122: Gráfico Pirâmide Etária de Ananindeua .....	165
Figura 123: Momento da procissão do Círio de Nazaré com destaque aos romeiros e promesseiros segurando a tradicional berlinda. ....	170
Figura 124: Vista da praça da Basílica de Nazaré no momento da realização do Círio de Nazaré.....	170
Figura 125: Trajeto do traslado do Círio de Nazaré para Ananindeua.....	171
Figura 126: Trajeto aproximado do percurso do Círio de Nazaré.....	172
Figura 127: Rua com casas de arquitetura típica do bairro da Cidade Velha .....	174
Figura 128: Vista aérea do bairro da Cidade Velha.....	175
Figura 129: Localização do bairro Cidade Velha em Belém .....	175
Figura 130: Vista do mercado Ver-o-Peso .....	177
Figura 131: Passeio de bike nas instalações do PEUt .....	179
Figura 132: Canoagem e Stand Up nas instalações do PEUt .....	180
Figura 133: Passeio Turístico nas instalações do PEUt .....	180
Figura 134: Moradia típica da comunidade ribeirinha Porto da Ceasa .....	183
Figura 135: Bairros presentes na Área de Influência Direta dos Grandes Projetos... ..	184
Figura 136: Bairros presentes na Área de Influência Direta dos Setores Isolados da UN AM. ....	185
Figura 137: Bairros presentes na Área de Influência Direta dos Setores Isolados da UN AM (Mosqueiro 5º Rua).....	185
Figura 138: Bairros presentes na área de influência direta dos setores isolados da UN NORTE.....	186
Figura 139: Trecho da BR-316 em Ananindeua, fim de tarde .....	200
Figura 140: Avenida Almirante Barroso .....	202
Figura 141. Trânsito nas principais vias da AII/ às 18h .....	203
Figura 142: Avaliação de risco de desastres do BID e metodologia de mudanças climáticas.....	204
Figura 143: Ameaças Mapeadas na Área do Programa.....	208
Figura 144: Cubo de Criticidade .....	209



## 1. INTRODUÇÃO

A presente Avaliação Ambiental e Social (AAS) tem por objetivo analisar os componentes fora da amostra, referente aos setores isolados da Unidade de Negócios da Augusto Montenegro (UN-AM), os quais correspondem aos setores Cordeiro de Farias, Eduardo Angelim, Paracuri e Mosqueiro; Unidades de Negócios Norte (UN – NORTE), sendo o 14º e 19º setor, e dos grandes projetos, sendo eles Adutora da Augusto Montenegro, Adutora da João Paulo II e Sistema de Esgotamento Sanitário do Utinga, todos do Projeto de Saneamento do Pará – PRODESAN, que tem como foco a melhoria nas condições ambientais e de salubridade da população da Região Metropolitana de Belém, incluindo ampliar o acesso e a qualidade dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, melhorar a eficiência operacional e de gestão da Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA.

O PRODESAN, proposto pelo Governo do Estado do Pará e COSANPA para financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), foi estudado nos seus efeitos, a partir das dimensões ambiental, social, econômica e institucional, identificando potenciais impactos ambientais e/ou sociais e propondo medidas de mitigação e melhores práticas, que serão organizadas em um conjunto de programas elencados no Plano de Gestão Ambiental e Social – PGAS.

Atualmente a Região Metropolitana de Belém tem problemas de abastecimento de água potável e saneamento básico como efeito do crescimento urbano desordenado e ausência de investimentos. De julho até dezembro de 2019, só na Região Metropolitana de Belém (RMB), a Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) teve 1025 ocorrências de interrupção e totalizou 9.200 horas de fornecimento de água interrompido. Belém tem um atendimento do 70% em água potável e 13,7% em atendimento urbano de esgoto; Ananindeua tem menor porcentagem de atendimento. A estratégia do Governo do Estado ao respeito desta problemática é manter os investimentos no setor, baseado num plano de metas de investimentos reestruturado pela COSANPA, com ações de curto, mediano e longo prazo.

## 2. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Este capítulo apresenta a descrição do Programa, mostrando um contexto e problemática atual que consubstancia os objetivos do PRODESAN. É também apresentado um maior detalhamento dos componentes do programa fora da amostra, referente aos setores isolados da UN-AM, da UN- NORTE e dos grandes projetos.

Em seguida é detalhado cada projeto existente fora da Amostra, referente aos setores isolados da UN-AM, da UN- NORTE e dos grandes projetos, bem como as obras necessárias para sua devida implantação.

### 2.1. Antecedentes

A Região Metropolitana de Belém (RMB), composta por sete municípios adjacentes à capital, concentra aproximadamente 30% da riqueza e 29% da população de todo o estado do Pará, em pouco mais de 0,3% de território. Formada pelos municípios de Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides, Santa Bárbara do Pará, Santa Izabel do Pará e Castanhal, desponta como uma das 16 regiões brasileiras com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,748 sendo considerada de médio desenvolvimento humano; IDHM-Renda 0,719, IDHM Educação 0,737, e IDHM Longevidade 0,791 (Fonte: PNUD, 2017). Os municípios de maior população são: Belém, Ananindeua e Marituba, que representam 86% da população total da RMB (IBGE 2019), e por isso, são objetos deste projeto e da atenção nas ações de planejamento da COSANPA Companhia de Saneamento do Pará direcionadas ao setor de saneamento.

Belém como município-se de, com aproximadamente 1,5 milhão de habitantes, a capital paraense é o segundo mais populoso município da Amazônia e 11º do Brasil. Ananindeua, o segundo mais populoso município da RMB, apresentou mais de 5% de crescimento populacional de 2013 a 2020 (IBGE), tornando-se hoje, o quarto mais populoso município da Amazônia e o 40º do Brasil, segundo estimativa 2020 do IBGE, o município contava com 535.547 habitantes.





O crescimento populacional constatado ao longo dos últimos 10 anos nos três municípios da RMB, não veio acompanhado da infraestrutura de saneamento necessária, expressa em índices modestos (SNIS,2018) quanto ao índice de atendimento total de água (Belém: 70,30% e Ananindeua: 32,63%) e ao índice de atendimento total de esgoto (Belém: 13,56% e Ananindeua: 2,05%), trazendo com isso, uma pressão na demanda por esses serviços, refletindo em impactos diretos na qualidade de vida da população.

Durante os últimos anos, os baixos níveis dos investimentos no setor de saneamento, direcionados principalmente para o crescimento e não para recuperação de ativos, reduziram a capacidade da COSANPA Companhia de Saneamento do Pará em atender satisfatoriamente seus clientes em termos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Como estratégia para enfrentar esse problema e garantir sua competitividade e seu mercado diante do cenário previsto com a aprovação da PL 4162 de 2019, que atualizou o marco legal do saneamento básico, a COSANPA vem adotando práticas para melhoria de todos os seus processos internos, inclusive sua produção e distribuição, visando aumentar sua eficácia/eficiência, sendo competitiva, preparando se para a livre concorrência do mercado privado.

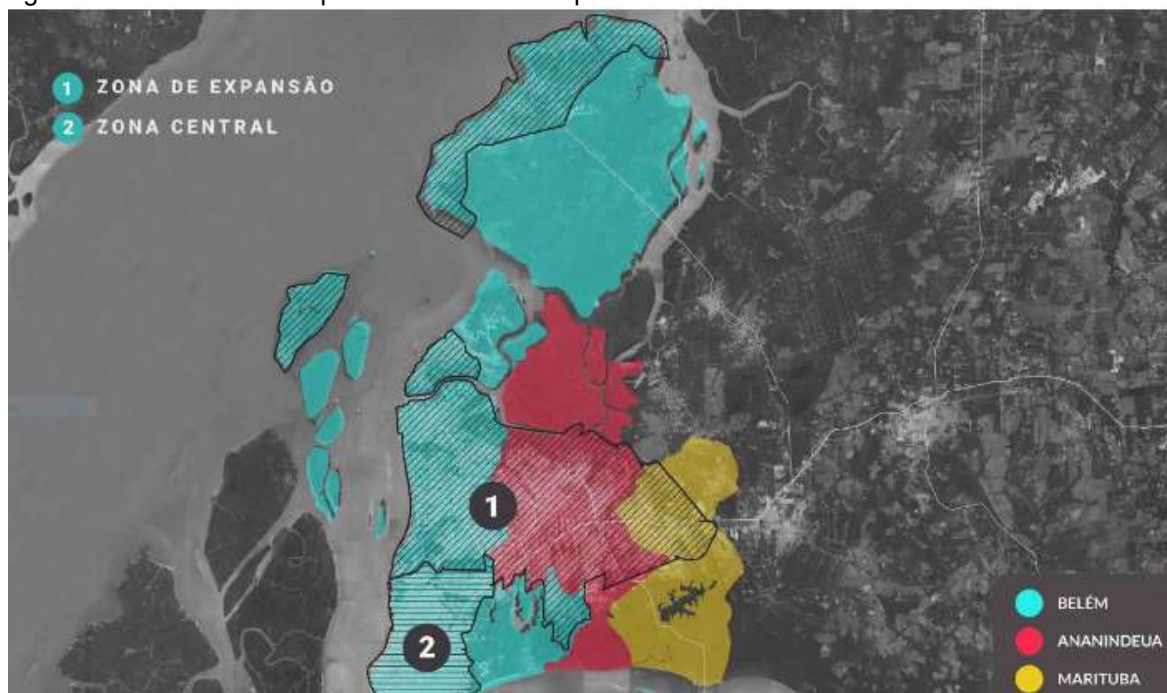
Atualmente a COSANPA opera em 55 dos 144 municípios do Estado do Pará e mantém regulares as concessões e convênios de cooperação em 45 desses municípios, incluindo Belém e Ananindeua, onde é a única concessionária de serviços públicos de abastecimento de água e esgoto desde 2016 e pretende garantir a validade dos contratos vigentes pelos prazos já pactuados. Com foco no aumento de produtividade, redução de perdas totais, otimização dos custos de energia elétrica (eficiência energética) a estratégia da COSANPA é realizar investimentos na sua infraestrutura focados no atingimento das metas de universalização ao atendimento dos serviços de água e esgoto, principalmente no que diz respeito a qualidade, disponibilidade, regularidade e continuidade de fornecimento, eliminando boa parte de seus gargalos operacionais.

Ampliar a planta de distribuição sem recuperar alguns ativos críticos relacionados à produção de água tratada pode criar gargalos nas instalações e

não trazer os benefícios esperados. O estado de conservação dos ativos gera a existência de múltiplos defeitos simultâneos nas instalações que dificulta as ações regulares de manutenção, ocasiona paradas por falta de manutenção preventiva, gera dificuldade na implementação de paradas programadas, leva a redução de vida útil dos elementos do sistema e a perda de desempenho dos componentes, proporcionando a redução da confiabilidade do sistema; este cenário é a fotografia de como opera o sistema de abastecimento da RMB.

A reestruturação do Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água (PDSAA) da Região Metropolitana de Belém, setoriza os municípios pertencentes em duas Macrozonas com características bem distintas: a Zona Central e a Zona de Expansão. A Figura a seguir ilustra a divisão territorial por zonas (Figura 1).

Figura 1: Divisão territorial por zonas dos municípios da área de interesse



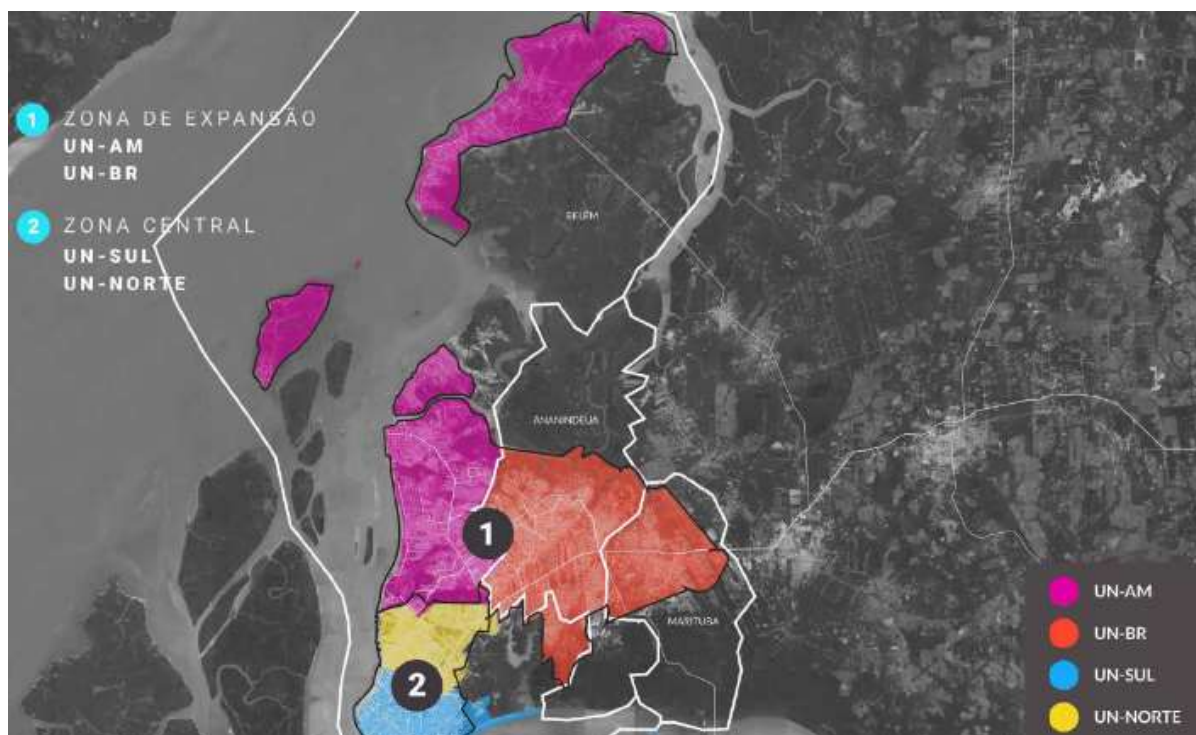
Fonte: Cosanpa, 2021

Em termos gerenciais para a COSANPA, essas Macrozonas subdividem-se em Unidades de Negócios (UN), que respondem a uma única Diretoria de Operações. Cada Unidade de Negócio é responsável pelo controle operacional, manutenção e intervenção nos setores de abastecimento contidos em cada uma delas. No município de Belém estão localizados todos os setores de distribuição da Zona Central, gerenciados pelas unidades de negócio UN-NORTE e UN-

SUL, os demais setores, dentro dos limites do município de Belém são gerenciados pela unidade de negócio UN - AM da Zona de Expansão. Os setores de distribuição dos municípios de Ananindeua e Marituba são gerenciados pela unidade de negócio UN-BR da Zona de Expansão.

A Figura a seguir mostra a divisão territorial por Unidade de Negócios, conforme o planejamento da COSANPA.

Figura 2: Divisão territorial por UN



Fonte: COSANPA, 2021

A Zona Central, subdivide-se em duas Unidades de Negócios: UN-NORTE, com 06 setores de distribuição (5º Setor, 9º Setor, 10º Setor, C-I, C -II e C-III) e UN-SUL, com 07 setores de distribuição (1º Setor, 2º Setor, 3º Setor, 4º Setor, 6º Setor, 7º Setor e 8º Setor). Conseqüentemente, é a mais populosa e representativa sob os aspectos populacionais (número de consumidores) e receita (pagamento efetivo das faturas enviadas aos consumidores), e em decorrência é a região para onde a maior parte da água tratada do sistema é direcionada. Recebe água tratada proveniente da captação superficial dos mananciais Lago Água Preta e Lago Bolonha, e possui dentro do Complexo Bolonha sua principal estação de tratamento, a ETA Bolonha com capacidade atual de produção de 16.560 m<sup>3</sup>/h (75% do total produzido pelo Sistema

Integrado). A produção de água tratada da Zona Central, além da contribuição da ETA Bolonha, ainda recebe contribuição da ETA do 5º Setor (1.800 m³/h) e a ETA São Braz (3.600 m³/h), denominado de Sistema Integrado de Abastecimento.

A Zona de Expansão corresponde geograficamente a áreas urbanizadas dentro do município de Belém, ao redor do centro urbano (Zona Central), e as áreas urbanizadas dos municípios de Ananindeua e Marituba, adjacentes ao município de Belém. Subdivide-se em duas Unidades de Negócios: UN-AM, com 33 setores de distribuição e UN-BR com 23 setores de distribuição. Sua produção de água é predominantemente proveniente da captação profunda (poços), denominado Sistema Isolado, exceto 07 setores específicos dentro do município de Belém que recebem água produzida na ETA Bolonha (mas possuem poços operando subsidiariamente).

A Zona de Expansão corresponde geograficamente a áreas urbanizadas dentro do município de Belém, ao redor do centro urbano (Zona Central), e os municípios de Ananindeua e Marituba, adjacentes ao município de Belém. Subdivide-se em duas Unidades de Negócios: UN-AM, com 33 setores de distribuição e UN-BR com 23 setores de distribuição. Sua produção de água é predominantemente proveniente da captação profunda (poços), denominado Sistema Isolado, exceto 04 setores específicos dentro do município de Ananindeua (UNIBR) que recebem água produzida na ETA Bolonha (mas possuem poços operando subsidiariamente).

## **2.2. Problemas Identificados**

Entender como opera o sistema de abastecimento de água tratada que atende à população é fundamental para diagnosticar os problemas recorrentes que a Região Metropolitana de Belém vem enfrentando, na área de saneamento básico, desde um longo tempo, fruto do crescimento urbano desordenado, ausência de investimentos e políticas públicas direcionadas ao setor.

Interrupções frequentes no fornecimento de água tratada do sistema de distribuição operado pela COSANPA levaram a companhia a realizar um

levantamento quantitativo dos motivos causadores das falhas, constatando-se que cerca de 70% delas ocorrem na Zona Central, e acumulam no período de 5 meses um total de parada próximo a 4.500 horas. 45% de 70% das interrupções da Zona Central são constatadas na UN - NORTE.

Somente o 10º Setor acumula no período 374 ocorrências de interrupção (cerca de 1.800 horas), no entanto, a COSANPA trabalha em ações para melhoramentos do setor de abastecimento, através de financiamento da Caixa Econômica Federal (CT 521.211- 88), por esse motivo, os números desta análise quantitativa não levarão em consideração dados deste setor.

Os setores de distribuição: 5º Setor (01 REL), C-I (02 REL), C-II (02 REL) e C-III (02 REL) encontram-se com seus reservatórios elevados (REL) inoperantes dependendo de recuperação estrutural, com isso, os setores de distribuição não apresentam volume de reserva para manter a rede pressurizada, reflexo disto constata-se que em 63% das ocorrências de interrupção nesses setores possuem duração média acima de 5 horas. No 5º Setor a pressão da rede é mantida com o funcionamento do seu CMB (Conjunto Motor-Bomba), nos demais, com a pressão de recalque da EEAT Bolonha, diretamente conectada à rede de distribuição. 31% das ocorrências de interrupções constatadas na UN-NORTE estão relacionadas a manutenção eletromecânica corretiva/preventiva de equipamentos, indicando que o regime de funcionamento contínuo vem contribuindo para seu desgaste prematuro e de seus componentes, deixando o sistema suscetível a falhas.

A disposição operacional dos CMB's do 5º e 9º Setor de distribuição da UN-NORTE também é relevante na caracterização das interrupções desses setores, visto que, os equipamentos não possuem um conjunto reserva para operar na necessidade de parada do equipamento principal.

Contatou-se também que para a UN-NORTE que 11% das ocorrências de interrupções estão relacionadas a falta de energia elétrica e 24,5% relacionadas a manutenção da rede de distribuição. 25% de 70% das interrupções da Zona Central são constatadas na UN-SUL, e apresentam particularidades quando



comparada a anterior. 38% das ocorrências de interrupções constatadas na UN-SUL estão diretamente relacionadas a falta de energia elétrica, um fator externo, com impacto direto na regularidade do abastecimento. Os setores de distribuição necessitam de seus CMB's operacionais para recalcar a água tratada para os REL's. Na interrupção do fornecimento de energia, o sistema que realiza o recalque da água é interrompido, e a autonomia do sistema de abastecimento fica restrita ao volume do seu reservatório. A grande maioria das falhas no fornecimento de energia é de curta duração, o que reflete em 23,5% dessas interrupções no fornecimento de água possuírem média de duração de até 2h. Interrupções com média de duração acima de 6h, ocasionadas por falta de energia elétrica, também são representativas (11,5%) e concentram-se grande parte no 4º e 8º Setor de distribuição.

Os REL's do 4º e 8º Setor da UN-SUL não possuem autonomia suficiente para manter a rede de distribuição pressurizada, e dada qualquer falha no fornecimento de energia na região onde os setores de distribuição estão localizados, a população que depende deles fica desabastecida por um intervalo de tempo maior, visto que, o sistema demora a reestabelecer seu equilíbrio hídrico. Alia-se a este problema, o fato do REL do 4º Setor de distribuição encontrar-se inoperante necessitando de recuperação estrutural, com isso, a pressão desse setor de distribuição é mantida com o funcionamento contínuo de seu CMB.

Como na UN-NORTE, a disposição operacional dos CMB's dos setores de distribuição da UN-SUL também é relevante na caracterização das interrupções desses setores, visto que, os equipamentos também não possuem um conjunto reserva para operar na necessidade de parada do equipamento principal. Constatou-se que na UN-SUL 14,2% das ocorrências estão relacionadas a manutenção eletromecânica corretiva/preventiva de equipamentos e 10,5% relacionadas a manutenção da rede de distribuição.

A condição da rede de distribuição da Zona Central é um ponto sensível identificado como causador de ocorrências. Conforme constatado acima, 35% das interrupções estão relacionadas a manutenção da rede de distribuição. Parte

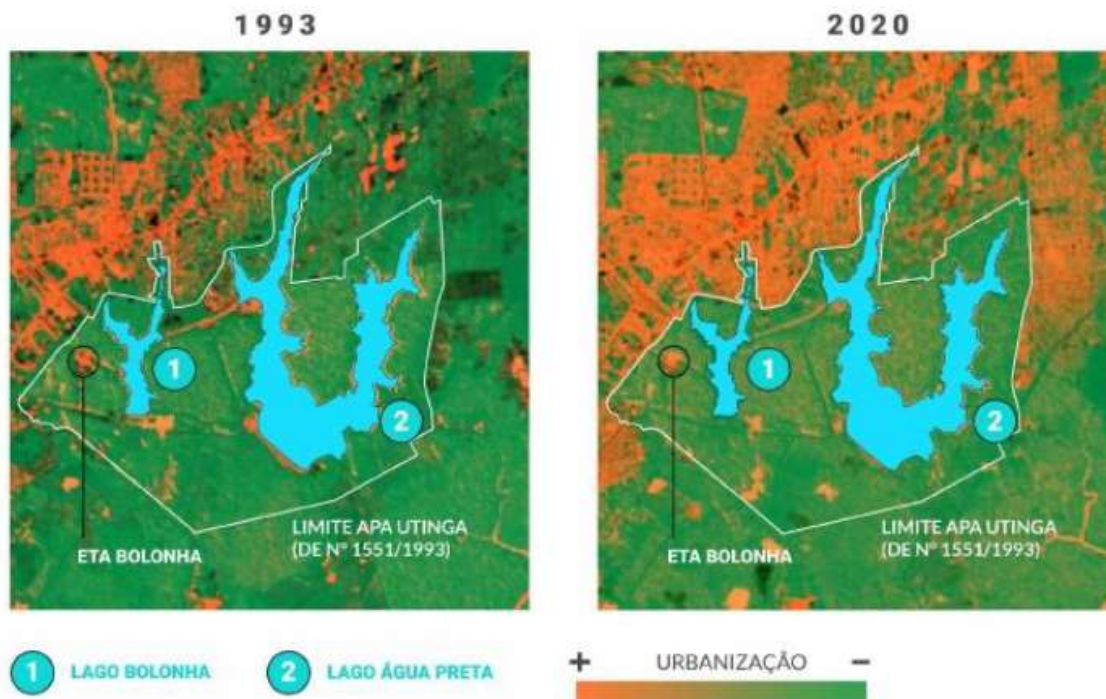


da rede de distribuição da Zona Central (UN-NORTE e UN-SUL) é antiga e de cimento amianto, material pouco resistente e não indicado para sistemas de abastecimento de água.

Estudos da COSANPA, apontados em seu Planejamento Estratégico 2020-2026, indicam que a partir de 45% de perdas físicas o regime de operação atual do Sistema de Produção Integrado (ETA Bolonha + ETA 5º Setor + ETA São Brás), responsável pelo abastecimento de água tratada da Zona Central, aproxima-se de um regime contínuo de 24 h x 7 d/s, não existindo espaço para intervenções isoladas em quaisquer partes do sistema de produção e distribuição sem gerar gargalos. Atualmente o índice de perdas físicas do sistema de distribuição gira em torno de 40%, levando a conclusão que: todo o sistema de produção opera bem próximo ao seu limite.

Ainda na Zona Central, a qualidade da água que chega as ETAs do Sistema Integrado vem chamando a atenção nos últimos anos. Estudos recentes solicitados pela COSANPA, publicados na Revista Brasileira de Geografia Física v.10, n.01 (2017) 521- 534, revelam que as alterações dos parâmetros pH, cor, turbidez, nitrogênio amoniacal, nitratos, nitritos, cloretos, dureza total, alcalinidade e matéria orgânica, de amostras de água coletadas nos principais mananciais da RMB (Lago Água Preta e Lago Bolonha) estão diretamente ligados ao processo de antropização e urbanização no seu entorno (Figura 3).

Figura 3: Nível de Urbanização entre 1993 e 2020



Fonte: Cosanpa, 2021

Estudos também caracterizaram a qualidade das águas do manancial Água Preta através de dois índices Índice de Estado Trófico (IET) e Índice de Qualidade da Água (IQA), a pesquisa apresentou resultados diversos, em geral, a área de influência apresenta sinais claros de contaminação por resíduos e efluentes urbanos. Os corpos hídricos apresentaram IQA de classificação RUIM a BOA. Os resultados do IET variaram de Eutrófico a Hipereutrófico para o corpo hídrico Água Preta. (Ladeira, Tuani; Ribeiro, Hebe; Souza, Nathália; Gonçalves, Paulo; Dutra, Vítor ANÁLISE DE ÍNDICES DE QUALIDADE DA ÁGUA NO MANANCIAL DE ABASTECIMENTO DA CIDADE DE BELÉM-PA, LAGO ÁGUA PRETA. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 28º, 2015, Rio de Janeiro).

Este problema merece ainda uma presente atenção governamental, considerando as diversas ações implementadas, ao longo do tempo, como a criação da Área de Proteção Sanitária dos Lagos Bolonha e Água Preta e a Área de Proteção Especial, para fins de preservação dos mananciais da Região Metropolitana de Belém, e a implantação da Área de Proteção Ambiental dos Mananciais de Abastecimento de Água de Belém, a chamada APA-Belém. Também merece registro a criação de um grupo de trabalho para execução do





projeto de proteção dos mananciais do Utinga (Pró-Ambiente Utinga), organizado pela SECTAM (atual SEMAS - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade), SEDURB (atual SEDOP - Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Obras Públicas) COHAB (Companhia de Habitação do Estado do Pará), COSANPA (Companhia de Saneamento do Pará) e o Batalhão de Polícia Ambiental. O Pró-Ambiente recomendou o remanejamento de famílias residentes na área dos mananciais. Das 1.220 famílias, 934 foram remanejadas até o final de 2003.

Atualmente o IDEFLOR-BIO (Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará) trabalha na regularização fundiária no entorno do lago, na manutenção da divisão física dos limites da APA, na proteção de sua floresta e na sensibilização da sociedade por meio de programas de educação ambiental, e em parceria com o Batalhão de Polícia Ambiental realiza a fiscalização da área, no entanto, é importante avançar com projetos de infraestrutura de saneamento que diminuam a emissão de efluentes aos mananciais.

A ocupação do entorno dos lagos, no limite da APA, não foi acompanhada pela expansão dos serviços de infraestrutura, em especial o esgotamento sanitário. A grande maioria do esgotamento sanitário é coletado em fossas sépticas, colocando em risco de contaminação o lençol freático que abastece poços escavados, outra parte, verte em direção aos lagos, elevando o custo de produção da água tratada (mais insumos para tratamento) e colocando em risco a eficiência das ETA's que recebem água bruta dos lagos e são responsáveis por cerca de 60 % da produção da água tratada da RMB.

Quanto a Zona de Expansão, onde a população carece de maiores volumes de água para consumo, representa apenas cerca de 30% do número total de interrupções no fornecimento de água tratada, no entanto, acumula um número de horas de abastecimento parado superior ao da Zona Central, um total próximo a 4.700 horas, o que sinaliza uma estrutura operacional deficitária dos seus sistemas de distribuição.

Projetos importantes para a ampliação do sistema de abastecimento, obedecendo diretrizes previstas no PDSSA (2006) ainda não foram concluídos ou aguardam recursos para iniciarem. Cita-se o projeto de ampliação da capacidade de produção da ETA Bolonha, que no ano de 2017 deveria ter alcançado a capacidade de produção de 881.280 m<sup>3</sup>/dia, e que atualmente encontra-se em obras para ampliação de sua capacidade de produção para 552.960m<sup>3</sup>/dia (até final de 2021) e opera produzindo 397.440m<sup>3</sup>/dia. O impacto desse atraso reflete na ampliação da oferta de água tratada em grande parte dos sistemas de abastecimento da Zona de Expansão que deveriam, segundo PDSSA, ser interligados a produção do Complexo Bolonha.

Agrava-se a situação exposta, o fato da incorporação em 2016 pela COSANPA do SAAEB (Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Belém), evento que fez com que o município de Belém passasse a ter apenas uma operadora de serviço de água e esgoto. Os sistemas de distribuição incorporados (24 sistemas) apresentavam sua capacidade de produção comprometida em virtude do precário estado de conservação dos seus ativos, e distribuíam-se em 5 localidades: Belém, e os distritos de Outeiro, Cotijuba, Icoaraci e Mosqueiro, pertencentes ao município de Belém, correspondente a Zona de Expansão UN-AM quando refere-se a divisão operacional da COSANPA.

De forma global e resumida, pode-se inferir que todas essas evidências convergem para um problema central de caracterizada irregularidade e deficiência, em diversos níveis, no abastecimento de água tratada, de sistemas de distribuição que atendem os três municípios da Região Metropolitana, identificados no diagnóstico, e a ser alvo das intervenções propostas pelo projeto.

### **2.3. Objetivos do Programa**

O objetivo geral do Programa é melhorar as condições de salubridade da população da RMB. Os objetivos específicos serão: (i) melhoria do acesso e da qualidade dos serviços de água e esgoto; (ii) melhoria da eficiência operacional da prestação dos serviços de água; e (iii) melhoria da gestão empresarial da COSANPA, com foco em gênero e em inovação tecnológica.

Espera-se atingir como resultado direto da implementação do Programa até

2026:

- A redução do número de interrupções no fornecimento de água nas zonas Central e de Expansão;
- Instituir o plano de contingência para os sistemas da zona Central para o caso de falta de energia elétrica;
- Reduzir perdas físicas e comerciais dos sistemas de distribuição da zona Central;
- Diminuir o impacto visual e as incidências de maus odores em áreas antropizadas desprovidas de rede de coleta de esgoto;
- Proporcionar melhor qualidade de água bruta nos mananciais, reduzindo custo de produção de água tratada;
- Atender os padrões de lançamento de efluentes estabelecidos na legislação, diminuindo impactos sobre o meio receptor;
- Promover o aumento efetivo da capacidade de fornecimento de água tratada para a zona de Expansão.

Ainda é esperado alcançar resultados indiretos pelo Programa, estes alinhados também com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, incluindo: (i) ODS 1: contribuição na erradicação da pobreza; (ii) ODS 3: melhoria da saúde e bem estar da população; (iii) ODS 8: trabalho decente e promoção do crescimento econômico; (iv) ODS 9: investimento industrial, inovação e infraestrutura; (v) ODS 6: fornecimento de água potável e saneamento; (vi) ODS 10: redução da desigualdade; (vii) ODS 11: cidades e comunidades sustentáveis; (viii) ODS 12: consumo e produção sustentáveis.

Os objetivos específicos do Programa são:

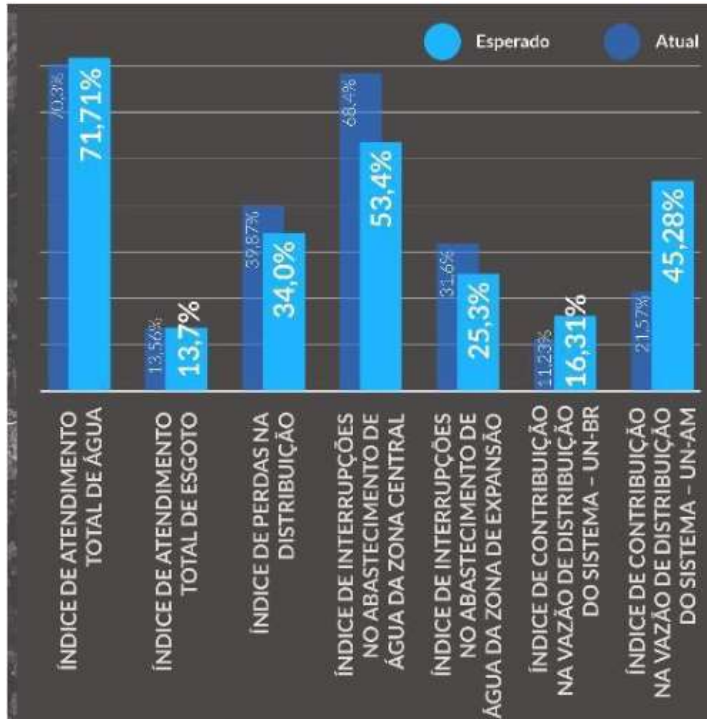
- Reduzir em 20% o índice do total de interrupções no fornecimento de água tratada nas áreas focais do Prodesan;
- Reduzir em 5% o índice de perdas físicas do sistema de distribuição do município de Belém;
- Ampliar o volume de captação subterrânea profunda em 15 setores de distribuição específicos da UN-AM (Zona de Expansão), atendida por

sistema isolado de abastecimento, incrementando à vazão atual um total de 4.600m<sup>3</sup>/h, proporcionando uma requalificação desses setores e regularização da oferta do serviço de fornecimento de água tratada.

- Ampliar o volume de captação subterrânea profunda em 5 setores de distribuição específicos da UN-BR (Zona de Expansão), atendida por sistema isolado de abastecimento, incrementando à vazão atual um total de 892m<sup>3</sup>/h, proporcionando a regularização da oferta do serviço de fornecimento de água tratada;
- Ampliar a oferta de água tratada em setores de distribuição da Zona de Expansão, com a conexão dos sistemas isolados de produção ao sistema integrado, proporcionando a regularização da oferta do serviço de fornecimento de água tratada em setores de distribuição da UN-BR, que receberá um incremento na vazão atual total de atendimento de 640m<sup>3</sup>/h;
- Regularizar a oferta do serviço de fornecimento de água tratada em setores de distribuição da UN-AM, que receberá um incremento na vazão atual total de 2.556m<sup>3</sup>/h, possibilitando, assim, a ampliação de 97km de rede de distribuição desses setores com a conexão de 22.500 novas ligações;
- Contribuir para que o IQA da água bruta dos mananciais (Lago Água Preta e Bolonha) que abastecem o sistema isolado de produção atinjam a faixa entre 100- 90 de qualidade (Excelente), através de intervenções direcionadas a coleta e tratamento de esgoto nas áreas antropizadas no entorno dos lagos (limite da APA).

A Figura a seguir apresenta os percentuais de redução de perdas, interrupções e ampliação do atendimento previsto para serem alcançados.

Figura 4: Metas de atendimento dos serviços de saneamento

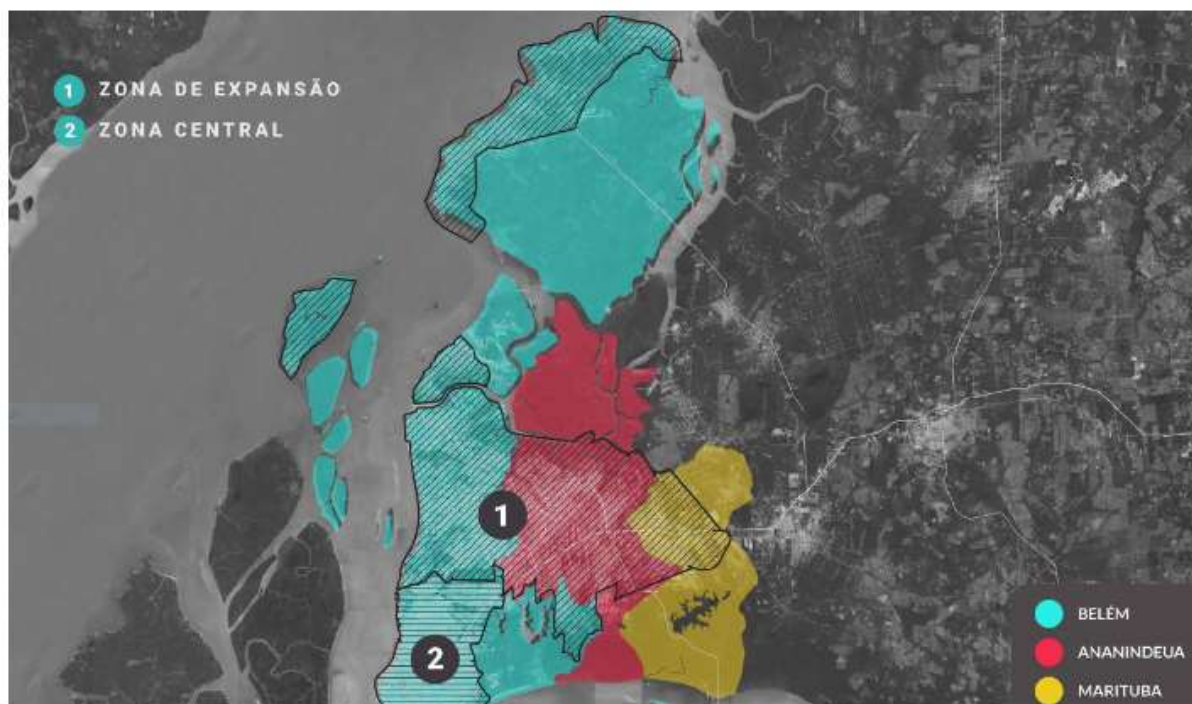


Fonte: COSANPA, 2021

## 2.4. Área de Abrangência do Programa

O Programa irá abranger as Macrozonas 01 e 02 da Região Metropolitana (Figura 5).

Figura 5: Abrangência do Programa



Fonte: Cosanpa, 2021

## 2.5. Orçamento do Programa

A operação será estruturada como um empréstimo de obras múltiplas por um montante total de US\$125,00 milhões, dos quais US\$100,00 milhões serão financiados por um empréstimo do BID e US\$25 milhões por aporte local do Estado do Pará. O empréstimo terá um prazo de desembolsos de 5 anos contados a partir da entrada em vigor do futuro contrato de empréstimo e um período de carência de 5,5 anos.

O empréstimo prevê a seguinte composição de orçamento:

- **Componente 1** - Obras de abastecimento de água e esgotamento sanitário: aprox. US\$100,04 milhões;
- **Componente 2** - Eficiência operacional da prestação dos serviços: aprox. US\$15,96 milhões;
- **Componente 3** - Fortalecimento Institucional, Inovação e Gênero: aprox. US\$5,4 milhões; e
- Administração, auditoria e avaliação: aprox. US\$3,6 milhões.

## 2.6. Descrição dos Componentes do Programa

Os componentes do Programa serão estruturados da seguinte maneira:

- **Componente 1.** Obras de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário;
- **Componente 2.** Eficiência Operacional; e
- **Componente 3.** Fortalecimento Institucional

A seguir estão descritas todas as intervenções previstas no Prodesan envolvem as seguintes soluções propostas.

- Reforma e Ampliação de setores de Abastecimento de Água UN-AM (Zona de Expansão), visando a ampliação no atendimento do fornecimento de água tratada de 3.860m<sup>3</sup>/h para 8.460 m<sup>3</sup>/h, beneficiando cerca de 470.000 pessoas.
- Reforma e ampliação de setores de abastecimento da UN-BR (Zona de Expansão), prevendo-se a ampliação no fornecimento de água tratada de 1.250m<sup>3</sup>/h para 2.142m<sup>3</sup>/h, beneficiando cerca de 140.000 pessoas.
- Implantação da adutora João Paulo II (Zona de Expansão), ampliando a oferta de água tratada em Ananindeua de 680m<sup>3</sup>/h para 1.320m<sup>3</sup>/h, beneficiando cerca de 130.000 pessoas.
- Implantação da adutora Augusto Monte Negro (Zona de Expansão), visando o aumento de oferta de água tratada em 3 setores da UN-AM, beneficiando cerca de 350.000 pessoas.
- Reforma e ampliação dos setores de abastecimento da UN-Norte (Zona Central), promovendo a redução na interrupção do fornecimento de água de 46% para 25% do total, e melhorando as condições de fornecimento para 402.000 pessoas.



- Reforma e ampliação dos setores de abastecimento da UN-Sul (Zona Central), com redução na interrupção do fornecimento de abastecimento de água de 22% para 15% do total, beneficiando cerca de 488.000 pessoas.
- Reforma e ampliação dos setores de abastecimento da UN-Sul e UN-Norte (Zona Central), com projeto de redução de perdas para 5% do total da distribuição, beneficiando 890.000 pessoas.
- Implantação de sistema de coleta e tratamento de esgoto no entorno das lagoas Água Preta e Bolonha, visando melhorar a qualidade da água bruta nos mananciais e reduzindo, conseqüentemente, os custos operacionais da ETA Bolonha, beneficiando 48.000 pessoas.

## **2.7. Definição dos Componentes Fora da Amostra (UN-AM, UN NORTE e Grandes Projetos)**

No Quadro a seguir está apresentado os projetos fora da amostra do PRODESAN, referente aos setores isolados UN-AM e UN-Norte e dos grandes projetos, alvo de análise no presente estudo. No tópico a seguir está detalhado como projeto, com definição das estruturas implantadas e que serão implantadas, bem como os processos de licenciamento, métodos construtivos e ocupações do entorno.



Item	Estruturas já existentes	Licenciamento de Operação/Outorgas	Detalhamento das Novas estruturas/Revitalização	Licenciamento de Instalação/Dispensa de Licenciamento	Método Construtivo**	Ocupações do Entorno (Ocupações Laterais)
<b>Setores Isolados (UN-AM)</b>						
Setor Cordeiro de Farias	Três poços tubulares que captam 0,016 m³/s;	- <b>Processo de Solicitação de Licença de Operação</b> = 2023/0000045942 (Em análise); - <b>Outorga</b> = OUT 4153/2020	Demolição de uma Estação Elevatória de Água Bruta, de dois Reservatório Apoiado e uma casa do operador	Em fase de finalização do projeto básico (orçamento) para solicitar o licenciamento de instalação, por meio da Licença de Instalação.	Demolição manual e mecanizada	1) Escola de Ensino Estadual Fundamental Aldebaro Klautau; 2) Conjunto Cordeiro de Farias; 3) Praça Amarela do Cordeiro Calisteina; 4) Empreendimento comercial Academia e Salão de Beleza; e 5) Praça Yogui; 6) Residências.
	Estação de Tratamento de Água - Desferização		Implantação de um poço		Perfuração rotativa com revestimento	
	Dois Reservatório Apoiado com volume		Adutora de água bruta		Execução em vala aberta	
	Estação Elevatória de Água Tratada;		Recuperação estrutural do reservatório apoiado		Reforço estrutural, reparo de trincas e rachaduras, revestimento e impermeabilização, de forma manual e mecanizada.	
	Dois Reservatórios Elevados					
	Depósito					
Subestação de Energia						
Setor Eduardo Angelim	Um poço tubular que capta 0,06 m³/s;	- <b>Processo de Solicitação de Licença de Operação</b> = 2023/001989 (Em análise); - <b>Outorga</b> = OUT 4821/2020	Implantação de um poço	Em fase de finalização do projeto básico (orçamento) para solicitar o licenciamento de instalação, por meio da Licença de Instalação.	Perfuração rotativa com revestimento	1) Unidade Básica de Saúde; 2) Empreendimentos Comerciais (Barbearia, Loja de Roupas); 3) Terrenos sem utilização. Com incidência de vegetação; e 4) Residências.
	Uma adutora de água bruta;		Implantação de uma adutora de água bruta		Execução em vala aberta	
	Um Reservatório Elevado com volume de 200 m³;		Implantação de uma Estação de Tratamento de Água		Execução de tanques em concreto e/ou PRFV, moldados <i>in loco</i>	
	Um clorador;		Implantação de um reservatório apoiado		Execução de laje de apoio e estrutura em concreto armado	
	Uma sala do operador e um depósito.					
Setor Paracuri	Dois poços tubular que capta 0,075 m³/s;	- <b>Licença de Operação</b> = 14666/20204; - <b>Outorga</b> = OUT 5761/2021	Implantação de um poço	Em fase de finalização do projeto básico (orçamento) para solicitar o licenciamento de instalação, por meio da Licença de Instalação.	Perfuração rotativa com revestimento	1) Escola Municipal Paracuri II; 2) Escola Municipal Laís Fontoura Aderne; 3) Terminal Rodoviário do Paracuri II; e 4) Residências.
	Um Reservatório Apoiado de 4983 m³;		Implantação de uma adutora de água bruta		Execução em vala aberta	
	Estação elevatória de Água;		Estação de Tratamento de Água		Execução de tanques em concreto e/ou PRFV, moldados <i>in loco</i>	
	Um Reservatório Elevado;		Reservatório Apoiado		Execução de laje de apoio e estrutura em concreto armado	
	Sala do Operador e escritório					
Depósito						
Setor Mosqueiro 5º Rua	3 poços	- <b>Processo de Solicitação de Licença de Operação</b> = 2023/001986 (Em análise); - <b>Outorga</b> = OUT 4392/2020	Adutora de Água Bruta	Em fase de finalização do projeto básico (orçamento) para solicitar o licenciamento de instalação, por meio da Licença de Instalação.	Execução em vala aberta	1) Residências; 2) Empreendimentos comercial (Ateliê e Segurança Eletrônica) 3) Parque Ambiental
	Reservatório Apoiado		Revitalização da Reservatório Elevatório e Apoiado		Reforço estrutural, reparo de trincas e rachaduras, revestimento e impermeabilização, de forma manual e mecanizada.	
	Estação Elevatória		Revitalização da Estação Elevatória		Reforço estrutural, reparo de trincas e rachaduras, revestimento e impermeabilização, de forma manual e mecanizada.	
	Dois reservatórios Elevados		Estação de Tratamento de Água		Execução de tanques em concreto e/ou PRFV, moldados <i>in loco</i>	
<b>Setores Isolados (UN-NORTE)</b>						
14º Setor	Dois reservatórios Elevados	- <b>Licença de Operação</b> 14661/2024	Implantação de reservatório apoiado metálico Estrutura de controle e medição de vazão, elétrica e automação	Dispensa de Licenciamento Ambiental DDLA Nº 2023/011822	Execução de laje de apoio Instalação, montagem e automação <i>in loco</i>	1) Cemitério; 2) Feira comercial; 3) Empreendimentos Comerciais (Panificadora, Restaurante e Loja de

Item	Estruturas já existentes	Licenciamento de Operação/Outorgas	Detalhamento das Novas estruturas/Revitalização	Licenciamento de Instalação/Dispensa de Licenciamento	Método Construtivo**	Ocupações do Entorno (Ocupações Laterais)
						Informática); 4) Residências.
19º Setor	Dois Reservatórios Elevados	- Licença de Operação 14659/2024	Recuperação estrutural do elevado e estrutura de controle e medição, elétrico e automação Recuperação estrutural do elevado e estrutura de controle e medição, elétrica e automação	Dispensa de Licenciamento Ambiental DDLA Nº 2023/011822	Reforço estrutural, reparo de trincas e rachaduras, revestimento e impermeabilização, de forma manual e mecanizada. Reforço estrutural, reparo de trincas e rachaduras, revestimento e impermeabilização, de forma manual e mecanizada.	1) Unidade de Pronto Atendimento – UPA; 2) Empreendimentos comerciais de pequeno porte e residências.
<b>Grandes Projetos</b>						
Implantação de Sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto Entorno dos Lagos Água Preta e Bolonha (sub-bacia Be 5.1-2)	Sem estruturas	-	Ligações domiciliares, Coletor Troncal, Linha de Recalque e EEE 2A	- <b>Processo de Solicitação de Licença de Instalação</b> = 2023/29309 - <b>Outorga</b> = Dispensa de Outorga Documento no 00000.002075/2014-39; - <b>IPHAN</b> = <b>Processo IPHAN 01492.000359/2023-50 (Em análise);</b> - <b>IDEFLOR</b> – <b>BIO=</b> Processo802424/2023 <b>(Em análise).</b>	Execução em vala aberta e/ou por Métodos Não Destrutivos (MND), utilizando tubulações em PVC, PEAD e/ou ferro fundido. Escavação manual e mecanizada.	Área predominantemente habitacional, havendo unidades comerciais, escolas, unidades de saúde e creches.
Implantação da Adutora Augusto Montenegro (Zona de Expansão) (Setor Bengui)	Sem estruturas	-	Obras de ampliação de rede de distribuição de água no setor Benguí, 1 (um) reservatório Elevado - REL, 1 (um) Reservatório Apoiado – RAP e 1 (um) Estação Elevatória - EE.	- <b>Processo de Solicitação de Licença de Instalação</b> =2023/29298; - <b>IPHAN</b> = Anuência Ofício Nº 914/2023/IPHAN-PA-IPHAN.	Execução em vala aberta e/ou por Métodos Não Destrutivos (MND), utilizando tubulações em PVC, PEAD e/ou ferro fundido. Escavação manual e mecanizada.	Área predominantemente habitacional, havendo unidades comerciais, escolas, unidades de saúde e creches.
Implantação da Adutora da João Paulo II (Zona de Expansão)	Sem estruturas	-	A nova estrutura terá extensão de 7, 385 km de extensão e será ligada a uma adutora já existente, localizada na Estrada da Providência, no município de Ananindeua	- <b>Processo de Solicitação de Licença de Instalação</b> 2014/30357 (Em análise); - <b>IPHAN</b> =Processo nº 01492.000282/2023-18 (Em análise); IDEFLOR _ BIO: 2023/807629 (Em análise).	Execução em vala aberta	Área predominantemente habitacional, havendo unidades comerciais e uma unidade de conservação lateral.

\*Quando citado adutora de água bruta, entender como a estrutura que ligará o poço (captação de água superficial ao sistema de reservação. Quando mencionado Adutora da João Paulo II e Adutora da Augusto Montenegro entender como estruturas necessárias para levar água tratada do setor Bolonha para outro sistema a ser interligado;

\*\*Os métodos construtivos estão sujeitos à alterações, tendo em vista que a elaboração dos projetos básicos e/ou executivos está em andamento. Ademais, no momento da execução das obras, alguns fatores podem influenciar para a adaptação do método construtivo.

### **2.7.1. Caracterização dos Grandes Projetos - Fora da Amostra**

Neste item são caracterizados e detalhados os projetos que estão fora da Amostra, referentes aos grandes projetos do Programa, incluindo informações sobre a implantação, localização, métodos e infraestrutura prevista.

Já é pertinente mencionar que dos três grandes projetos, dois já participaram parcialmente da amostra, sendo eles Adutora da Augusto Montenegro e o Sistema de Esgotamento Sanitário do Utinga. Os setores desse projeto que ainda não foram avaliados, serão discutidos e analisados a seguir. A adutora da João Paulo II ainda não foi analisada anteriormente, sendo alvo desse estudo. Abaixo segue descrição detalhada.

#### **2.7.1.1. Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário da APA UTINGA (sub-bacia B 5.1.2, Estação Elevatória 2A , Linha de Recalque e Coletor Troncal)**

O Sistema de Esgotamento Sanitário Utinga visa reduzir drasticamente a quantidade de esgoto bruto que atualmente chega aos reservatórios Bolonha e Água Preta, responsáveis por parcela significativa da produção de água para consumo humano.

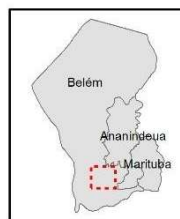
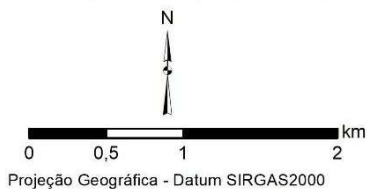
Serão construídos Coletores Tronco (CL), Linhas de Recalque (LR), Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e um emissário para desaguar o efluente no rio Guamá ( Figura 6).



Figura 6: SES UTINGA



Fonte: Google Earth Pro (2021), Cosanpa (2021)



**Legenda**

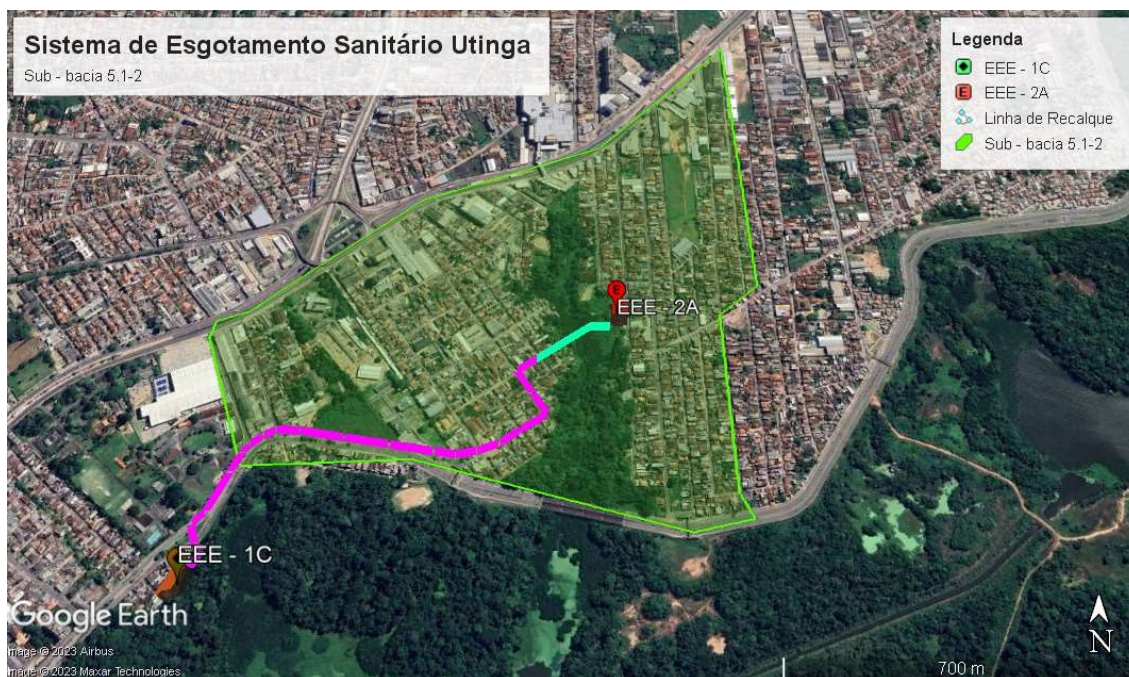
- Estações Elevatórias de Esgoto
  - Coletor Tronco
  - Linha de Recalque
  - Emissário
  - APA Metropolitana de Belém
  - PES do Utinga
- LAYER**
- ETE Mártir
  - SubBacia BE 5.1-1

Fonte: Cosanpa, 2021

Cabe esclarecer que esse componente já foi analisado parcialmente na amostra, não sendo analisado somente a sub bacia BE 5.1.-2, bem como a EEE 2 A e parcialmente o coletor troncal e a linha de recalque, presentes na sub – bacia BE 5.1-2 (Figura 7).

Figura 7: SES UTINGA – Detalhamento da parte do projeto que não fez parte do AAS anterior - Rede da Sub bacia 5.1-2, Estação Elevatória, linha de recalque e coletor troncal.





Fonte: Google Earth, 2023.

Conforme a Figura a acima, a sub bacia BE 5.1-2 localizada entre as Avenidas Almirante Barroso, seguindo até a BR- 316 e Av. João Paulo II, os esgotos produzidos nesta bacia muitas vezes acabam seguindo em direção ao Lago Bolonha, por conta da inclinação natural dos terrenos.

A rede coletora projetada será do tipo simples, considerando profundidade mínima de 0,80 m no passeio e 1,05 m nas vias de tráfego (



Figura 8).



Figura 8: Área onde será implantada a rede coletora.



O Coletor Tronco-CT6 irá ligar a Estação Elevatória Esgoto 1C e Linha de Recalque 2A. O mesmo será construído em concreto com diâmetro de 800 mm e terá extensão de 886,57 metros (Figura 9).

Figura 9: Área onde será implantada o coletor troncal.



Fonte: PRODESAN, 2023.

A Linha de Recalque 2A terá diâmetro de 400 mm e extensão de 193,87 metros. Esta estrutura irá atravessar o lago Bolonha, ligando a EEE 2A a CT6 (Figura 10).



Figura 10: Área onde será implantada a Linha de Recalque.



Fonte: PRODESAN, 2023.

A Estação Elevatória 2A terá altura manométrica de 16,24 M.C.A, potência de 25,98 KW e profundidade de 5,25 m. Esta unidade irá conter uma bomba (1+1R), com vazão de 29,70 L/s (Figura 11).

Figura 11: Área onde será implantada a EEE 2A



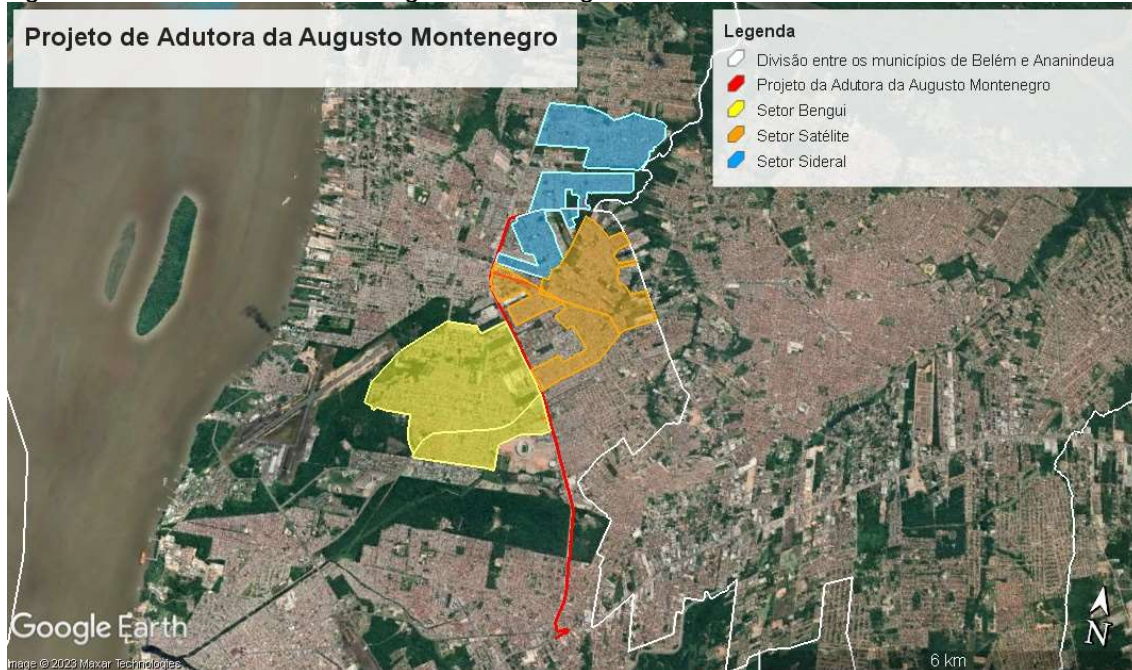
Fonte: PRODESAN, 2023.

### **2.7.1.2. Implantação da Adutora Augusto Montenegro (setor Bengui)**

A Adutora Augusto Montenegro irá abastecer os setores Ipasep, Sideral e Bengui com água tratada proveniente da ETA Bolonha. Essa adutora iniciará na Passagem Três Corações, esquina com a Rua Mariano (Figura 12).



Figura 12: Sistema da Adutora Augusto Montenegro



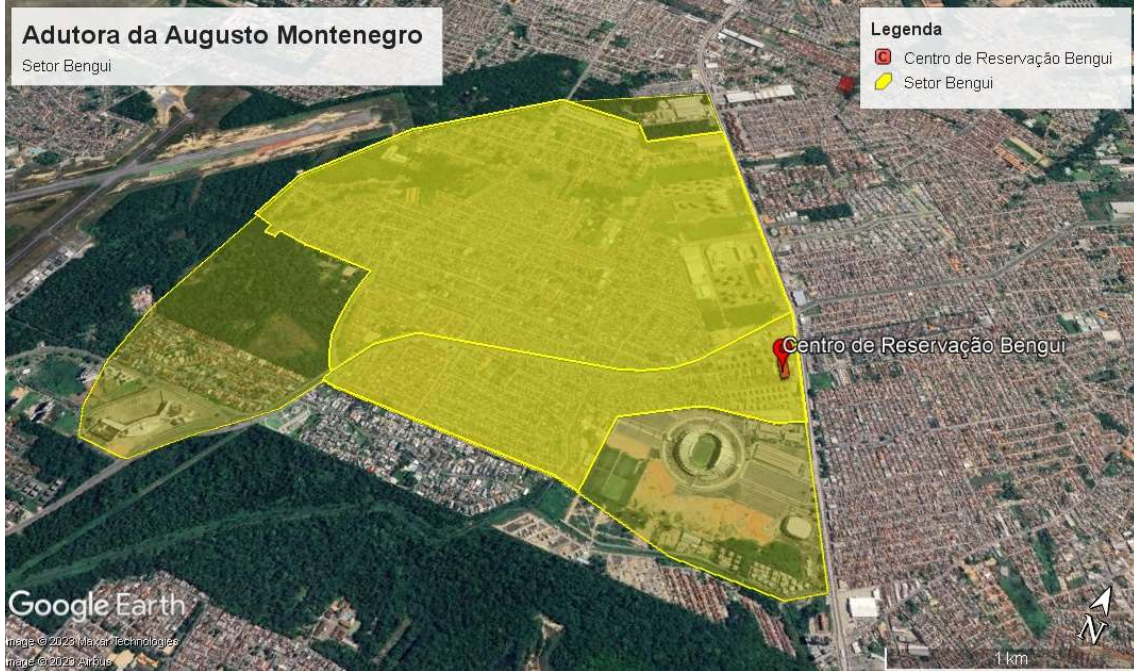
Fonte: Google Earth, 2023.

É importante destacar que entre a ETA Bolonha e o ponto de partida da nova adutora da Augusto Montenegro, já existe uma adutora, atualmente sem utilização.

A nova Adutora terá 14,3 km de extensão em tubulação de Ferro Fundido com diâmetro variando entre 800mm e 1200 mm e capacidade para 1.686 L/s de água tratada. Terá ramais para alimentar as áreas de reserva de Ipasep, Sideral e Bengui.

Cabe esclarecer que a adutora, bem como os setores Satélite e Sideral já fizeram parte da amostra. Somente o setor Bengui que ficou de fora, sendo alvo do presente estudo (Figura 13).

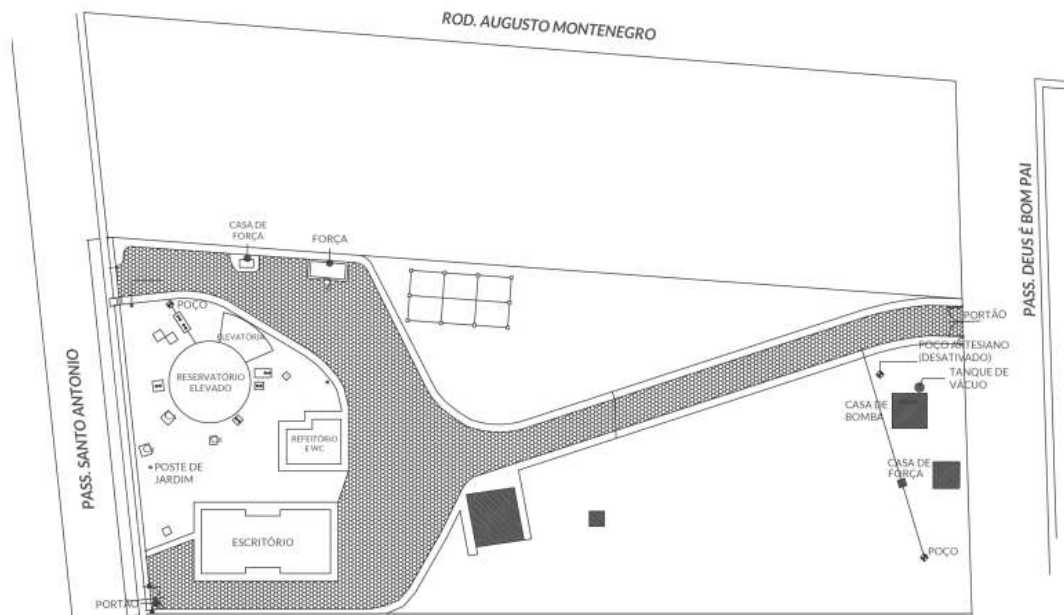
Figura 13: Setor Bengui. Detalhamento da parte do projeto que não fez parteda amostra.



Fonte: Google Earth, 2023.

A adutora da Augusto Montenegro interligará o setor Bengui, através do Sistema Bengui. Atualmente esse sistema conta com um reservatório elevado e uma estação elevatória de água. O sistema é abastecido por 3 poços artesianos (Figura 14).

Figura 14: Planta baixa do Sistema Bengui existente.



Fonte: PRODESAN, 2023.

Com a implantação da Adutora da Augusto Montenegro o Sistema Benguí será contemplado com um Reservatório Apoiado de 4200 m<sup>3</sup>, uma Estação Elevatória de Água Tratada com 2 conjunto de Motor-Bomba em regime 1+1 e Reservatório Elevado de 1000 m<sup>3</sup> para suprir o Setor Shopping (Figura 15).

Figura 15: Planta baixa do Sistema Benguí a ser implantado.

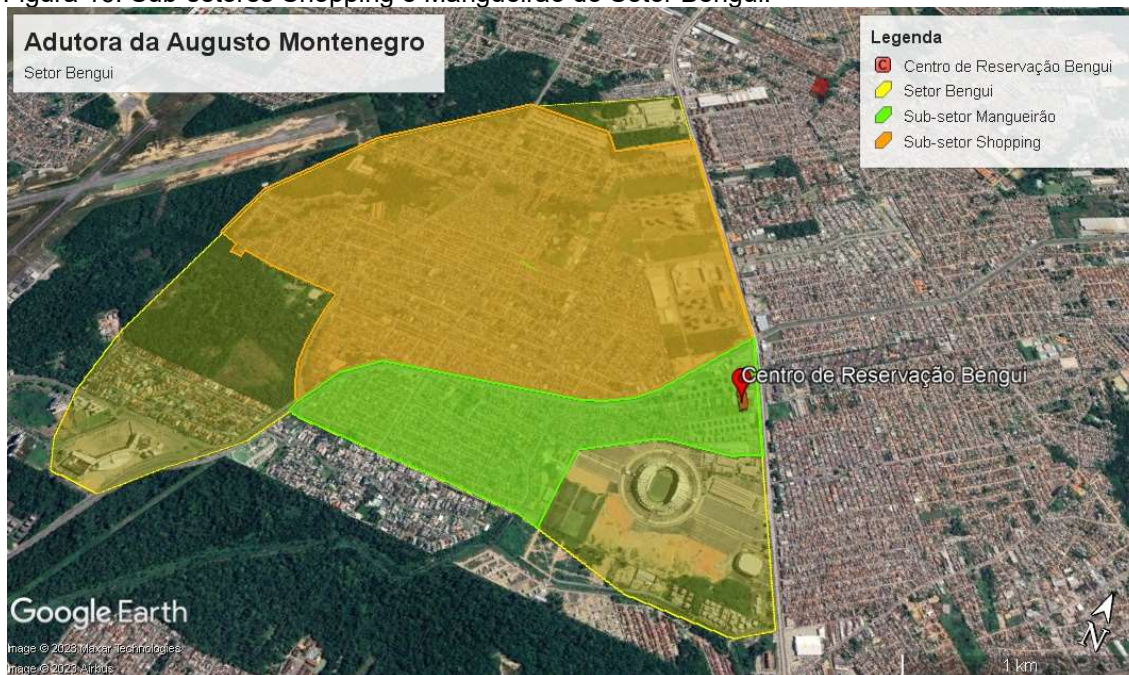


Fonte: PRODESAN, 2023.

O setor Benguí está subdividido em sub-setor Magueirão e sub-setor Shopping (Figura 16).



Figura 16: Sub-setores Shopping e Mangueirão do Setor Bengui.



Fonte: Google Earth, 2023.

As ampliações nesses setores irão abranger 24.196,73 m de redes de distribuição nova, distribuídas em 9.809 ligações domiciliares e 10.045 substituições de ligações para o padrão COSANPA.

Para o sub-setor Mangueirão serão instaladas 10.240,11 m de nova rede, distribuídas 4.151 ligações domiciliares novas (Figura 17).

Figura 17: Áreas onde serão implantadas a rede de água – Sub-setor Shopping.



Fonte: Cosanpa, 2023

Já para o sub-setor Shopping serão instaladas 13.956,60 m de novas rede, distribuídas 5.657 ligações domiciliares novas (Figura 18).



Figura 18: Áreas onde serão implantadas a rede de água – Sub-setor Shopping.

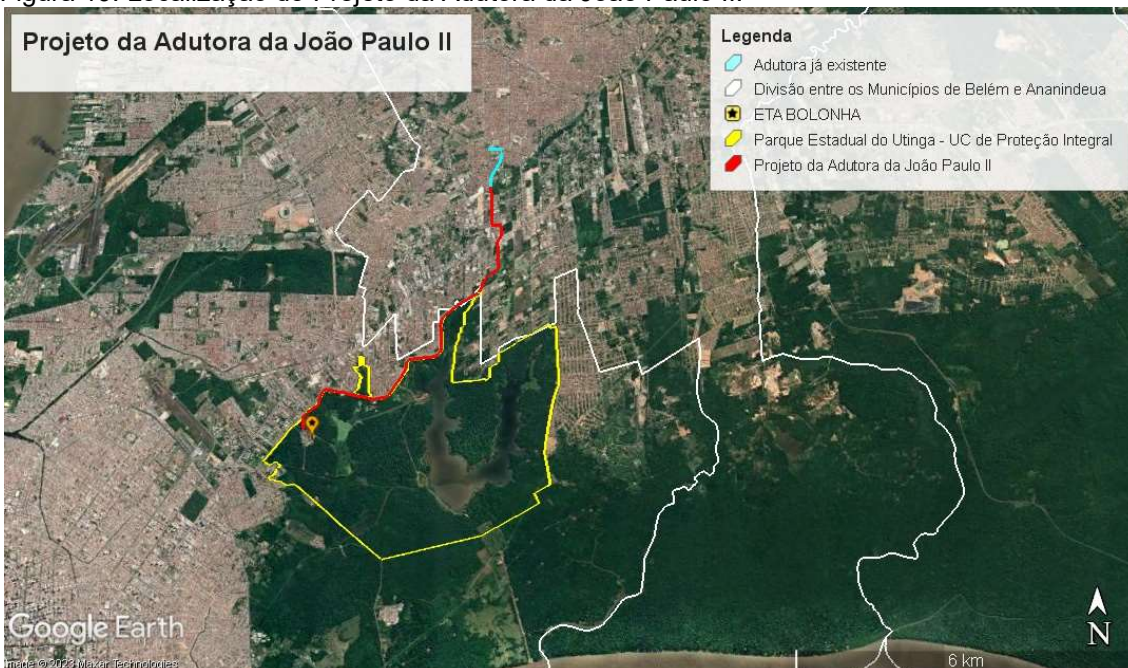


Fonte: Cosanpa, 2023

### 2.7.1.3. Implantação da Adutora da João Paulo II

A adutora da João Paulo II levará água tratada da Estação de Tratamento Bolonha (ETA Bolonha), no município de Belém, ao município de Ananindeua. A nova estrutura terá extensão de 7, 385 km de extensão e será ligada a uma adutora já existente, localizada na Estrada da Providência, no município de Ananindeua (Figura 19). Cabe ressaltar que esse projeto é referente somente a uma estação elevatória (Figura 20), a qual ficará dentro da área da ETA Bolonha e a adutora. Não haverá rede de distribuição.

Figura 19: Localização do Projeto da Adutora da João Paulo II.



Fonte: Google Earth, 2023.



Figura 20: Detalhamento do Projeto da Adutora da João Paulo II. Estação Elevatória na ETA Bolonha.



Fonte: Google Earth, 2023.

Abaixo seguem registros fotográficos das áreas da futura Estação Elevatória e da área de implantação da Adutora da João Paulo II.

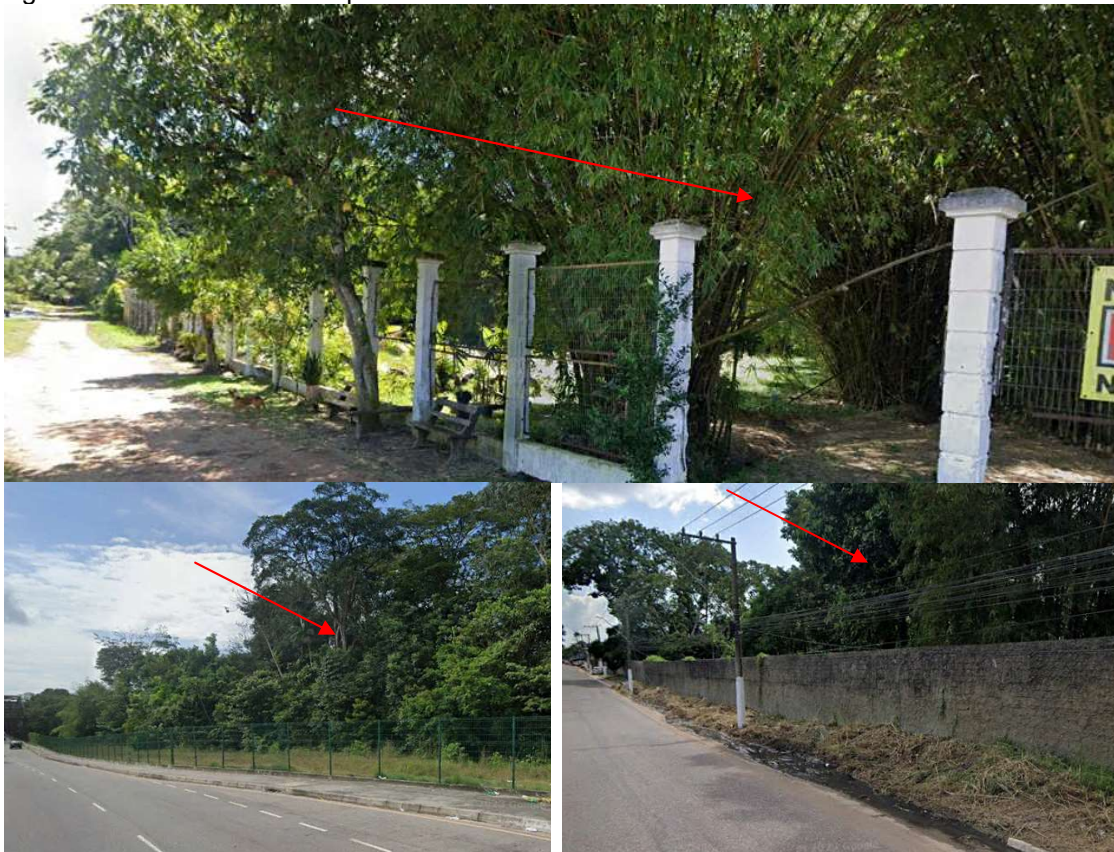
Figura 21: Área onde será implantada a estação elevatória de água tratada.



Fonte: Cosanpa, 2023



Figura 22: Área onde será implantada a Adutora da João Paulo II.



Fonte: Cosanpa, 2023

Tanto a ETA Bolonha, bem como a estação elevatória e parte da adutora estarão localizadas dentro dos limites do Parque Estadual do Utinga (Decreto Nº 265, de 30 de novembro de 2011), sendo esta uma Unidade de Conservação de Proteção Integral. Esta UC foi criada, de acordo com o Decreto Estadual Nº 1.552, de 03 de maio de 1993, com os objetivos de:

I - propiciar um espaço de lazer para a comunidade, bem como possibilitar o desenvolvimento de atividades científicas, culturais, educativas, turísticas e recreativas;

II - assegurar a potabilidade da água através do manejo dos mananciais e da recuperação das águas degradadas;

III - ampliar a vida útil dos lagos Bolonha e Água Preta;

IV - preservar os animais silvestres que se refugiam no local devido a expansão das áreas urbanas circunvizinhas;

V - assegurar a integridade das florestas e demais formas de vegetação de preservação permanente existentes na área, de acordo com o



estabelecido no artigo 2º da Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, cuja remoção é vedada, com vistas a contribuir na consecução de um índice mínimo de cobertura florestal na Região Metropolitana de Belém;

VI - conservar amostras representativas da biodiversidade paraense, constituindo um banco genético em condições de fornecer propágulos para projetos de arborização e reflorestamentos ecológicos, bem como para pesquisas científicas;

VII - proteger a paisagem;

VIII - assegurar o convívio da população humana com outras formas de vida vegetal e animal;

IX - valorizar os municípios de Belém e Ananindeua permitindo o desenvolvimento do turismo;

X - promover a manutenção das condições ambientais proporcionadas pela vegetação, resultando em benefícios para a melhoria da qualidade de vida da população.

Conforme pode ser observado, dentre os objetivos da criação da UC é preservar e assegurar a qualidade dos Lagos Bolonhas e Água Preta, afim de garantir a distribuição de água potável a população da Região Metropolitana de Belém. Função essa também da Estação de Tratamento de Água Bolonha e da Adutora da João Paulo II.

Ainda é pertinente mencionar que para a travessia da Av. Bernardo Sayão (antiga Br-316) a implantação da Adutora será realizado por método não-destrutivo Tunnel Line. Essa é uma solução simples, versátil, econômica e segura para abertura de túneis, sem interferir na superfície, nem no tráfego (Figura 23).



Figura 23: Localização da travessia da Adutora da João Paulo II, através de Tunnel Line.



Fonte: Cosanpa, 2023

Para tanto serão abertos dois pequenos buracos no solo, um de cada lado da via, de modo manual de modo a implantar a tecnologia, conforme pode ser observado na Figura a seguir.

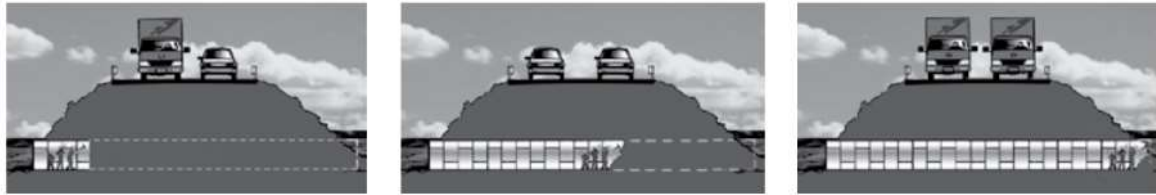
Figura 24: abertura para implantação de TUNNEL LINE.



Fonte: Cosanpa, 2023

Em seguida, operários irão realizando a escavação, de forma manual, em sentido horizontal até chegar a outra margem.

Figura 25: Esquema ilustrativo de implantação de Tunnel Line.



## 2.7.2. Setores Isolados

Inicialmente, cabe esclarecer que diferentemente dos grandes projetos, os setores isolados já estão em funcionamento, por esse motivo para o melhor entendimento do processo, primeiro será apresentado a caracterização e detalhamento da operação individual de cada sistema, e em seguida será evidenciado sobre a ampliação e/ou reforma do sistema proposto. Ainda é importante frisar que as obras de ampliação e/ou reforma serão realizadas dentro dos limites da área da propriedade já em operação do sistema de água.

### 2.7.2.1. UN-AM

#### 2.7.2.1.1. Setor Cordeiro de Farias

O sistema de Captação, Reservação, Tratamento e Distribuição de Água do Setor Cordeiro de Farias, está localizado na Alameda 09, nº 110-102, bairro do Tapanã, cidade de Belém, estado do Pará (Figura 26).

Figura 26: Localização do setor Cordeiro de Farias, cidade de Belém, estado do Pará.



Este sistema é composto pelas seguintes estruturas (



Figura 27 a Figura 35):

- Três poços tubulares que captam 0,016 m<sup>3</sup>/s;
- Estação de Tratamento de Água - Desferização;
- Dois Reservatório Apoiado com volume;
- Estação Elevatória de Água Tratada;
- Dois Reservatórios Elevados;
- Depósito; e
- Subestação de Energia.

Figura 27: Imagem superior do Setor Cordeiro de Farias. Identificação das Estruturas Existentes.



Figura 28: Poço 4



Figura 29: Poço 6



Figura 30: Poço 7



Figura 31: Reservatório Apoiado





Figura 32: Reservatório Apoiado



Figura 33: Estação Elevatória



Figura 34: Reservatório Elevado



Figura 35: ETA e depósito



Abaixo segue fluxograma operacional do sistema do setor Cordeiro de Farias ( Figura 36).

Figura 36: Fluxograma do Setor Cordeiro de Farias.



Este setor atende 33.640 pessoas, conforme pode ser observado na Figura a seguir, atendendo parcialmente os bairros Tapanã, São Clemente e Parque Verde (Figura 37).

Figura 37: Delimitação da População Atendida.



Os poços neste setor são denominados P4, P6 e P7, estando devidamente regularizados pela Outorga de 4153/2020, com validade até 29/01/2025.

Os poços tem vazão igual a e estão localizados sob as coordenadas:

Quadro 1: Vazão e Localização Geográfica dos Poços Localizados no Setor Cordeiro de Farias

Poços	Vazão	Localização Geográfica	
		S	W
P4	170m <sup>3</sup> /h	01°21'00,46"S	48°27'53,34"W
P6	270m <sup>3</sup> /h	01°20'59,09"S	48°27'51,80"W
P7	160m <sup>3</sup> /h	01°21'00,70"S	48°27'51,90"W

### a) Ampliação do Sistema Cordeiro de Farias

A ampliação desse sistema contará com:

- Demolição de uma Estação Elevatória de Água Bruta, de dois Reservatório Apoiado e uma casa do operador;
- Implatação de um poço;
- Adutora de água bruta; e
- Recuperação estrutural do reservatório apoiado.

#### 2.7.2.1.2. Setor Eduardo Angelim



O sistema de Captação, Reservação, Tratamento e Distribuição de Água do Setor Eduardo Angelim, está localizado na Av. Augusto Montenegro, bairro do Parque Guajará, cidade de Belém, estado do Pará (



).

Figura 38: Localização do setor Eduardo Angelim, cidade de Belém, estado do Pará.



Este sistema é composto pelas seguintes estruturas (





Figura 39 a Figura 44):

- Um poço tubular que capta 0,06 m<sup>3</sup>/s;
- Uma adutora de água bruta;
- Um Reservatório Elevado com volume de 200 m<sup>3</sup>;
- Um clorador; e
- Uma sala do operador e um depósito.

Figura 39: Imagem superior do Setor Eduardo Angelim. Identificação das Estruturas Existentes.

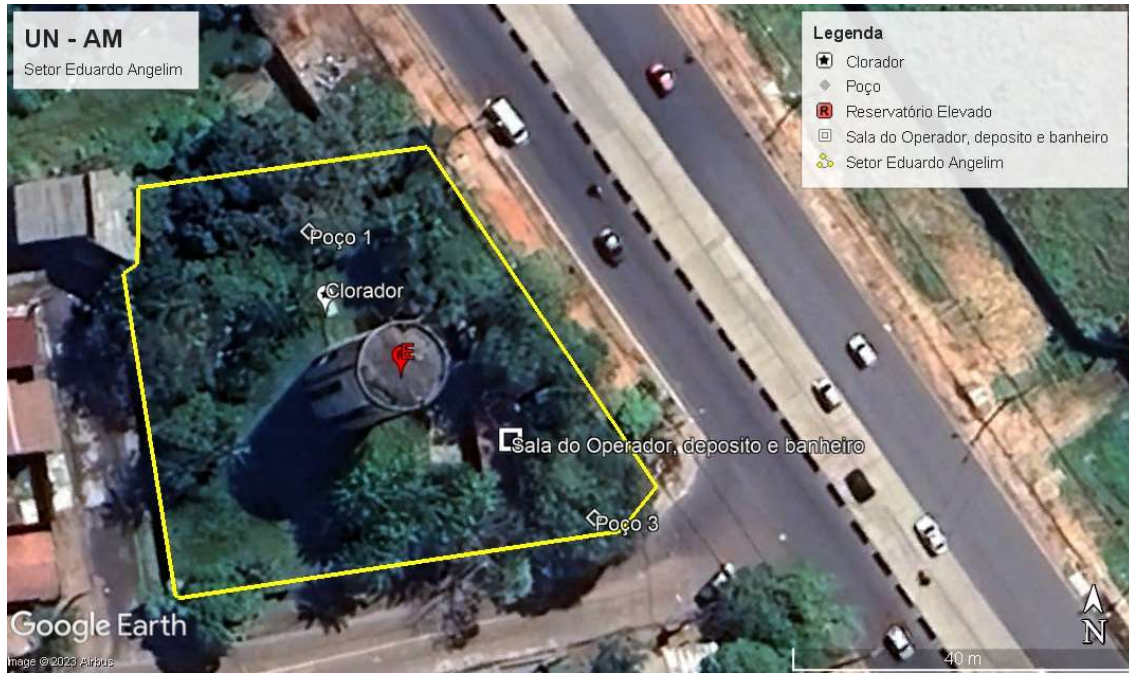


Figura 40: Poço 1



Figura 41: Poço 3



Figura 42: Clorador



Figura 43: Reservatório Elevado



Figura 44: Casa do Operador E Depósito



Abaixo segue fluxograma operacional do sistema do setor Eduardo Angelim (



Figura 45).



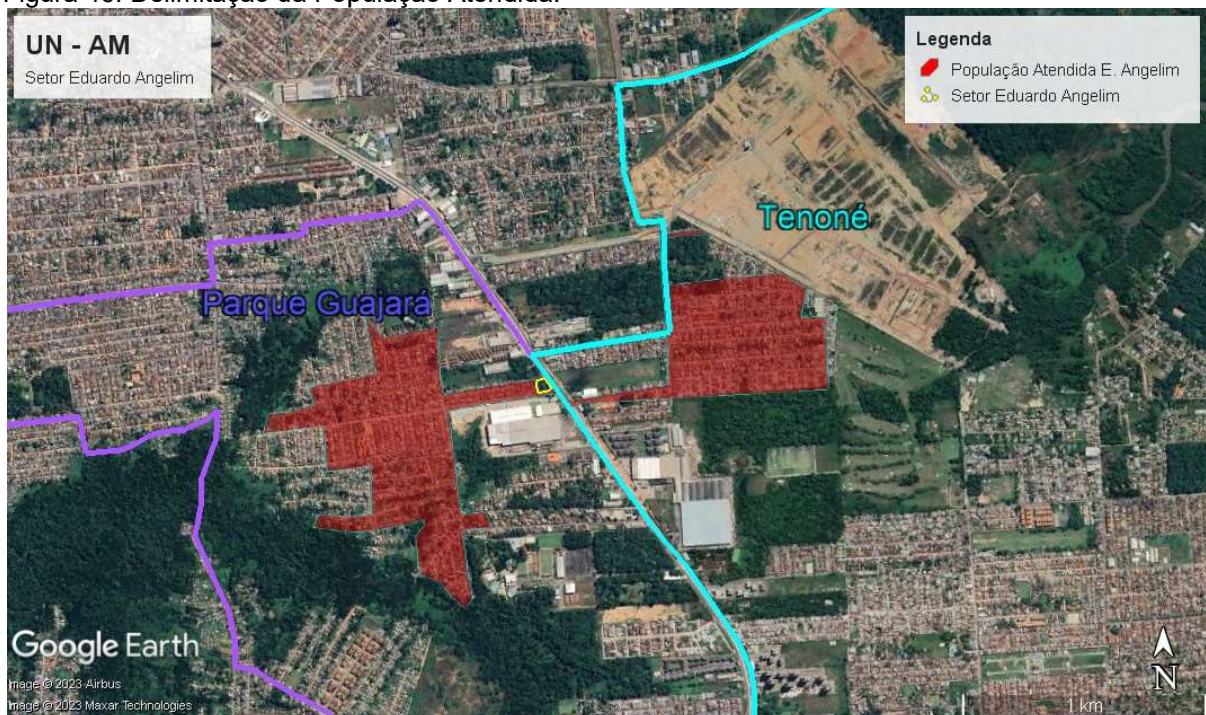


Figura 45: Fluxograma do Setor Eduardo Angelim.



Este setor atende 12.434 pessoas, conforme pode ser observado na Figura a seguir, atendendo parcialmente os bairros Parque Guajará e Tenoné.

Figura 46: Delimitação da População Atendida.



Os poços neste setor são denominados P1 e P3. Cabe esclarecer que o Poço 1 está devidamente regularizado pela Outorga de 4821/2020, com validade até 27/08/2025. O poço P3 está em processo de outorga, sob o número do processo 2023/0000030011.

Os poços tem vazão igual a 0,97 m³/s e estão localizados sob as coordenadas:

Quadro 2: Vazão e Localização Geográfica dos Poços Localizados no Setor Eduardo Angelim

Poços	Vazão	Localização Geográfica	
		S	W
P1	272 m³/h	01°18'47,01"S	48°27'24,50"W

### **a) Ampliação do Sistema Cordeiro de Eduardo Angelim**

A ampliação desse sistema contará com:

- Implatação de um poço;
- Adutora de água bruta;
- Construção de uma Estação de Tratamento de Água;
- Implantação de um reservatório apoiado; e
- Implantação de uma Estação Elevatória de Água.

#### **2.7.2.1.3. Setor Paracuri**

O sistema de Captação, Reservação, Tratamento e Distribuição de Água do Setor Paracuri, está localizado na Rua L Um, bairro do Parque Gujará, cidade de Belém, estado do Pará.

Figura 47: Localização do setor Paracuri, cidade de Belém, estado do Pará.



Este sistema é composto pelas seguintes estruturas (Figura 48 a Figura 54):

- Dois poços tubular que capta 0,075 m<sup>3</sup>/s;
- Um Reservatório Apoiado de 4983 m<sup>3</sup>;
- Estação elevatória de Água;
- Um Reservatório Elevado;
- Sala do Operárador e escritório; e
- Depósito.



Figura 48: Imagem Superior do Setor Paracuri. Identificação das Estruturas Existentes.



Figura 49: Poço 1 e clorador



Figura 51: Depósito

Figura 50: Poço 2 e clorador



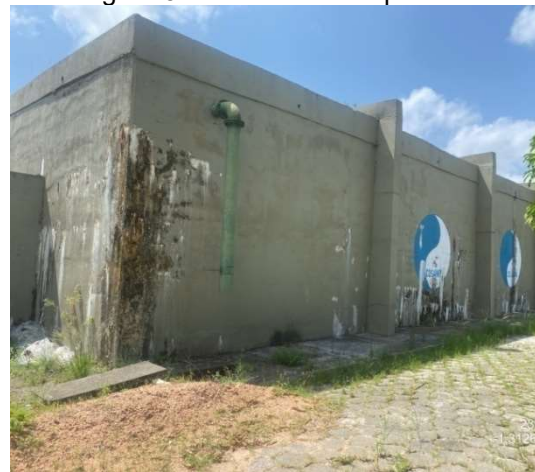
Figura 52: Reservatório Elevado



Figura 53: Estação Elevatória de Água

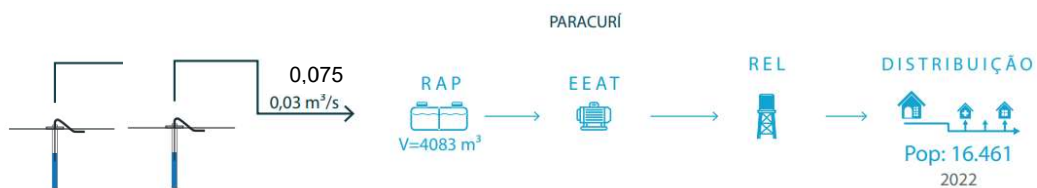


Figura 54: Reservatório Apoiado



Abaixo segue fluxograma operacional do sistema do setor Paracuri (Figura 55).

Figura 55: Fluxograma do Setor Paracuri.



Este setor atende 16.461 pessoas, conforme pode ser observado na Figura a seguir, atendendo parcialmente os bairros Parque Guajará e Paracuri.



Figura 56: Delimitação da População Atendida.



Os poços neste setor são denominados P1 e P2, estando devidamente regularizados pela Outorga de 5761/2021, com validade até 21/07/2026.

Os poços tem vazão igual a e estão localizados sob as coordenadas:

Quadro 3: Vazão e Localização Geográfica dos Poços Localizados no Setor Paracuri.

Poços	Vazão	Localização Geográfica	
		S	W
P1	150 m <sup>3</sup> /h	01°18'46,10"S	48°28'19,90"W
P2	120 m <sup>3</sup> /h	01°18'44,83"S	48°28'20,60"W

## b) Ampliação do Sistema Paracuri

A ampliação desse sistema contará com:

- Implantação de um poço;
- Adutora de água bruta;
- Construção de uma Estação de Tratamento de Água;
- Implantação de um reservatório apoiado; e
- Implantação de uma Estação Elevatória de Água.

#### 2.7.2.1.4. Mosqueiro 5º Rua

O sistema de Captação, Reservação e Distribuição de Água do Setor Mosqueiro 5º Rua, está localizado na Rua Padre Manoel Raiol 109, bairro da Vila, distrito de Mosqueiro, cidade de Belém, estado do Pará.

Figura 57: Localização do Setor Mosqueiro 5º Rua, Distrito de Mosqueiro, Cidade de Belém, Estado do Pará.



Este sistema é composto pelas seguintes estruturas (Figura 58 a Figura 3562):

- a) Três poços tubulares que captam 0,002 m<sup>3</sup>/s;
- b) Um Reservatório Apoiado;
- c) Estação Elevatória de Água Tratada;
- d) Um Reservatório Elevado;



Figura 58: Imagem Superior do Setor Paracuri. Identificação das Estruturas Existentes.



Figura 59: Reservatório Apoiado; Estação Elevatória



Figura 60: Poço



Figura 61: Poço



Figura 62: Reservatório Elevado



Abaixo segue fluxograma operacional do sistema do setor Mosqueiro 5º Rua (Figura 63).

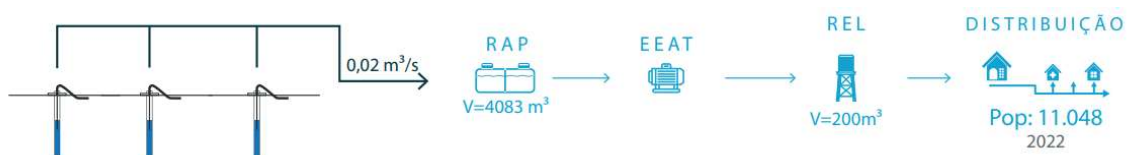


Figura 63: Fluxograma Do Setor Mosqueiro 5º Rua.

Este setor atende 11.048 pessoas, conforme pode ser observado na Figura a seguir, atendendo parcialmente os bairros Vila, Mangueiras, Maracujá e Praia Grande (Figura 64: Delimitação da População Atendida).





).

Figura 64: Delimitação da População Atendida.



Os poços neste setor estão devidamente regularizados pela Outorga de 4392/2020, com validade até 28/05/2025.

### c) Ampliação do Setor Mosqueiro 5º Rua



A ampliação desse sistema contará com:

- Implantação de um poço;
- Adutora de água bruta;
- Construção de uma Estação de Tratamento de Água;
- Reservatório Apoiado
- Reservatório Elevado
- Estação Elevatória

## 2.7.2.2. Setores Isolados da UN-NORTE

### 2.7.2.2.1. 14º SETOR

O sistema de reservação e distribuição de água do setor 14º Setor é composto pelas seguintes estruturas (Figura 65 a

FIGURA 66):

- e) Dois Reservatórios Elevado com volume de 770 m<sup>3</sup>, cada.

Figura 65: Imagem superior do 14º Setor. identificação das estruturas existentes.

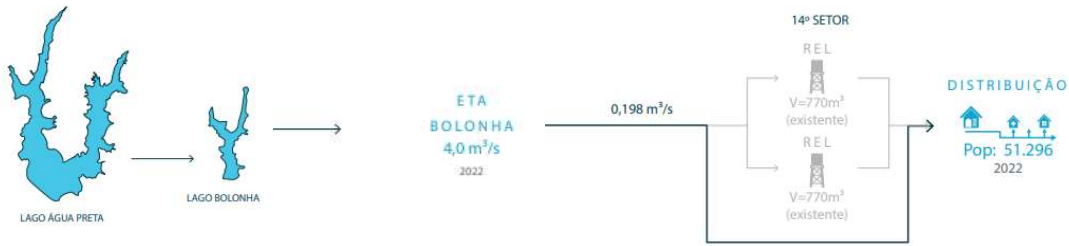


Figura 66: Reservatórios Elevados



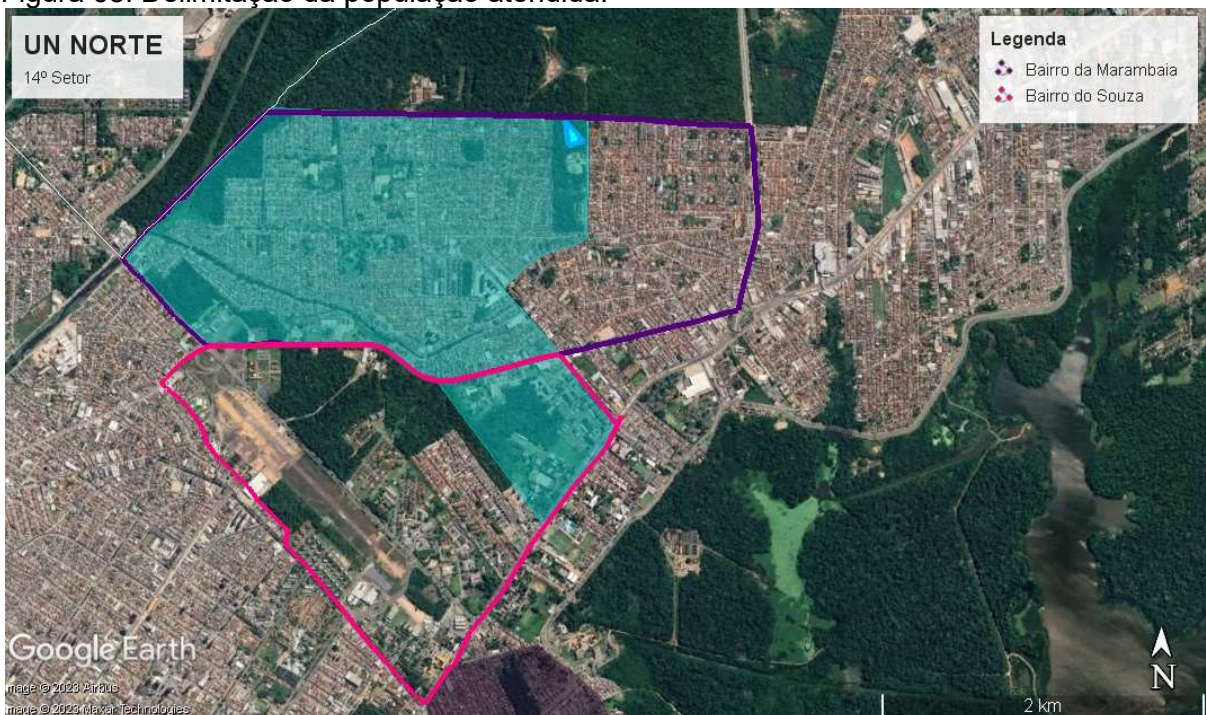
Abaixo segue fluxograma operacional do sistema do 14º setor (Figura 67).

Figura 67: Fluxograma do 14º Setor.



Este setor atende 51.296 habitantes, conforme pode ser observado na Figura a seguir, atendendo parcialmente o bairro da Marambaia (Figura 68).

Figura 68: Delimitação da população atendida.



#### 2.7.2.2.2. 19º SETOR

O sistema de reservação e distribuição de água do setor 19º Setor é composto pelas seguintes estruturas (Figura 69):

- f) Dois Reservatórios Elevado com volume de 770 m<sup>3</sup> e 350 m<sup>2</sup>;



Figura 69: Imagem superior do 19º Setor. Identificação das Estruturas Existentes.



Abaixo segue fluxograma operacional do sistema do 14º setor (Figura 70).

Figura 70: Fluxograma do 19º Setor.



Este setor atende 22.897 habitantes, conforme pode ser observado na Figura a seguir, atendendo parcialmente o bairro da Marambaia (Figura 71).

Figura 71: Delimitação da População Atendida.



### 2.7.3. Apoio às obras

A depender da tipologia de obras, serão necessárias estruturas de apoio, a saber:

#### 2.7.3.1. Canteiros de obra

Para Canteiro de obras, preliminarmente, é prevista a instalação de predial adaptado com banheiro, galpão para armazenamento de material, ramais prediais de água e esgoto, sanitário com chuveiro e tapume para cercamento da área com cancela para acesso ao canteiro.

O Canteiro é necessário para dar apoio ao funcionamento das atividades administrativas e de engenharia (escritório, refeitório, oficina, etc).

Cabe esclarecer que cada uma das 3 (três) grandes obras terá um canteiro de obras, a ser localizado nas proximidades das obras, contudo é pertinente mencionar só termos detalhamento das estruturas com a contratação das contrutoras, as quais irão indicar essas informações.



Para os setores da UN-AM e da UN-NORTE, devido a proporção das atividades, o canteiro de obras ficará localizado dentro de setor isolado.

Contudo, é pertinente discutir que tais detalhamento e direcionamentos dos Canteiro de obras de obras deverão ser definidos atendendo a legislação ambiental brasileira e as salvaguardas do BID. As quais serão devidamente cobradas no Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).

O encerramento de Canteiros deverá seguir o PGAS – Plano de Gestão Ambiental e Social da Obra.

Caso a construtora entenda que não é viável a construção de instalações dentro do canteiro de obras, está poderá optar – desde que com autorização da unidade de gestão do Projeto – pelo aluguel de imóvel próximo das obras e desde que sejam atendidos todos os parâmetros previstos neste item e nas normas de saúde e segurança do trabalho vigentes.

### **2.7.3.2. Depósito de Material Excedente – DME e Áreas de Empréstimo**

Poderá ocorrer a necessidade de conformação horizontal de terrenos com a limpeza de áreas e correção de depressões eventualmente existentes em áreas de obras e Canteiros, exigindo assim áreas de Depósito de Material Excedente, Aterros e Áreas de Empréstimo para fornecimento de material. Os serviços contemplam:

- Trabalhos preliminares–limpeza de terrenos, levantamentos etc.
- Remoção de solo imprestável, que deverá ser direcionado para áreas de aterro específicas (DME e/ou Aterros, a depender o tipo de material);
- Retirada, com a destinação ambientalmente adequada de Resíduos da Construção Civil – RCC; e
- Uso de material de jazida para troca do solo das áreas a serem implantadas as infraestruturas previstas.





As atividades que demandarem licenciamento ambiental específico deverão ser apresentadas no início da respectiva etapa de execução de obras, conforme será detalhado no PGAS.

### **3. QUADRO REFERENCIAL**

O Quadro referencial apresentado a seguir tem como base a capacidade institucional do executor, as políticas do BID em relação ao Programa e o Marco Legal com o assentamento jurídico necessário e que deve ser observado na preparação e execução do Prodesan.

#### **3.1. Arranjo Institucional**

Atualmente está em elaboração a proposta de arranjo institucional da Unidade Gestora do Programa que deverá atuar durante todo o seu ciclo de vida. Desta forma, este item irá apresentar algumas premissas que devem ser observadas para a criação e devido funcionamento da UGP.

A UGP terá como funções principais preparar as documentações necessárias para licitações e encaminhá-las à Coordenação de Processos Licitatório da Cosanpa - CPL, voltada a homologar os processos licitatórios e assinar os contratos da Cosanpa. A UGP também deverá aprovar e atuar na revisão de projetos e no processo de supervisão das obras e projetos do Prodesan.

Por fim, caberá a UGP também aprovar os demonstrativos de pagamentos e verificar as exigências de cada coordenação e diretoria envolvida na execução do programa, como por exemplo, coordenar ações de fortalecimento institucional, cursos específicos as equipes, apoio a diretorias, e atuará como canal de comunicação entre o Banco e a Cosanpa, entre outras atribuições.

Minimamente, recomenda-se que a UGP contenha em sua governança capacidade técnica para:

- Poder gerenciar a qualidade técnica das obras;
- Atuar no monitoramento da gestão das Políticas de Salvaguardar

Operacionais Ambientais e Sociais;

- Acompanhar o atendimento as metas de sustentabilidade e indicativas do Programa;
- Monitorar e opinar sobre cláusulas contratuais em contratos que estão relacionados com o Prodesan;
- Exercer a gestão financeira dos contratos e convênio no âmbito do Prodesan;
- Atuar nas ações de Emergência e de Risco, bem como implementação de planos de contingência e acompanhamento de treinamentos;
- Fomentar a gestão e resposta as queixas e reclamações, bem como estruturar, divulgar e participar de consultas públicas.

Ficará a cargo da UGP a construção e aplicação de um Sistema de Gestão Social e Ambiental–SGSA, cuja finalidade será coordenar, gerenciar, executar, dirigir e controlar diretamente as atividades dos Programas nas ações ambientais, executando o monitoramento e fiscalizando os projetos, licenças e as obras nos aspectos da Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e as atividades específicas de Arqueologia e Supressão Vegetal, balizados pelas Legislação Ambiental Brasileira e Políticas de Salvaguardas Socioambientais do BID, indicadas no PGAS e no MGAS.

O SGSA deverá ser balizado por um manual, com procedimentos gerais, formulários gerais, procedimentos de ação social, formulários de ação social, procedimentos de engenharia e obra, formulários de engenharia e obra, procedimentos de primeiros socorros, de saúde e segurança, entre outros.

Também deverão ser considerados um conjunto de cursos para as equipes que irão compor a UGP e que possam propagar internamente na empresa culturas de melhores práticas e um perfeito entendimento dos procedimentos e formulários construídos. Desta forma, o Sistema de Gestão Social e Ambiental poderá paulatinamente ser integrado em outras atividades da Empresa, construindo cultura e fortalecendo os controles nestes aspectos.



A UGP será liderada por um(a) Coordenador(a) Geral e contará com responsáveis nas Subcoordenações Setoriais Ambiental e Social. A UGP contratará serviços especializados de apoio à gestão do Programa com foco na obtenção das licenças ambientais, obtenção de liberações necessárias para implantação das obras, supervisão ambiental, social e dos aspectos de saúde e segurança ocupacional. Adicionalmente, a UGP contratará serviços de consultoria para a elaboração de estudos e projetos complementares e supervisão das obras.

Para a composição da equipe que deverá ser responsável pelas demandas relacionadas aos aspectos ambientais e sociais, indica-se a necessidade de inclusão de três especialistas, sendo: (i) um especialista ambiental; (ii) um especialista social; e (iii) especialista em saúde e segurança ocupacional.

### **3.2. Políticas e Salvaguardas do BID**

O BID possui diversas políticas que regulam suas operações, desta forma, a seguir são apresentadas de forma resumida as Políticas Operacionais (OPs por seu acrônimo em inglês) relevantes na questão ambiental e que nortearam esse Estudo de Impacto Ambiental e Social. Em seguida é apresentada uma análise de como estas políticas se aplicam ao Prodesan.

A **OP 102**, *Política de Acesso à Informação*, apresenta as diretrizes para a disponibilização das informações, criando regras para pedidos de documentos e dados. Objetiva-se, por meio desta dar transparência às ações do Banco, atribuindo eficácia às suas atividades.

A **OP-703**, *Política de Meio Ambiente e Cumprimento de Salvaguardas*, define as salvaguardas que devem ser observadas em Programas financiados pelo Banco, dependendo das características de cada operação, determinadas salvaguardas são acionadas:

Salvaguarda B1 – Políticas do Banco. O Banco somente apoiará operações e atividades ambientalmente viáveis. Para ser considerada ambientalmente





viável, toda operação financiada pelo Banco cumprirá as diretrizes da Política OP-703, bem como as provisões ambientalmente relevantes das demais políticas do Banco.

Salvaguarda B2 – Legislação e Regulamentos Nacionais. As etapas de planejamento, implantação e execução do Programa deverão estar consonantes com as leis e regulamentos ambientais do país em que a operação está sendo realizada, incluindo as obrigações ambientais estabelecidas nos acordos ambientais multilaterais.

Salvaguarda B3 – Pré-avaliação e Classificação. Todas as operações financiadas pelo Banco serão pré-avaliadas e classificadas de acordo com seus potenciais impactos ambientais, o Banco utiliza 3 categorias para classificar as operações, conforme seu potencial de impacto: **Categoria A** – Potenciais impactos socioambientais negativos significativos, **Categoria B** – Potenciais impactos socioambientais negativos localizados e no curto prazo e **Categoria C** – Não causam impactos ambientais negativos. A cada categoria são atribuídas salvaguardas ambientais e os requisitos adequados de revisão ambiental.

Salvaguarda B4 – Outros Riscos. Além dos riscos que os impactos ambientais e sociais representam, o Banco identificará e gerenciará outros fatores de risco que podem afetar a sustentabilidade ambiental do Programa. Entre os fatores de risco incluem-se elementos como a capacidade de gestão do executor / mutuários ou terceiros, riscos derivados do setor, riscos associados a preocupações sociais e ambientais muito sensíveis, e vulnerabilidade a desastres. Dependendo da natureza e gravidade dos riscos, o Banco designará, juntamente com a agência executora/ mutuário ou terceiros, medidas apropriadas para gerir tais riscos.

Salvaguarda B5 – Requisitos para a Avaliação Ambiental. O Banco requer avaliações ambientais e sociais de acordo com o nível de impactos de suas operações. Os projetos/ operações classificados como Categoria A geralmente requerem de um Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS). Para os



Programas/ Projetos enquadrados na Categoria B, deverá ser realizada a Avaliação Ambiental e Social (AAS), voltada à determinação dos potenciais impactos e riscos aos recursos naturais, à sociedade, à saúde e à segurança, assim como a indicação das medidas para seu controle, consolidadas em um Programa de Gestão Ambiental e Social (PGAS) para as etapas de construção e operação/manutenção.

Salvaguarda B6 – Consultas. Como parte do processo de avaliação ambiental, as operações classificadas nas categorias A e B exigirão consultas com as partes afetadas e seus pontos de vista serão considerados. Eventuais consultas com outras partes interessadas também podem ser conduzidas para permitir uma maior variedade de experiências e perspectivas. Projetos de categoria A deverão realizar ao menos duas consultas com partes afetadas, enquanto os de categoria B deverão realizar ao menos uma consulta com partes afetadas, preferencialmente durante a preparação ou revisão do Plano de Gestão Ambiental e Social – PGAS.

Salvaguarda B7 – Supervisão e Cumprimento. O Banco supervisionará o cumprimento de todos os requisitos de salvaguarda estipulados no contrato de empréstimo e nos regulamentos de crédito ou operacional do projeto pela entidade executora / mutuário.

Salvaguarda B9 – Habitats Naturais e Sítios Culturais. O Banco não apoiará operações e atividades que, em sua opinião, convertam ou degradem significativamente habitats naturais críticos ou que prejudiquem sítios históricos e/ ou arqueológicos de importância cultural crítica. Sempre que possível, as operações e atividades financiadas pelo Banco serão localizadas em terrenos e locais anteriormente modificados. O Banco não apoiará operações que impliquem conversão significativa ou degradação de habitats naturais conforme definido nesta Política, a menos que: (i) não haja alternativas viáveis que o Banco considere aceitáveis; (ii) tenham sido feitas análises muito completas demonstrando que os benefícios totais derivados da operação excedem em muito os seus custos ambientais; e (iii) se incorporem medidas de mitigação e compensação que o Banco considere aceitáveis – incluindo, conforme

necessário, as que visam minimizar a perda de habitat e estabelecer e manter uma área protegida ecologicamente similar – e que sejam adequadamente financiados, implementados e supervisionados. O Banco não apoiará operações através das quais espécies invasoras sejam introduzidas.

Salvaguarda B10 – Materiais Perigosos. As operações financiadas pelo Banco devem evitar impactos adversos no meio ambiente, saúde e segurança humana derivados da produção, aquisição, uso e disposição final de materiais perigosos, incluindo substâncias tóxicas orgânicas e inorgânicas, pesticidas e poluentes orgânicos persistentes (POPs<sup>3</sup>).

Salvaguarda B11 – Prevenção e Redução de Contaminação. As operações financiadas pelo Banco devem incluir, conforme o caso, medidas para prevenir, reduzir ou eliminar a poluição resultante de suas atividades. O Banco exigirá que seus clientes cumpram as normas de emissão de contaminantes específicas reconhecidas pelos bancos multilaterais de desenvolvimento. Com base nas condições locais e na legislação e regulamentação nacionais, o relatório de avaliação ambiental ou o relatório de gestão ambiental e social deverão justificar os padrões selecionados para cada operação específica.

Salvaguarda B14 – Empréstimos Multifase ou Repetidos. Se houver passivos ambientais significativos remanescentes de fases anteriores de uma operação de múltiplas etapas ou de uma operação financiada pelo Banco recém-concluída pelo mesmo órgão executor ou mutuário, este deve tomar as medidas apropriadas para resolver esses passivos, ou acordar com o Banco uma ação apropriada compatível com a responsabilidade do órgão executor ou mutuário, antes de o Banco aprovar uma nova fase ou empréstimo. Se a natureza da operação justificar, será exigida uma auditoria ambiental para identificar deficiências e as respectivas soluções.

Salvaguarda B17 – Aquisições. O Banco pode introduzir nos contratos de empréstimo específicos do Banco disposições de salvaguarda aceitáveis para aquisição de bens e serviços relacionados a projetos financiados pelo Banco de forma a garantir que os bens e serviços adquiridos para as operações





financiadas pela Instituição sejam produzidos de forma ambientalmente e socialmente sustentável em relação ao uso de recursos, ambiente de trabalho e relações comunitárias.

A **OP-704** – Gestão de Risco de Desastres. Esta política destina-se a auxiliar os mutuários na redução de riscos decorrentes de ameaças naturais e na gestão de desastres, a fim de promover a consecução de seus objetivos, desenvolvimento econômico e social. As diretrizes fazem parte da gestão de riscos dos projetos, envolvendo quatro estratégias: (i) a aprovação quando o risco está abaixo dos limites toleráveis para os afetados; (ii) a prevenção e mitigação de ocorrências; (iii) a distribuição, ou, quando possível, a transferência do risco a terceiros, por exemplo, por meio de seguradoras; (iv) a não aprovação quando os riscos superam os limites toleráveis sem possibilidade de redução a níveis aceitáveis. Deve-se destacar aqui a Diretiva A2 que considera dois cenários de riscos: **Tipo 1** (é provável que o projeto esteja exposto a ameaças naturais devido sua localização) e **Tipo 2** (o projeto tem potencial próprio de exacerbar riscos de ameaça a vidas humanas, infraestruturas, meio ambiente e a si mesmo). Projetos Tipo 2 serão considerados como Categoria A (OP703/B.3).

A **OP-710** – *Política de Reassentamento Involuntário*. Esta política abrange todo deslocamento físico e involuntário de pessoas causado pela implantação de um projeto financiado pelo Banco. Ele se aplica a todas as operações financiadas pelo BID, tanto públicas como privadas, em que o financiamento do Banco é canalizado diretamente (como no caso de empréstimos de investimento) ou geridas por intermediários (programas de múltiplas obras, ou crédito multissetorial). Exclui esquemas de colonização, bem como a resolução de refugiados ou vítimas de desastres naturais. O objetivo é minimizar mudanças adversas no estilo de vida das pessoas que vivem na área de influência do projeto, evitando ou reduzindo a necessidade de deslocamento físico, e assegurar que, caso necessário, o reassentamento seja tratado de forma equivalente, de forma que a população afetada possa participar dos benefícios do projeto que requer a sua reinstalação

A **OP-761** – *Política Operacional sobre Igualdade de Gênero*. A igualdade de gênero contribui com a redução da pobreza e resulta em maiores níveis de capital humano para as gerações futuras; esta política contribui também para o fortalecimento dos compromissos dos países membros em promover a igualdade de gênero e os direitos da mulher. Busca-se, portanto, promover ativamente a igualdade de gênero e o fortalecimento da mulher no mercado de trabalho e na sociedade, e prevenir ou mitigar os impactos negativos por razões de gênero. Neste contexto, a igualdade de gênero significa que mulheres e homens devem ter as mesmas condições e oportunidades para o exercício dos seus direitos, alcançando suas potencialidades em termos sociais, econômicos, políticos e culturais.

No Quadro a seguir apresenta a incidência e o cumprimento das diretrizes das Políticas de Salvaguardas Ambientais e Sociais do BID pelo Prodesan.

Quadro 4: Cumprimento das Diretrizes das Políticas de Salvaguardas Ambientais e Sociais do BID

<b>POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE E CUMPRIMENTO DE SALVAGUARDAS</b>		
<b>Diretriz</b>	<b>Incidência no Programa</b>	<b>Medidas e salvaguardas de cumprimento</b>
<b>OP703 – Política de Meio Ambiente e Cumprimento de Salvaguardas</b>		
B.1–A operação deve cumprir com as políticas do Banco.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recomendação de Critérios de Elegibilidade Ambiental de obras, comunicação social e educação ambiental, que serão incluídos no ROP;</li> <li>• O Programa cumprirá com todas as políticas do Banco aplicáveis – OP-102 (Acesso a Informações); OP-703 (Meio Ambiente e Cumprimento de Salvaguardas), OP-704 (gestão Risco de desastres) e OP-761 (Igualdade de Gênero).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração da Avaliação Ambiental e Social – AAS e Plano de Gestão Ambientale Social – PGAS para Amostra Representativa e Marco de Gestão Ambiental e Social – MGAS para o restante do Programa;</li> <li>• Divulgação da AAS, PGAS e MGAS; e</li> <li>• Medidas de apoio para a incorporação das mulheres nos benefícios dos projetos.</li> </ul>
B.2–Cumprimento da legislação ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legislação aplicável ao Programa;</li> <li>• Licenciamento Ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumprimento da legislação relativa ao controle socioambiental de obras, com ênfase ao Código de Obras, à disposição de resíduos e à saúde e segurança do trabalhador, bem como as licenças ambientais específicas (LP, LI e LO, supressão de vegetação; Corpo de</li> </ul>

POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE E CUMPRIMENTO DE SALVAGUARDAS		
Diretriz	Incidência no Programa	Medidas e salvaguardas de cumprimento
<b>OP703 – Política de Meio Ambiente e Cumprimento de Salvaguardas</b>		
		Bombeiros, outorgas de uso das águas etc.).
B.3–Classificação da operação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operação classificada na Categoria B.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboração de AAS e PGAS e realização de Consulta Pública – Por conta da Pandemia do Covid-19, as consultas deverão ter seus ritos adaptados.</li> </ul>
B.4–Outros fatores de risco.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise dos riscos ambientais e sociais decorrentes da capacidade de gestão ambiental do mutuário, dos riscos sociais e vulnerabilidade a danos ambientais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A Unidade Gestora de Projetos – UGP e as empresas supervisora e construtora deverão contar com especialistas nas áreas ambiental e social, bem como Programas de redução, mitigação e remediação de riscos ambientais e sociais.</li> </ul>
B.5 – Requisitos da avaliação ambiental e social.	<ul style="list-style-type: none"> <li>O Executor é o responsável pela divulgação dos estudos;</li> <li>Das empresas construtoras de obras com potencial de gerar impactos ambientais e sociais, deverá ser exigido o Plano de Controle Ambiental de Obras – PCAO próprio, baseado no PGAS do Prodesan;</li> <li>Exigências do cumprimento do PGAS/MGAS incluídas nos Critérios de Elegibilidade Ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboração de Plano de Consulta;</li> <li>Agendamento da consulta pública;</li> <li>Publicação dos documentos do Programa nos sites do Executor e do BID</li> <li>Elaboração de AAS e PGAS para amostra do Programa e MGAS para o restante;</li> <li>Inclusão de um PCAO base no PGAS/MGAS; e</li> <li>Disponibilização das informações sobre o Programa e dos estudos ambientais e sociais.</li> </ul>
B.6–Consulta com as partes afetadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sendo Categoria B, o Programa deverá organizar consultas com a comunidade, instituições e organizações das áreas de influência das obras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O Programa, os impactos e as medidas mitigadoras serão apresentados à comunidade, no contexto dos documentos ambientais e sociais e programas de gestão ambiental e social;</li> <li>O resultado da consulta servirá de insumo para a finalização dos documentos ambientais e sociais e dos programas de gestão ambiental e social;</li> <li>Devido a atual situação de Pandemia pela Covid-19, as consultas serão planejadas e executadas de forma adequada e com as devidas medidas de distanciamento e proteção.</li> </ul>



POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE E CUMPRIMENTO DE SALVAGUARDAS		
Diretriz	Incidência no Programa	Medidas e salvaguardas de cumprimento
<b>OP703 – Política de Meio Ambiente e Cumprimento de Salvaguardas</b>		
B.7–Supervisão e cumprimento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>O Banco supervisionará o cumprimento dos requisitos de salvaguarda estipulados nos contratos de empréstimo, e nos regulamentos de crédito do Executor/ prestatário, incluindo cláusulas contratuais com exigências ambientais e penalidades no caso de não cumprimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os programas de gestão do PGAS/MGAS e PCAO deverão ser os efetivos documentos de gestão socioambiental das obras consideradas potencialmente causadoras de significativo impacto ambiental;</li> <li>As exigências ambientais e sociais para tais obras serão tratadas com o mesmo rigor técnico e gerencial das exigências de engenharia. Para tanto, as atividades relativas ao controle e mitigação de impactos ambientais e sociais deverão ser parte integrante da mesma planilha de custos e cronograma físico do projeto; e</li> <li>Conformidades e não conformidades socioambientais deverão ser apontadas em documentos previstos para a supervisão por parte do mutuário e responsáveis por estas obras, visando garantir o cumprimento das exigências e incluindo medidas de mitigação e reparação de impactos.</li> </ul>
B.9–Habitats Naturais e Sítios Culturais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parte do Programa se dará em regiões de habitats naturais – inclusive inseridos em Unidades de Conservação Ambiental e Sítios Culturais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De acordo com a legislação vigente (IPHAN IN001/2015), o Iphan foi consultado sobre as obras que demandem processo de licenciamento ambiental, a partir de uma FCA – Ficha de Caracterização da Atividade. Destalhes se encontram no item 3.3.5 deste Documento;</li> <li>O Programa de Arqueologiaa ser implementado durante as obras, deverá proteger sítios culturais eventualmente existentes e incluirá um Procedimento de Achados Fortuitos; e</li> <li>Eventuais intervenções em vegetação nas áreas deverão passar por licenciamento Ambiental e ser</li> </ul>

<b>POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE E CUMPRIMENTO DE SALVAGUARDAS</b>		
<b>Diretriz</b>	<b>Incidência no Programa</b>	<b>Medidas e salvaguardas de cumprimento</b>
<b>OP703 – Política de Meio Ambiente e Cumprimento de Salvaguardas</b>		
		compensados, na forma da Lei.
B.10–Materiais Perigosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>As obras do Programa abrangem atividades que incorporam a necessidade de armazenamento de produtos químicos, contaminantes, inflamáveis e resíduos das obras e demolições de estruturas antigas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os projetos das estruturas que armazenam produtos químicos, contaminantes e inflamáveis deverão obedecer às normas técnicas e a legislação ambiental;</li> <li>Será incluído no PGAS/MGAS um programa específico de demolição e disposição de resíduos poluentes e contaminantes;</li> <li>Terrenos com presença de materiais perigosos deverão ser excluídos ou objeto de programa de remediação específico.</li> </ul>
B.11–Prevenção e redução da contaminação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os projetos envolvem a geração de resíduos, efluentes, emissões atmosféricas e ruídos provenientes das obras de implantação e operação de sistemas de saneamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclusão no memorial descritivo das obras e no PCAO dos procedimentos de controle ambiental das obras e disposição de resíduos. Esse controle será parte integrante dos editais de licitação das obras, especificando o manejo dos resíduos e efluentes das obras;</li> <li>Medidas de mitigação presentes em programa específico do PGAS/MGAS.</li> <li>Análise dos projetos, discussão sobre alternativas e proposição de medidas de redução e Tratamento de emissões, resíduos e efluentes.</li> </ul>
B.17–Aquisições	<ul style="list-style-type: none"> <li>O Programa deverá contar com vários editais de licitação para compra de produtos e serviços, nos quais aspectos de salvaguardas ambientais e sociais serão incluídos, em especial os referentes programas do PGAS/MGAS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimentos para a elaboração de análise ambiental e proposição de medidas específicas de cada nova obra;</li> <li>O PCAO e os programas do PGAS/MGAS serão parte integrante do Programa e de todas as obras com potencial significativo impacto ambiental.</li> </ul>
<b>OP 704 – Gestão de Risco de Desastres</b>		

<p>Redução de riscos decorrentes de ameaças naturais e na gestão de desastres</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O Programa deverá atuar na prevenção e mitigação de riscos e ocorrências;</li> <li>• A região Projeto encontra-se em área sensível aos riscos, incluindo risco médio de alagamentos ou movimento de massa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de prevenção e/ou mitigação presentes no PGAS/MGAS.</li> <li>• Planos de Contingência e Resposta à Emergências (inclusive inundações, deslizamentos, surtos epidêmicos);</li> <li>• Realização de Estudos de Avaliação de Riscos de Desastres Ambientais e Mudanças Climáticas e respectivo Plano de Gestão e medidas de gestão e contingência integrados;</li> <li>• Na AAS, PGAS e MGAS, Conforme Metodologia de Avaliação de Riscos de Desastres e Mudanças Climáticas do BID;</li> </ul>
<b>OP 761 – Política Operacional sobre Igualdade de Gênero</b>		
<p>Política de Igualdade de Gênero, acionada para fortalecer a resposta às metas e compromissos a fim de promover a igualdade de gênero e empoderamento das mulheres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O Programa prevê intervenções em áreas com presença de famílias vulneráveis;</li> <li>• Pode haver impactos ou riscos de exclusão decorrente de gênero; e</li> <li>• Pode haver risco de aumento da violência de gênero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O Programa deve incorporar ação preventiva, que introduz salvaguardas para prevenir ou mitigar impactos adversos sobre mulheres ou homens devido a gênero causados por ações do Programa. A AAS deverá indicar os riscos e medidas de mitigação a serem implementadas;</li> <li>• As empresas construtoras devem ser estimuladas a contratar mão de obra local e a oferecer oportunidades iguais a homens e mulheres; e</li> <li>• Nas consultas às partes interessadas deve ser assegurado que os diferentes gêneros estejam adequadamente representados. O Plano de Consulta elaborado deve indicar como tais medidas devem ser implementadas.</li> </ul>
<b>OP 102 – Política de Acesso à Informação</b>		
<p>Política Operacional de Acesso à Informação, acionada para garantir o compromisso à transparência com partes interessadas e afetadas nas operações de investimento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O Programa conta com documentos ambientais e sociais de interesse à comunidade beneficiada, afetada e organizações sociais;</li> <li>• Os documentos e informações devem ser amplamente e facilmente acessíveis;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos os documentos estarão disponíveis para consulta em meio eletrônico, no site da Cosanpa e no site do BID;</li> <li>• O Programa deverá ser divulgado em diferentes canais, inclusive mídias sociais disponíveis.</li> <li>• Evidências dessa divulgação serão incorporadas aos documentos e relatórios a</li> </ul>



*Elaboração: Consultoria, 2021*

### **3.3. Marco Legal**

A seguir, são apresentadas as normativas e diplomas legais incidentes na área de estudo e relacionados às tipologias de obra e investimentos previstos no Programa.

#### **3.3.1. Acordos Internacionais**

A seguir são apresentados os principais acordos ambientais ratificados pelo Brasil.

#### **3.3.2. Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América**

Entrou em vigor em 12 de outubro de 1940, sendo ratificada pelo Brasil via decreto 58.054, de 23 de março de 1966. Esta tem por objetivo a proteção e conservação da fauna e da flora indígenas, bem como das aves migratórias, dos locais extensos de seus habitats, das paisagens de grande beleza e das formações geológicas extraordinárias.

Os Estados-partes celebraram a Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América com o objetivo de proteger e conservar nos ambiente natural exemplares de todas as espécies e gêneros da flora e fauna indígenas, incluindo aves migratórias, em número suficiente e em locais que sejam bastante extensos para que se evite, por todos os meios humanos, sua extinção. Além disso, os Estados-partes visaram a proteger e conservar as paisagens de grande beleza, as formações geológicas extraordinárias, as regiões e os objetos naturais de interesse estético ou valor histórico ou científico, e os lugares caracterizados por condições primitivas dentro dos casos aos quais esta Convenção se refere.

### **3.3.3. Acordo Constitutivo do Instituto Interamericano para Pesquisa em Mudanças Globais (Ata de Montevideú)**

O Acordo Constitutivo do Instituto Interamericano para Pesquisa em Mudanças Globais, também conhecido como Ata de Montevideú, fruto da ideia surgida na Conferência da Casa Branca sobre Pesquisa Científica e Econômica em Mudanças Globais, realizada em 1990, visa garantir o intercâmbio de informações científicas relativas às mudanças climáticas globais.

O Acordo visa à criação de uma rede regional de instituições ligadas à pesquisa científica que será chamada de “Instituto”. O Instituto tem como objetivo realizar a cooperação entre os países que estudam as mudanças climáticas, permitindo a troca de informações e garantindo, assim, uma compreensão mais abrangente das transformações que o planeta Terra vem sofrendo.

Seus dezenove membros acordaram nas seguintes diretrizes: (a) promoção de cooperação em estudos científicos para a compreensão melhor do problema e propostas de soluções; (b) incentivo a programas e projetos científicos para a busca de soluções; (c) efetivação da capacitação técnica e científica, bem como promoção de possibilidades estruturais para a pesquisa; (d) disponibilização das informações obtidas pelas pesquisas para a sociedade, aos governos e aos empresários, objetivando possibilitar planos para as mudanças climáticas; (e) obrigação de possibilitar a livre circulação de pessoas credenciadas para a efetivação de estudos científicos nos territórios dos Estados partes.

No Brasil, os estudos climáticos são realizados pelo INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- órgão técnico e científico responsável pelos estudos do objeto do documento internacional em comento. Ressalte-se que não há nenhum mecanismo de controle ou implementação e de relatórios acerca da problemática.

### **3.3.4. Convenção sobre Diversidade Biológica**



A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) é um tratado da Organização das Nações Unidas e um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente.

A Convenção foi estabelecida durante a notória ECO-92 – a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992 – e é hoje o principal fórum mundial para questões relacionadas ao tema.

Mais de 160 países já assinaram o acordo, que entrou em vigor em dezembro de 1993. Ela foi ratificada no Brasil pelo Decreto Federal nº 2.519 de 16 de março de 1998.

A Convenção está estruturada sobre três bases principais – a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável da biodiversidade e a repartição justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos – e se refere à biodiversidade em três níveis: ecossistemas, espécies e recursos genéticos.

### **3.3.5. Acordo sobre Meio-Ambiente do Mercosul**

Em 2001, Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai celebraram o Acordo-Quadro sobre Meio Ambiente do Mercosul, também conhecido como Agenda comum de meio ambiente no âmbito do Mercosul. Este entrou em vigor em 17 de setembro de 2004, via decreto 5208, tendo como objeto fixar diretrizes comuns para a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Para atingirem o objetivo de preservação ambiental, os países signatários acordaram no seguinte sentido: (a) utilização dos recursos naturais da forma mais eficiente possível, pautando política sem princípios de gradualidade, flexibilidade e equilíbrio; (b) todas as políticas ambientais devem ser unificadas para o fortalecimento das medidas a serem efetivadas; (c) foco em desenvolvimento sustentável mediante cooperação entre os Estados partes; (d) prioridade às causas dos problemas ambientais como foco das





políticas protecionistas; (e) coleta e trocas recíprocas de informações acerca do meio ambiente; (f) incentivo a políticas de gestão ambiental; (g) padronização das normas ambientais, considerando os diversos ambientes geográficos; (h) busca de fontes de financiamentos para uma política ambiental sustentável; (i) promoção de políticas de desenvolvimento sustentável do trabalho, compatibilizando a necessária preservação e o avanço econômico; (j) incentivo a processos, serviços e atividades produtivas não lesivas ao meio ambiente; (k) fomento do avanço tecnológico limpo; (l) prestação de informações acerca de desastres naturais afetos aos Estados partes; (m) promoção da educação ambiental; (n) manutenção sempre que possível dos aspectos culturais da população local quando da iniciativa pública de preservação.

O tratamento das questões ambientais compete a dois foros de discussão: um técnico – o Subgrupo de Trabalho nº 6 (SGT-6); e outro político – a Reunião de Ministros de Meio Ambiente do MERCOSUL (RMMAM).

O objetivo precípuo do SGT- 6 é formular e propor estratégias e diretrizes que garantam a proteção e a integridade do meio ambiente dos Estados Partes em um contexto de livre comércio e consolidação da união aduaneira, assegurando, paralelamente, condições e quânicos de competitividade. O Ministério do Meio Ambiente participa como coordenador nacional deste Subgrupo.

Já a RMMAM é a instância do MERCOSUL responsável pelo tratamento de questões ambientais politicamente sensíveis, nem sempre passíveis de serem discutidas no âmbito do Subgrupo de Trabalho. Atualmente, o SGT-6 e a RMMAM trabalham no fortalecimento da ótica ambiental nas demais instâncias do MERCOSUL, dando seguimento a diversos projetos e identificando temas técnicos e políticos prioritários, de forma a tornar a agenda mais efetiva.

### **3.3.6. Protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas**

O Protocolo de Quioto constitui um tratado complementar à Convenção-Quadro

das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, definindo metas de redução de emissões para os países desenvolvidos e os que, à época, apresentavam economia em transição para o capitalismo, considerados os responsáveis históricos pela mudança atual do clima.

Criado em 1997, o Protocolo entrou em vigor no dia 16 de fevereiro de 2005, logo após o atendimento às condições que exigiam a ratificação por, no mínimo, 55% do total de países-membros da Convenção e que fossem responsáveis por, pelo menos, 55% do total das emissões de 1990.

Durante o primeiro período de compromisso, entre 2008-2012, 37 países industrializados e a Comunidade Europeia comprometeram-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) para uma média de 5% em relação aos níveis de 1990. No segundo período de compromisso, as Partes se comprometeram a reduzir as emissões de GEE em pelo menos 18% abaixo dos níveis de 1990 no período de oito anos, entre 2013-2020. Cada país negociou a sua própria meta de redução de emissões em função da sua visão sobre a capacidade de atingi-la no período considerado.

O Brasil ratificou o documento em 23 de agosto de 2002, tendo sua aprovação interna se dado por meio do Decreto Legislativo nº 144 de 2002. Entre os principais emissores de gases de efeito estufa, somente os Estados Unidos não ratificaram o Protocolo. No entanto, continuaram com responsabilidades e obrigações definidas pela Convenção.

### **3.3.7. Acordo de Paris (2015)**

Na 21ª Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC, em Paris, foi adotado um novo acordo com o objetivo central de fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima e de reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos decorrentes dessas mudanças.

O Acordo de Paris foi aprovado pelos 195 países Parte da UNFCCC para reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE) no contexto do

desenvolvimento sustentável. O compromisso ocorre no sentido de manter o aumento da temperatura média global em bem menos de 2° C acima dos níveis pré-industriais e de enviar reforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais.

Após a aprovação pelo Congresso Nacional, o Brasil concluiu, em 12 de setembro de 2016, o processo de ratificação do Acordo de Paris. No dia 21 de setembro, o instrumento foi entregue às Nações Unidas. Com isso, as metas brasileiras deixaram de ser pretendidas e tornaram-se compromissos oficiais. Agora, portanto, a sigla perdeu a letra “i” (do inglês, *intended*) e passou a ser chamada apenas de NDC.

A NDC do Brasil comprometeu-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, com uma contribuição indicativa subsequente de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. Para isso, o país se comprometeu a aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, bem como alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030.

### **3.3.8. Convenção Interamericana para Prevenir, Punir e Erradicar a Violência Contra a Mulher, “Convenção de Belém do Pará”**

Adotada em Belém do Pará, Brasil, em 9 de junho de 1994, no Vigésimo Quarto Período Ordinário de Sessões da Assembleia Geral.

A Convenção Interamericana para Prevenir, Punir e Erradicar a Violência Contra a Mulher – Convenção de Belém do Pará, adotada pela Assembleia Geral da Organização dos Estados Americanos – OEA em 1994, é considerado um marco histórico internacional na tentativa de coibir a violência contra a mulher. Em 1995 o Brasil ratificou a Convenção de Belém do Pará em 1995. Em 2006, o Governo brasileiro cumpriu o que determinou a Recomendação Geral nº19 do Comitê da Convenção sobre a Eliminação de todas as Formas de



Discriminação contra as Mulheres – CEDAW, a Convenção de Belém do Pará e a Constituição Federal de 1988.

### **3.3.9. Legislação Federal**

Os perigosos; às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Essa lei instituiu a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo.

Também definiu metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões e instituiu instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microrregional, intermunicipal e metropolitano e municipal; além de impor que empreendedores particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Política Nacional dos Resíduos Sólidos coloca o Brasil em patamar de igualdade com os principais países desenvolvidos no que concerne ao marco legal e inova com a inclusão de catadoras e catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, tanto na Logística Reversa quando na Coleta Seletiva.

#### **3.3.9.1. Saúde e Segurança do Trabalhador**

A seguir são apresentados os diplomas legais e normas técnicas consideradas mais relevantes no âmbito do Programa, no que tange à Saúde e Segurança do Trabalho.

- Lei no 6.514, de 21 de dezembro de 1977, que altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho e dá outras providências.



- Lei Federal no 8.080, de 19 de setembro de 1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
- Decreto-Lei 5452 de 01 de maio de 1943, Capítulo V do Título II das Consolidação das Leis do Trabalho - CLT.
- Decreto 62.130 de 29/07/2017 – Cria, no âmbito da Administração direta, indireta e fundacional, equipes de trabalho denominadas "Brigada contra o Aedes aegypti" cuja função é a criação de brigadas específicas para combater o mosquito e reduzir a incidência de arboviroses.
- Portaria 3.523 de 28/08/1998 de Ministério da Saúde: Aprova Regulamento Técnico contendo medidas básicas referentes aos procedimentos de verificação visual do estado de limpeza, remoção de sujidades por métodos físicos e manutenção do estado de integridade e eficiência de todos os componentes dos sistemas de climatização, para garantir a Qualidade do Ar de Interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizado.
- Lei 6514 de 22 de dezembro de 1977 – que altera o Capítulo V do Título II da CLT, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho.
- Portaria MTB no 3.214, 08 de junho de 1978, que aprova as Normas Regulamentadoras – NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.

**NR 01 – Disposições Gerais:** tem como objetivo informar sobre a abrangência das NRs, bem como as obrigações do empregador e do empregado no que diz respeito ao documento legal.

**NR 04 – Serviços Especializados em Eng. de Segurança e em Medicina do Trabalho:** tem como objetivo informar o dimensionamento

dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho vincula-se à gradação do risco da atividade principal e ao número total de empregados do estabelecimento.

**NR 05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes:** tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador.

**NR 06 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI:** tem como objetivo informar a definição, a obrigatoriedade do uso e as especificações de uso dos EPIs.

**NR 07 – Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional:** tem como objetivo estabelecer diretrizes e requisitos para o desenvolvimento do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO nas organizações, com o objetivo de proteger e preservar a saúde de seus empregados em relação aos riscos ocupacionais, conforme avaliação de riscos do Programa de Gerenciamento de Risco - PGR da organização.

**NR 09 – Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos:** estabelece os requisitos para a avaliação das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos quando identificados no Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, previsto na NR-1, e subsidiá-lo quanto às medidas de prevenção para os riscos ocupacionais.

**NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade:** tem como objetivo estabelecer os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

**NR 11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais:** Estabelece a normatização de segurança para operação de elevadores, guindastes, transportadores industriais e máquinas transportadoras.

**NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos:** tem como objetivo definir referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas.

**NR 13 – Caldeiras, Vasos de Pressão E Tubulação:** Estabelece requisitos mínimos para gestão da integridade estrutural de caldeiras a vapor, vasos de pressão e suas tubulações de interligação nos aspectos relacionados à instalação, inspeção, operação e manutenção, visando à segurança e à saúde dos trabalhadores.

**NR 15 – Atividades e Operações Insalubres:** tem como objetivo informar as atividades que são consideradas insalubres pelo MTE, em função de exposição acima dos Limites de Tolerância legais ou por meio de avaliação qualitativa de exposição do trabalhador.

**NR 16 – Atividades e Operações Perigosas:** tem como objetivo informar as atividades e operações consideradas perigosas por exposição a explosivos, inflamáveis, energia elétrica, radiação ionizante e por exposição a violência física.

**NR 17 – Ergonomia:** tem como objetivo estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um

máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho.

**NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção:** tem como objetivo estabelecer diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalhona Indústria da Construção.

**NR 19 – Explosivos:** As atividades de fabricação, utilização, importação, exportação, tráfego e comércio de explosivos devem obedecer ao disposto na legislação específica, em especial ao Regulamento para Fiscalização de Produtos Controlados (R-105) do Exército Brasileiro, aprovado pelo Decreto nº 3.665, de 20 de novembro de 2000.

**NR 20 – Saúde e Segurança no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis:** Estabelece requisitos mínimos para a gestão da segurança e saúde no trabalho contraos fatores de risco de acidentes provenientes das atividades de extração, produção, armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis

**NR 21 – Trabalho a Céu Aberto:** Estabelece normatização para trabalhos em locais abertos, tornando obrigatória a existência de abrigos, ainda que rústicos, capazes de proteger os trabalhadores contra intempéries. Também exige medidas especiais que protejam os trabalhadores contra a insolação excessiva, o calor, o frio, a umidade e osventos inconvenientes. Por fim, determina que aos trabalhadores que residirem no local do trabalho, deverão ser oferecidos alojamentos que



apresentem adequadas condições sanitárias.

**NR 23 – Proteção Contra Incêndios:** Estabelece procedimentos que os empregadores devem adotar em medidas de prevenção de incêndios, em conformidade com a legislação estadual e as normas técnicas aplicáveis.

**NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho:** Estabelece parâmetros para (i) Instalações sanitárias, (ii) Vestiários, (iii) Refeitórios, (iv) Cozinhas, (v) Alojamento e (vi) Condições de higiene e conforto por ocasião das refeições.

**NR 26 – Sinalização de Segurança:** Estabelece parâmetros para sinalização de segurança em locais de trabalho/obra para advertência aos trabalhadores locais sobre riscos e produtos perigosos.

**NR 33 – Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados:** Estabelece os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados e o reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestes espaços.

**NR 35 – Trabalho em Altura:** Considera trabalho em altura toda atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda. O acesso por cordas é regulamentado no Anexo 1 desta NR e para situações de trabalho em planos inclinados, a aplicação deste anexo deve ser estabelecida por Análise de Risco.

### 3.10. Legislação Estadual

No Estado foi observado o seguinte regramento:

- Decreto Estadual nº 1.552 de maio de 1993, que define o Parque

Ambiental de Belém e estabelece restrições de uso e ocupação mediante diretrizes do Plano de Manejo do Parque;

- Decreto nº 1.551 de 1993, que define a Área de Proteção Ambiental – APA Belém;
- Plano de Manejo do PEUt, elaborado em 1994;
- Lei estadual nº 6.745, de 6 de maio de 2005, que instituiu o Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Pará;
- Decreto Estadual nº 1.229 de 2008, que modifica o nome do Parque Ambiental de Belém para Parque Estadual Utinga – PEUt;
- Decreto Estadual nº 1.330 de outubro de 2008, que altera a denominação da APA Belém para APA Metropolitana Belém;
- Lei Estadual nº 7.381 de 2010, que dispõe sobre a recomposição da cobertura vegetal, das matas ciliares no Estado do Pará;
- Lei Estadual nº 6.381 de 2001, que define a Política de Recursos Hídricos do Estado do Pará.
- Lei Estadual nº. 5.457, de 11 de maio de 1.988 – Cria a Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente e o Conselho Estadual do Meio Ambiente, entre outros;
- Lei Estadual nº. 5.752, de 26 de julho de 1.993 – Dispõe Sobre a Reorganização e Cria Cargos na Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade - SEMASe dá Outras Providências;
- Lei Estadual 5.629/1990 – Dispõe sobre a Preservação e Proteção do Patrimônio Histórico, Artístico, Natural e Cultural do Estado do Pará.

### 3.11. Legislação Municipal

Nos municípios foi observado o seguinte regramento.

- **Belém**
  - Código de Postura do Município de Belém, lei nº 7.055 de 30.12.1977 dá nova redação ao código de Posturas do Município de Belém;
  - Lei Orgânica de Belém (1990);

- Lei 7.603 de 13 de janeiro de 1994 – Dispõe sobre o Plano Diretor Urbano de Belém;
- Lei nº10.257/01 – Estabelece o Estatuto da Cidade;
- Lei 02 de 19/07/1999 (Lei Complementar de Controle Urbanístico) - Dispõe sobre o parcelamento, ocupação e uso do solo urbano do Município de Belém e dá outras providências;
- Lei 7400 de 25 de janeiro de 1988 – Dispõe sobre as edificações no Município de Belém e dá outras providências;
- Lei 7.709 de 18 de maio de 1994 - Dispõe sobre a preservação e proteção do patrimônio Histórico, artístico, ambiental e cultural do Município de Belém e dá outras providências;
- Lei 7.806 de 30 de julho de 1996 – Delimita as áreas que compõem os bairros de Belém e dá outras providências.

- **Ananindeua**

- Lei Nº 2237, de 06 de outubro de 2006 - Institui o Plano Diretor do Município de Ananindeua e dá Outras Providências;
- Lei Orgânica do Município de Ananindeua/PA de 1990;
- Lei Nº 2480, de 05 de janeiro de 2011 – Dispõe Sobre a Execução de Obras Públicas ou Particulares, no Município de Ananindeua;
- Lei Nº 2428, de 29 de março De 2010. – Estabelece Normas De Proteção Do Patrimônio Cultural Do Município De Ananindeua.

### **3.12. Análise do Atendimento do Programa ao Quadro Referencial**

A seguir é apresentada análise sobre a situação da Amostra quando as necessidades de licenciamento e outorgas.

Em geral são necessárias Licenças Ambientais emitidas pela SEMAS – Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade, anuências do IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e eventualmente autarquias estaduais e municipais de proteção ao patrimônio histórico e Outorgas para captação de água e deságue de efluentes.

É importante destacar que as licenças, outorgas e anuências normalmente contêm diversas condicionantes que precisam ser observadas nos empreendimentos, durante as fases de projeto, construção e operação. As licenças normalmente também contêm prazos e precisam ser revalidadas periodicamente.

Todas as licenças precisam estar válidas e dentro do prazo. Licenças vencidas precisarão ser revalidadas e ter um acompanhamento adequado do atendimento das condicionantes socioambientais.

Por fim, cabe destacar a necessidade de que a Unidade de Gerenciamento do Programa estabeleça em seu arranjo institucional, pessoal técnico capacitado para acompanhar as licenças ambientais e suas condicionantes, determinando as ações a serem tomadas para tanto.

### **3.12.1. Adutora Augusto Montenegro**

No dia 07 de julho de 2023 foi protocolado junto a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade o processo de nº 29298/2023, solicitando Licença de Instalação para a adutora da Augusto Montenegro. Cabe esclarecer que foi solicitado LI, tendo em vista que trata-se de uma adutora, e por esse motivo a Licença Prévia é inelegível.

Cabe citar que no dia 01/08/2023 foi protocolado o documento de nº 2023/0000034633 na SEMAS solicitando análise sobre a inexigibilidade da Licença Prévia e de Operação da Adutora da Augusto Montenegro. Em atendimento ao referido protocolo a SEMAS, ecaminhou a Notificação de Inexigibilidade nº 171676/GEPAS/CINFAP/DLA/SAGRA/2023, informando sobre a não necessidade de Licenciamento Prévio da Adutora da Augusto Montenegro.

Quanto ao IPHAN, cabe esclarecer que já foi concedido documento (Ofício Nº 914/2023/IPHAN-PA-IPHAN) pelo referido instituto declarando que a adutora encontra-se apta a receber as licenças ambientais, junto ao órgão licenciador, no que concerne ao componente do Patrimônio Cultural.

### **3.12.2. SES Utinga**

No dia 07 de julho de 2023 foi protocolado junto a Secretaria de Estado de





Meio Ambiente e Sustentabilidade o processo de nº 29309/2023, solicitando Licença Prévia e de Instalação para o SES do Utinga. No dia 12/07/2023 foi protocolado no Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (IDEFLOR-BIO) pedido de anuência para implantação da Estação de Tratamento e Estações Elevatórias de Esgoto nos limites do Parque Estadual do Utinga e das Elevatórias na Área de Proteção Ambiental de Belém (APA-Belém).

Quanto ao IPHAN, cabe indicar que já foi protocolado pedido de anuência do instituto (processo nº 01492.000319/2023-16) referente as obras do sistema de esgoto do Utinga. Estando a subcoordenação ambiental e social no aguardo da manifestação do documento.

No que se refere a outorga de lançamento de efluente no rio Guamá, de origem da ETE Martir, esclarecemos que já foi realizado protocolo da concessão de outorga para a Agência Nacional da Águas (ANA), nº 02501.003144/2023. Estando a subcoordenação ambiental e social no aguardo da manifestação do documento.

### **3.12.3. Adutora da João Paulo II**

Tramita dentro da SEMAS o processo de nº 2014/0000030357, o qual solicita Licença de Instalação para a Adutora da João Paulo II. No dia 12/07/2023 foi protocolado no Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (IDEFLOR-BIO) pedido de anuência para implantação da Estação de Tratamento e Estações Elevatórias de Esgoto nos limites do Parque Estadual do Utinga e das Elevatórias na Área de Proteção Ambiental de Belém (APA-Belém).

Quanto ao IPHAN, cabe indicar que já foi protocolado pedido de anuência do instituto (processo nº 01492.000360/2023-84.) referente as obras da adutora da João Paulo II. Estando a subcoordenação ambiental e social no aguardo da manifestação do documento.



### **3.12.4. Setores Isolados**

#### **3.12.4.1. UN-AM**

##### **a) Cordeiro de Farias**

No que se refere a regularização do sistema Cordeiro de Faria, foi protocolado no mês de setembro de 2023, o processo de número 2023/0000045942, licença de operação para o referido sistema. Estando o processo ainda em análise dentro do órgão ambiental. Para as obras de ampliação, estamos no aguardo da finalização do projeto básico para solicitar a Licença de Instalação.

##### **b) Eduardo Angelim**

Para o sistema Eduardo Angelim foi protocolado em setembro de 2023, o processo de nº 001989/2023, solicitando Licença de Operação. Contudo, é importante frisar que o órgão ambiental ainda não se manifestou. Para as obras de ampliação será necessário solicitação de uma Licença de Instalação.

##### **c) Paracuri**

Em setembro de 2023 foi protocolado na SEMAS o processo de nº 001994/2023. Estando o processo ainda sobre análise do órgão ambiental. Para as obras de ampliação será necessário solicitação de uma Licença de Instalação.

##### **d) Mosqueiro 5º Rua**

Para este setor foi protocolado o processo de nº 2019/13962 solicitando Licença de Operação. Porém, ainda estamos no aguardo da concessão de Licença de Operação. Para as obras de de ampliação será necessário solicitação de uma Licença de Instalação.

#### **3.12.4.2. UN - NORTE**

#### a) 14º SETOR

Para a regularização da operação do sistema em setembro de 2023 foi solicitado o processo de nº 001997/2023, estando este ainda em análise pelo órgão ambiental. Para as novas atividades por que se trata de apenas reforma do setor, foi concedido pela SEMAS a Dispensa de Licenciamento de Nº 2023/011822.

#### b) 19º SETOR

Em setembro de 2023 foi protocolado o processo de nº 001999/2023 solicitando a Licença de Operação, estando o processo ainda em análise pelo órgão ambiental. Ademais, cabe esclarecer que as obras de reforma, por suas características foi concedido pela SEMAS a Dispensa de Licenciamento de Nº 2023/011816.

### 4. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

De forma a melhor organizar o estudo, foram definidas áreas de influência onde estão previstos os efeitos do Projeto, tanto de forma direta como indireta, estas áreas são definidas a seguir:

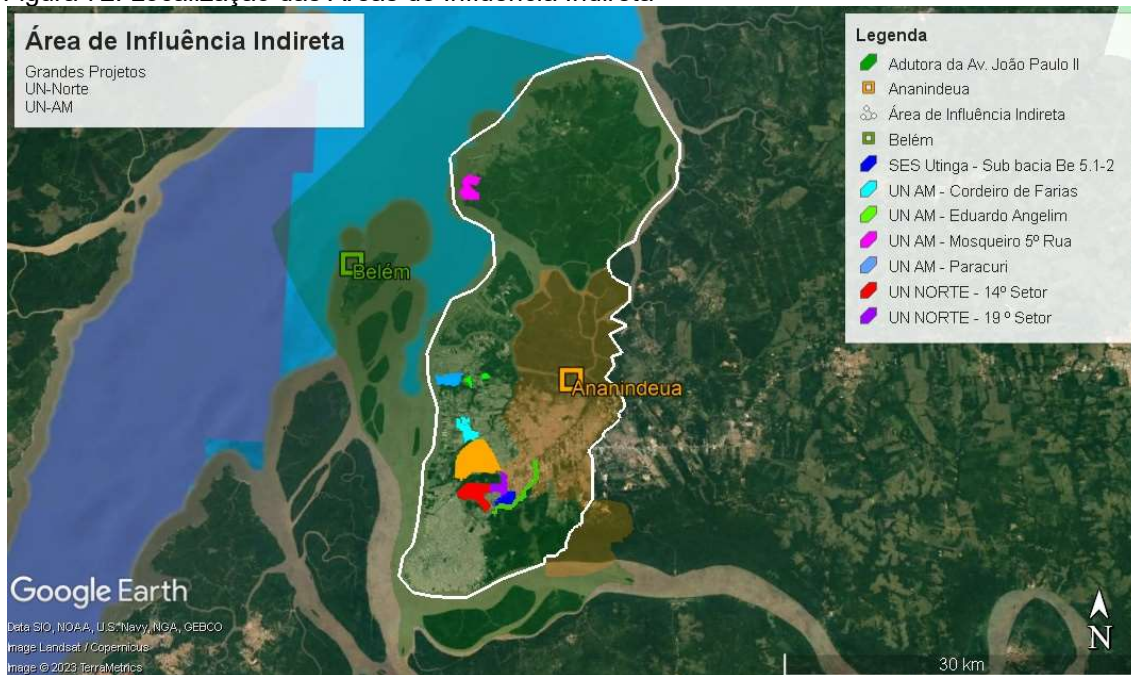
- Área de Contexto Regional (ACR): Área com limites subjetivos (difusos), voltada a descrições que contextualizam a área regional de inserção do Projeto e suas macrointerações. Para o presente estudo a ACR será os municípios de Belém e Ananindeua.
- Área de Influência Indireta (AI): Compreende a área que está sujeita aos efeitos mais indiretos das obras e do Projeto (intensificação no trânsito no entorno, alterações de uso nos bairros, influência na dinâmica hidrológica e qualidade da água, entre outros).
- Área de Influência Direta (AID): Áreas que devem sofrer de forma mais

direta a influência do conjunto de obras (ruído, material particulado, paisagem, entre outros).

A Figura a seguir, apresenta as áreas descritas.

A AII foi definida a partir da Bacia Hidrográfica do Murucutu e pelos limites territoriais de Belém e Ananindeua.

Figura 72: Localização das Áreas de Influência Indireta



Fonte: COSANPA, 2023

A AID para os grandes projetos foi considerada da seguinte forma: o setor Bengui será a AID para a Adutora da Augusto Montenegro; a sub-bacia BE 5.1-2 será a AID do SES Utinga e para a adutora da João II será um buffer de 60 metros de largura, sendo 30 para cada lado do eixo da adutora (Figura 73).



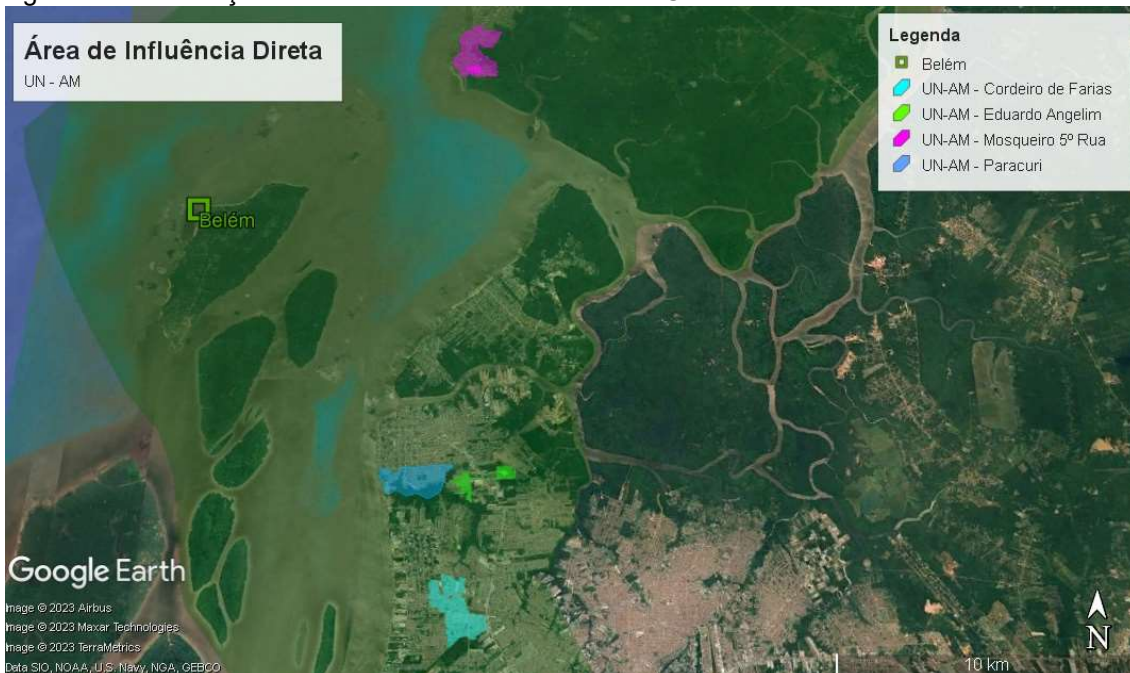
Figura 73: Localização das Áreas de Influência Direta – Grandes Projetos



Fonte: COSANPA, 2023

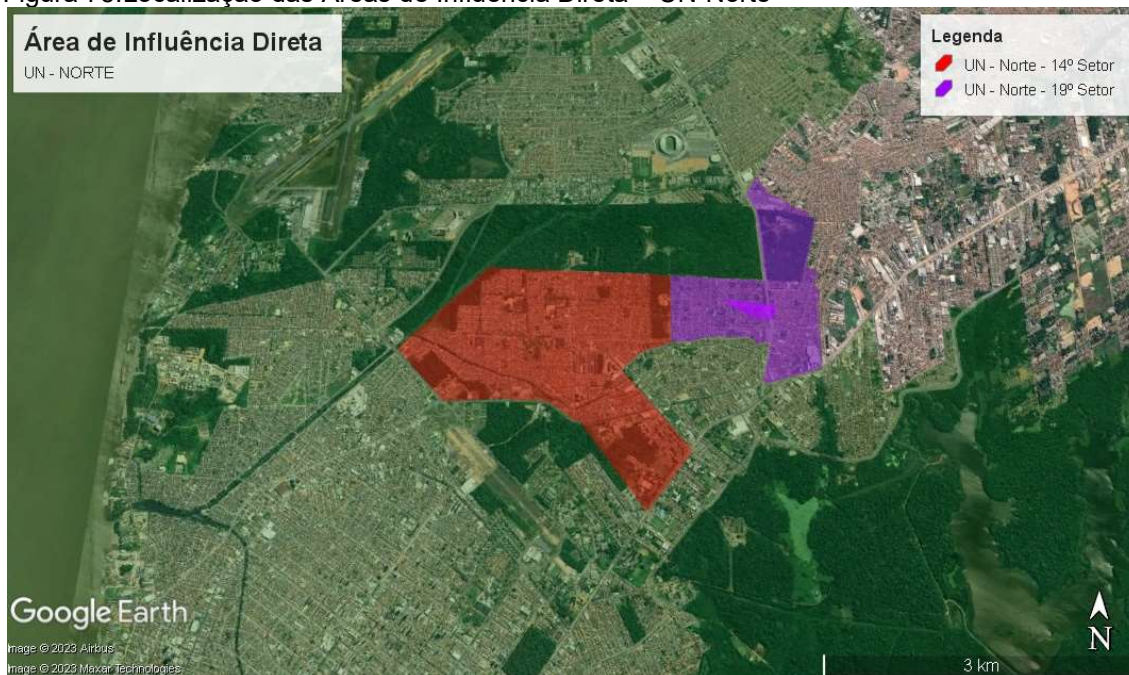
Para os setores da UN-AM e da UN-NORTE foram consideradas as área de abrangência do abastecimento de água de cada setor isolado (Figura 74 e Figura 7575).

Figura 74: Localização das Áreas de Influência Direta – UN AM



Fonte: COSANPA, 2023

Figura 75: Localização das Áreas de Influência Direta – UN-Norte



Fonte: COSANPA, 2023

## 5. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

A seguir é apresentado o diagnóstico socioambiental das áreas de influência do Prodesan. O diagnóstico está estruturado nos meios físico, biótico e socioeconômico, e foram produzidos com informações e dados de pesquisas, estudos, estatísticas e informações provenientes de entidades oficiais.

### 5.1. Meio Físico

#### 5.1.1. Clima

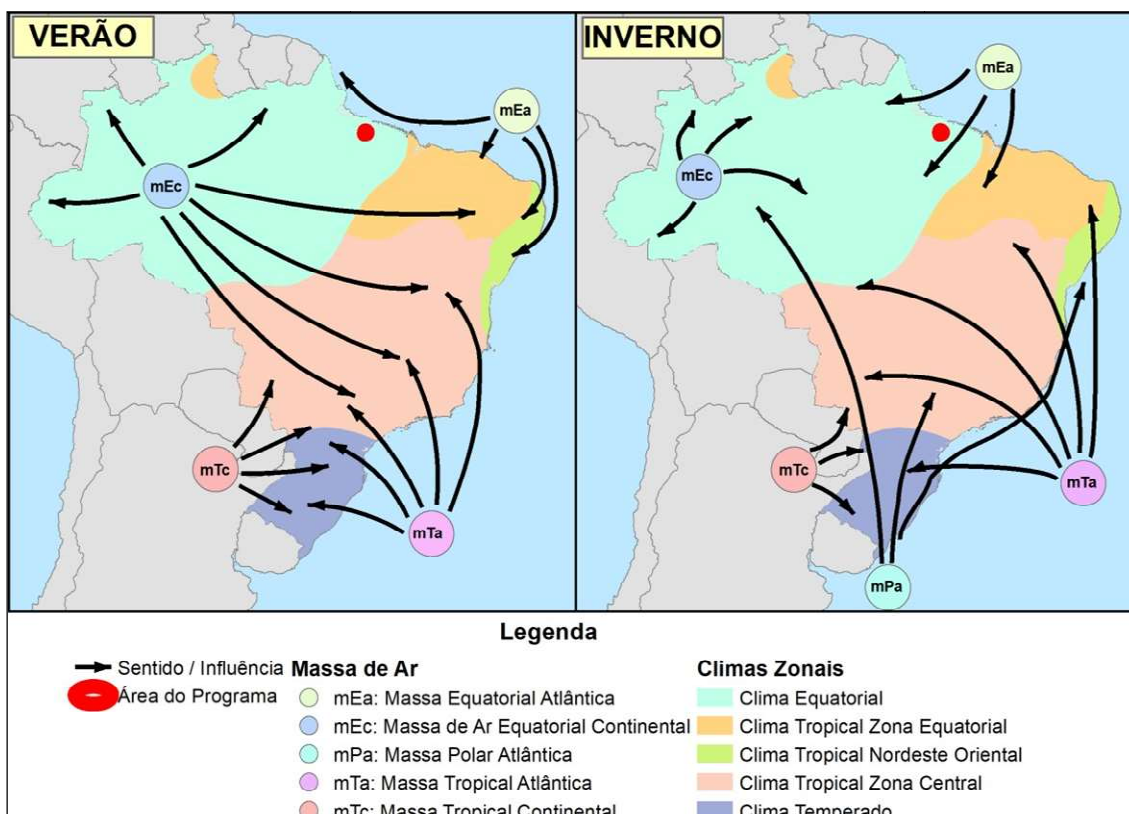
O clima e as condições meteorológicas ocorrentes na área de estudo são fortemente condicionados pela localização geográfica (latitude) e pelo relevo, que, em ação conjunta com os grandes sistemas atmosféricos (massas de ar), controlam a distribuição pluviométrica, evapotranspiração, temperatura, umidade do ar e regime de ventos.

Conforme Nimer (1989), a compreensão do clima da Região Norte do Brasil depende do conhecimento da influência dos fatores estáticos ou geográficos,



como relevo, latitude, continentalidade e maritimidade, em conjunto com os sistemas regionais de circulação atmosférica (fatores dinâmicos). As principais massas de ar que influenciam o Brasil são apresentadas na Figura a seguir. Pode-se perceber que Belém é influenciada diretamente pela mEc durante o verão e pela mEa durante o inverno.

Figura 76: Principais Massas de Ar no Brasil sobre os Climas Zonais



Fonte: adaptado de IBGE, 2017 e Nimer, 1989.

Durante o verão a mEc – Massa de Ar Equatorial Continental influencia fortemente a região, mantendo a temperatura elevada e favorecendo os eventos pluviométricos; esta massa de ar exerce influência em grande parte do território brasileiro.

Contudo durante o inverno a mEc fica bastante restrita, abrindo condições para alguma influência da mEa – Massa de Ar Equatorial Atlântica, contudo essa massa de ar apresenta mais influência em áreas litorâneas, visto que conforme adentra o continente perde rapidamente a umidade.

### 5.1.2. Classificação Climática

A classificação climática expressa as condições médias da atmosfera terrestre. Estas condições, apesar de experimentarem variações diárias, mensais e sazonais, são representadas por faixas climáticas que se mantêm razoavelmente uniformes, dentro de um padrão médio de oscilação.

Pela classificação de Köppen (Figura a seguir), o clima da região Amazônica é do tipo A, ou seja, tropical úmido com a temperatura média do mês mais frio superior a 18 °C. A classificação de Köppen apresenta ainda as seguintes subclassificações para o clima da região amazônica:

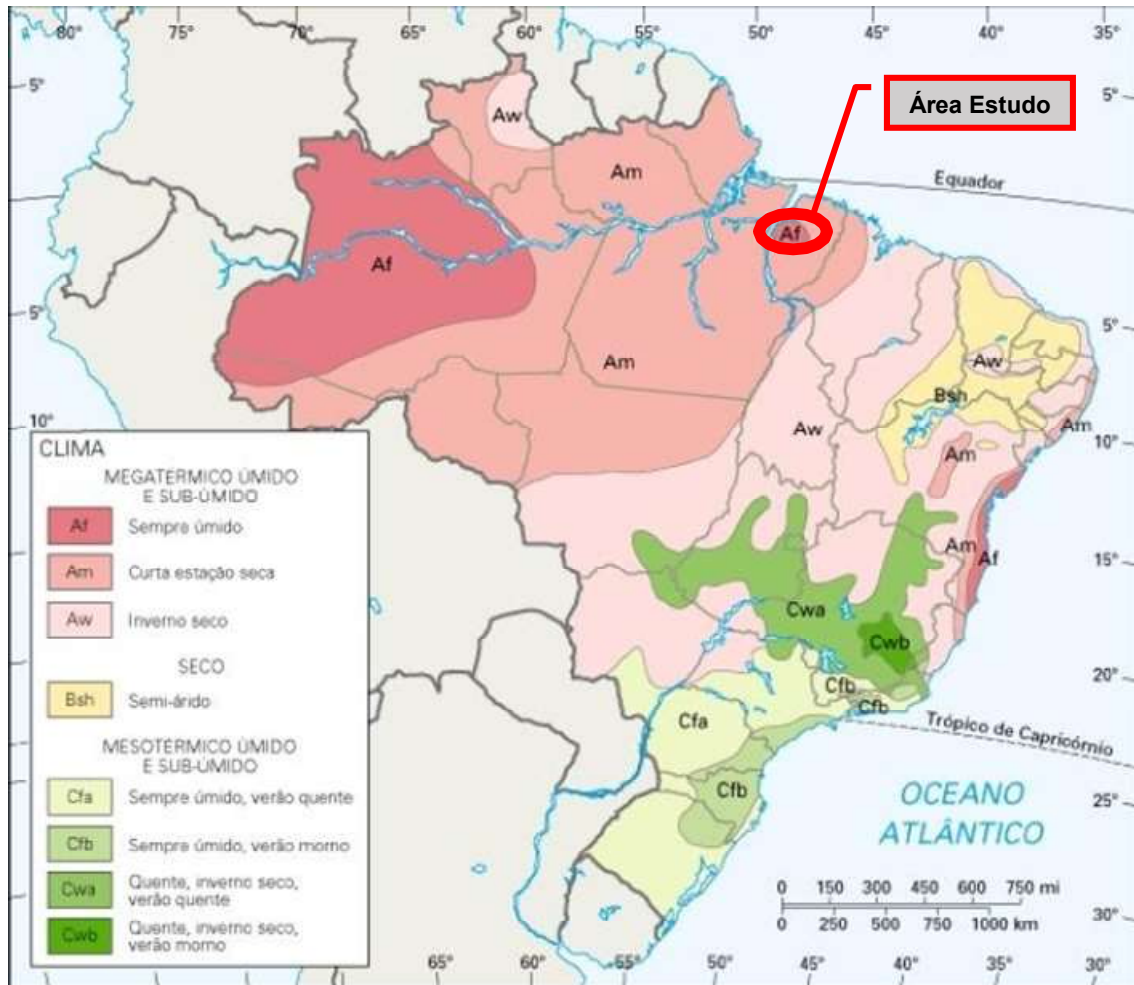
- Af – clima tropical úmido, com precipitação média maior ou igual a 60 mm para o mês mais seco;
- Am – clima tropical úmido de monção, com precipitação excessiva durante alguns meses;
- Aw – clima tropical úmido, com inverno seco e precipitação média menor que 60mm para o mês mais seco.

A área de estudo está incluída na subclassificação Af, com alguma interface com a subclassificação Am (FIGURA 77).

Em geral, na estação chuvosa, os volumes mais expressivos concentram-se no período de janeiro a março e a precipitação média mensal desse intervalo é da ordem de 240 mm. O período seco inclui os meses de junho, julho e agosto, cuja média mensal de precipitação é da ordem de 30 mm.



Figura 77: Classificação Climática do Brasil - Köppen



Fonte: Golder, 2009.

### 5.1.3. Caracterização das Variáveis Climáticas

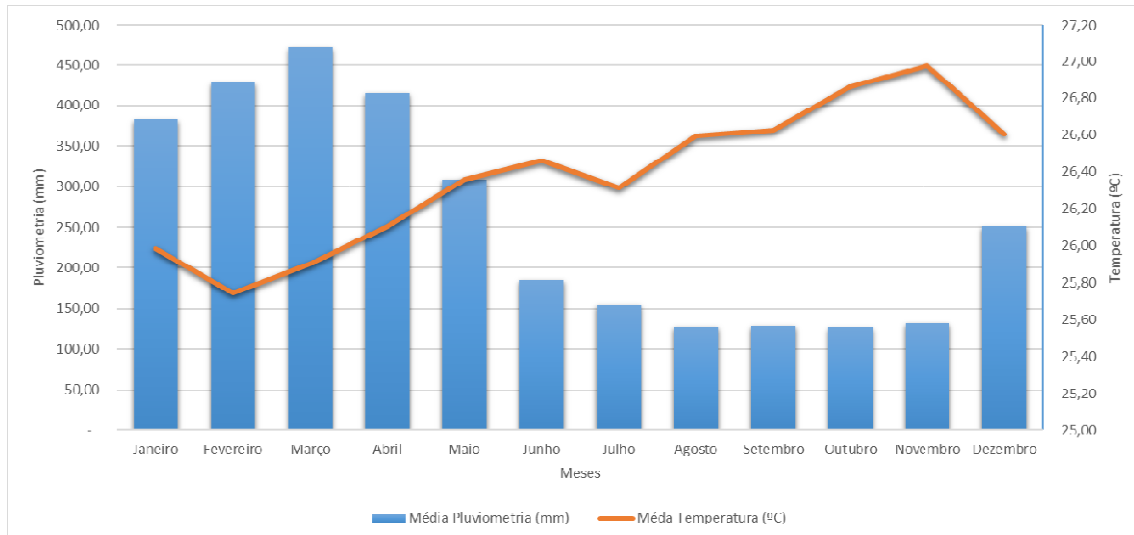
Para a caracterização das variáveis climáticas na área de estudo foram utilizados os dados de da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) de Marabá (Código INMET 82191 BELÉM - PA), localizada na Área de Influência Indireta deste estudo.

Os dados coletados pela estação abrangem desde janeiro/1960 a julho/21 o que representa uma normal climatológica de 61 anos.

Conforme o gráfico a seguir, a região onde se insere a AII apresenta regularidade na distribuição de chuvas e da temperatura, sendo o período mais

chuvoso entre os meses de junho e novembro, enquanto o pico de temperatura ocorre, no período mais seco, entre dezembro e maio. Março se destaca como o mês mais chuvoso, com médias acima de 450 mm (Figura 78).

Figura 78: Pluviometria Média e Temperatura – Estação Belém (1960-2021).

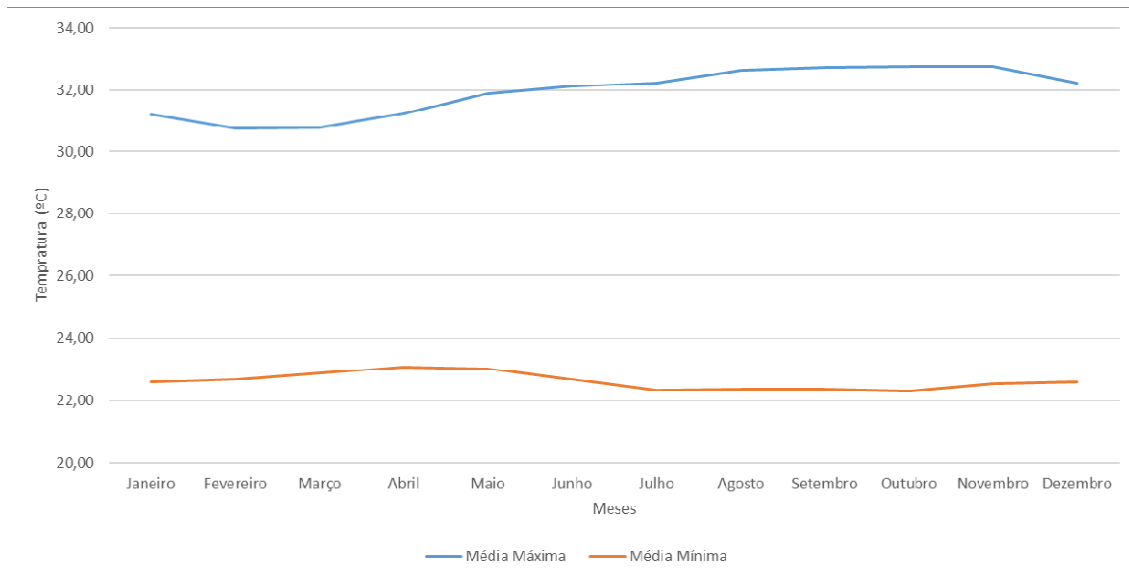


Fonte: INMET, 2021

### 5.1.3.1 Temperatura

A Região de Belém apresenta bastante regularidade nas temperaturas, sendo as médias máximas oscilando entre 31 e 33°C e as mínimas entre 22 e 23°C, no período analisado (1973-2017) as temperaturas máxima e mínima foram, respectivamente, 39,7°C (01 de setembro de 1962) e 15,6°C (20 de outubro de 1975). Conforme o gráfico a seguir, a amplitude térmica é de aproximadamente 10 °C (Figura 7979).

Figura 79: Temperatura Média Máxima e Mínima– Estação Belém (1960-2021).



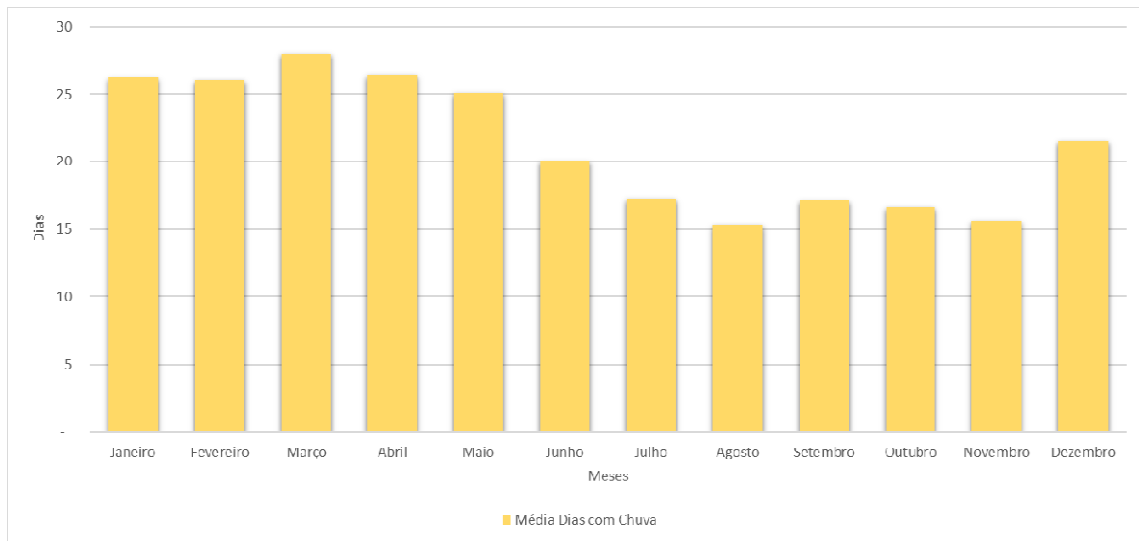
Fonte: INMET, 2021

### 5.1.3.2. Pluviometria

A média mensal do semestre mais chuvoso (dezembro até maio) é de 365,41 mm, enquanto no semestre mais seco (junho a novembro), é de 153,75 mm. Ou seja, a diferença entre o período mais chuvoso e mais seco, é expressiva. Contudo, mesmo nos meses mais secos, a precipitação apresenta volume considerável.

Com relação a regularidade das chuvas, conforme a Figura a seguir, percebe-se que nos meses mais chuvosos ocorre, em média, eventos pluviométricos durante praticamente todo o mês (acima de 25 dias com ocorrência de chuvas por mês), no período mais seco ainda ocorrem eventos pluviométricos durante mais da metade dos meses (acima de 15 dias por mês). A frequência de chuvas é importante para a agricultura, visto que auxilia no desenvolvimento adequado das plantas.

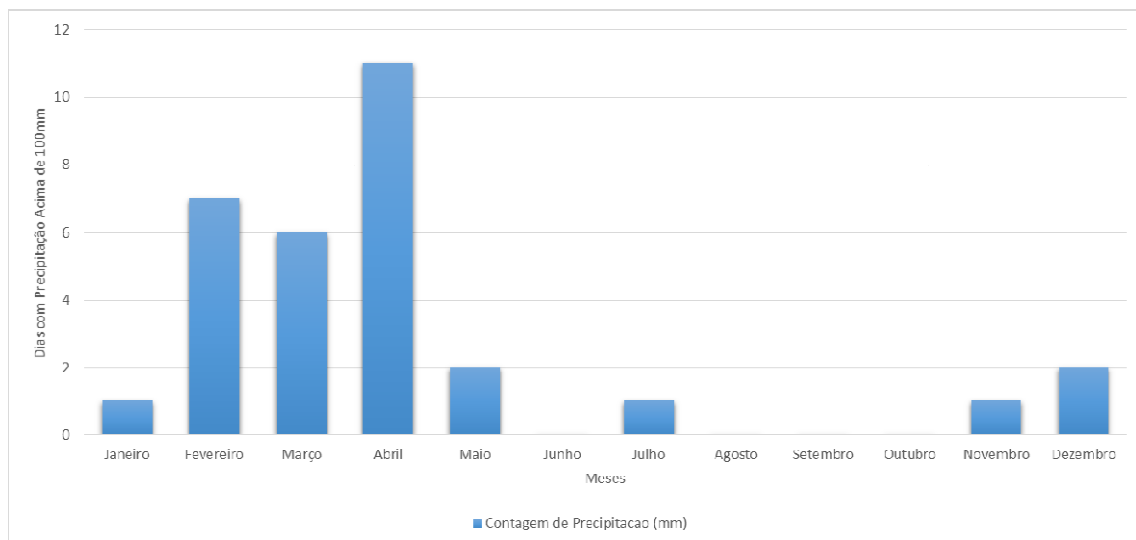
Figura 80: Dias com Chuva– Estação Belém (1960-2021).



Fonte: INMET, 2021

Na Figura a seguir, foram destacados os dias com pluviosidade acima de 100mm. No total foram identificadas 31 ocorrências com mais de 100mm de chuva em 24 horas. Estes eventos mais severos ocorrem principalmente entre dezembro e março.

Figura 81: Dias com Chuva Acima de 100mm– Estação Belém (1960-2021).



Fonte: INMET, 2021

O Quadro a seguir apresenta as datas em que ocorreram pluviosidade acima de 100mm em 24 horas. É importante observar que entre 1960 e 2021 nove eventos ocorreram a partir dos anos 2000, sendo que quatro ocorreram no biênio 20/21.



Quadro 5: 10 dias com maior pluviosidade – Estação Belém (1960-2021).

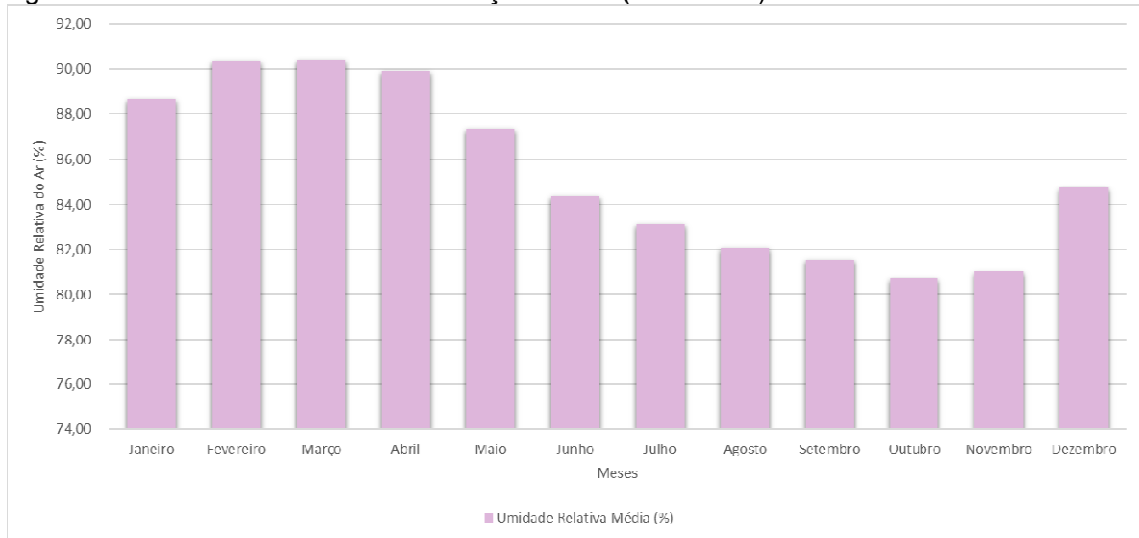
<b>Dia</b>	<b>Mês</b>	<b>Ano</b>	<b>Precipitação (mm) em 24h</b>
23	Março	1.985	136,9
15	Abril	2.000	133,7
25	Abril	2.005	200,8
1	Abril	2.008	131,4
13	Fevereiro	2.013	161,2
4	Fevereiro	2.018	132,3
9	Março	2.020	195,6
12	Março	2.020	124
23	Novembro	2.020	157,8
19	Abril	2.021	123,7

Fonte: INMET, 2021

### 5.1.3.3. Umidade Relativa do Ar

Com relação a Umidade Relativa do Ar, conforme a Figura seguir, o período analisado apresenta boa regularidade na distribuição; é importante frisar que a umidade relativa do ar de acordo com a OMS deve se situar entre 40% e 70%, quando a umidade relativo do ar está baixa provoca o ressecamento de mucosas nas vias aéreas, tornando o corpo mais vulnerável a asma e infecções virais e bacterianas. Contudo quando acima dos 70% o saturado de vapor interfere no mecanismo corporal de controle de temperatura (Varella, 2014), esta situação pode trazer algum desconforto em situações de alta temperatura e alta umidade.

Figura 82: Umidade Relativa do Ar– Estação Belém (1960-2021).

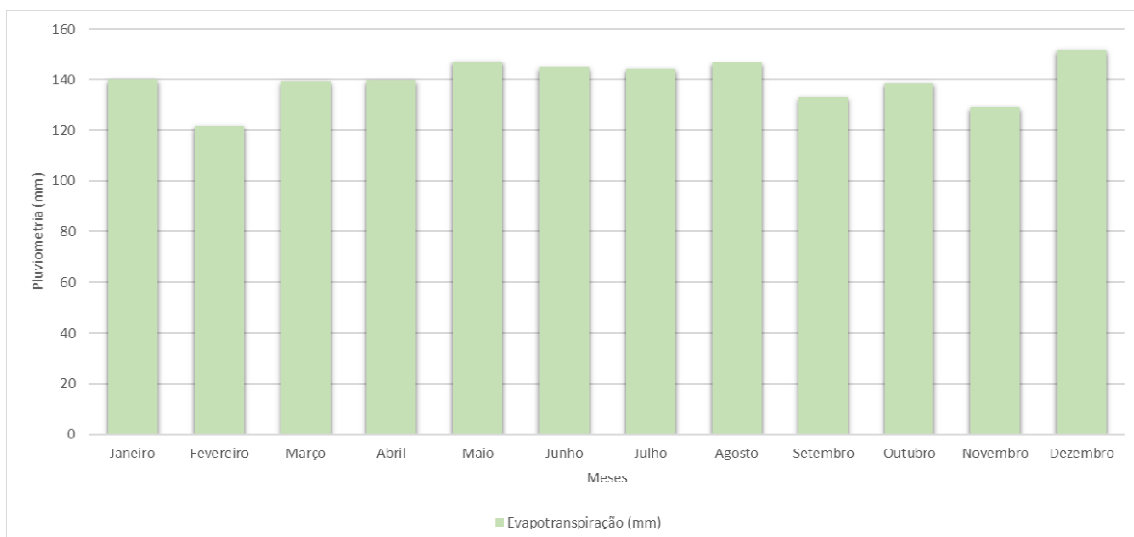


Fonte: INMET, 2021

#### 5.1.3.4. Evapotranspiração

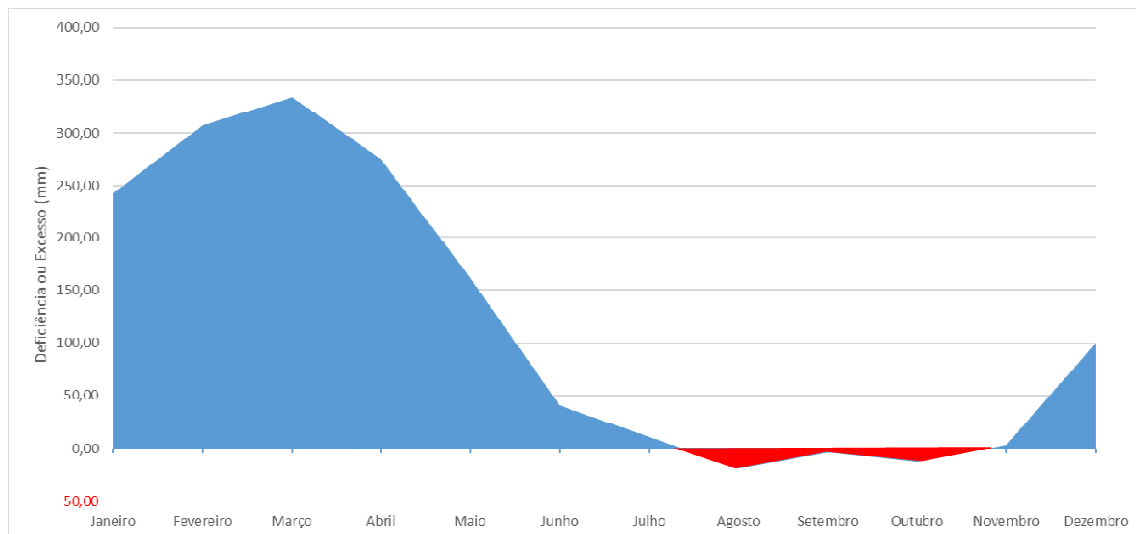
A Evapotranspiração é bastante equilibrada, estando próxima de 140 mm durante todo o ano (Figura 83). Correlacionando a evapotranspiração com a pluviosidade média é possível observar no FIGURA 84 que os meses de agosto a outubro apresentam pequena deficiência hídrica.

Figura 83: Evapotranspiração – Estação Belém (1960-2021).



Fonte: INMET, 2021

Figura 84: Balanço Hídrico – Estação Belém (1960-2021).

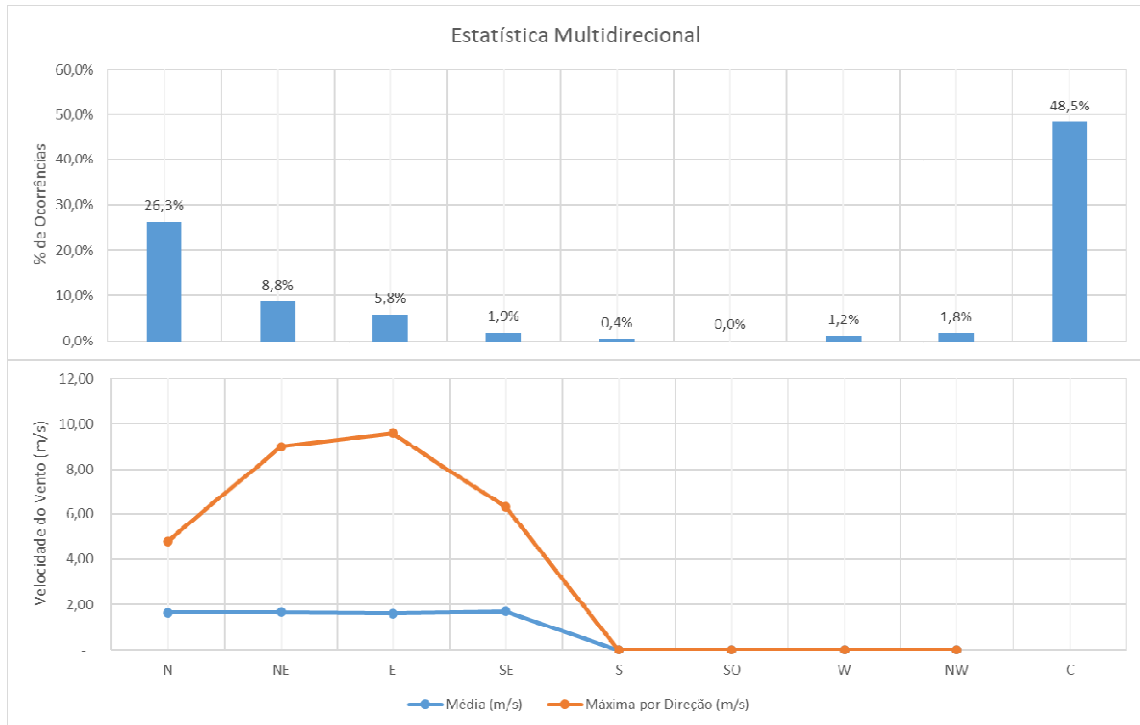


Fonte: INMET, 2021

### 5.1.3.5. Ventos

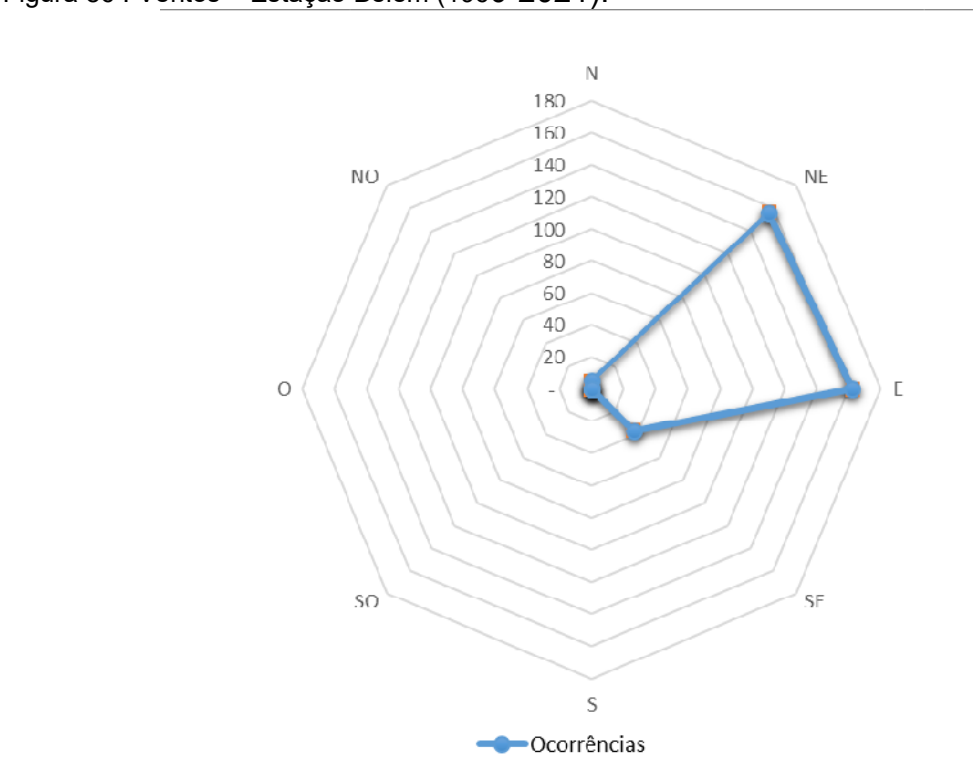
Em relação aos ventos, observou-se a prevalência em sentido nordeste/leste. Contudo os períodos de calmaria ultrapassaram a metade do período amostrado. As velocidades médias não ultrapassam os 2 m/s, mas foram observadas máximas de 10 m/s no sentido leste e de 9 m/s no sentido nordeste (Figura 8585 e Figura 8686).

Figura 85: Estatística Multidirecional – Estação Belém (1960-2021).



Fonte: INMET, 2021

Figura 86 . Ventos – Estação Belém (1960-2021).



Fonte: INMET, 2021



### 5.1.2. Geologia

Conforme Hasui (2012) a área de estudo se localiza na porção mais ao norte do Sistema Orogênico Tocantins. Este Sistema se situa entre os crátons Amazônico e São Francisco e corresponde em área à Província Tocantins e à parte sudeste do Escudo do Brasil Central. Apresenta-se como o conjunto de três cinturões orogênicos, dispendo-se em forma de uma tesoura centralizada em Goiás, com uma extremidade no norte (onde se localiza a área de estudo) avançando para Tocantins e leste do Pará; outra para sudoeste, estendendo-se para Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, e a terceira para sudeste, chegando ao sul de Minas Gerais (Figura 8787).

Figura 87: Províncias existentes no Cráton Amazônico

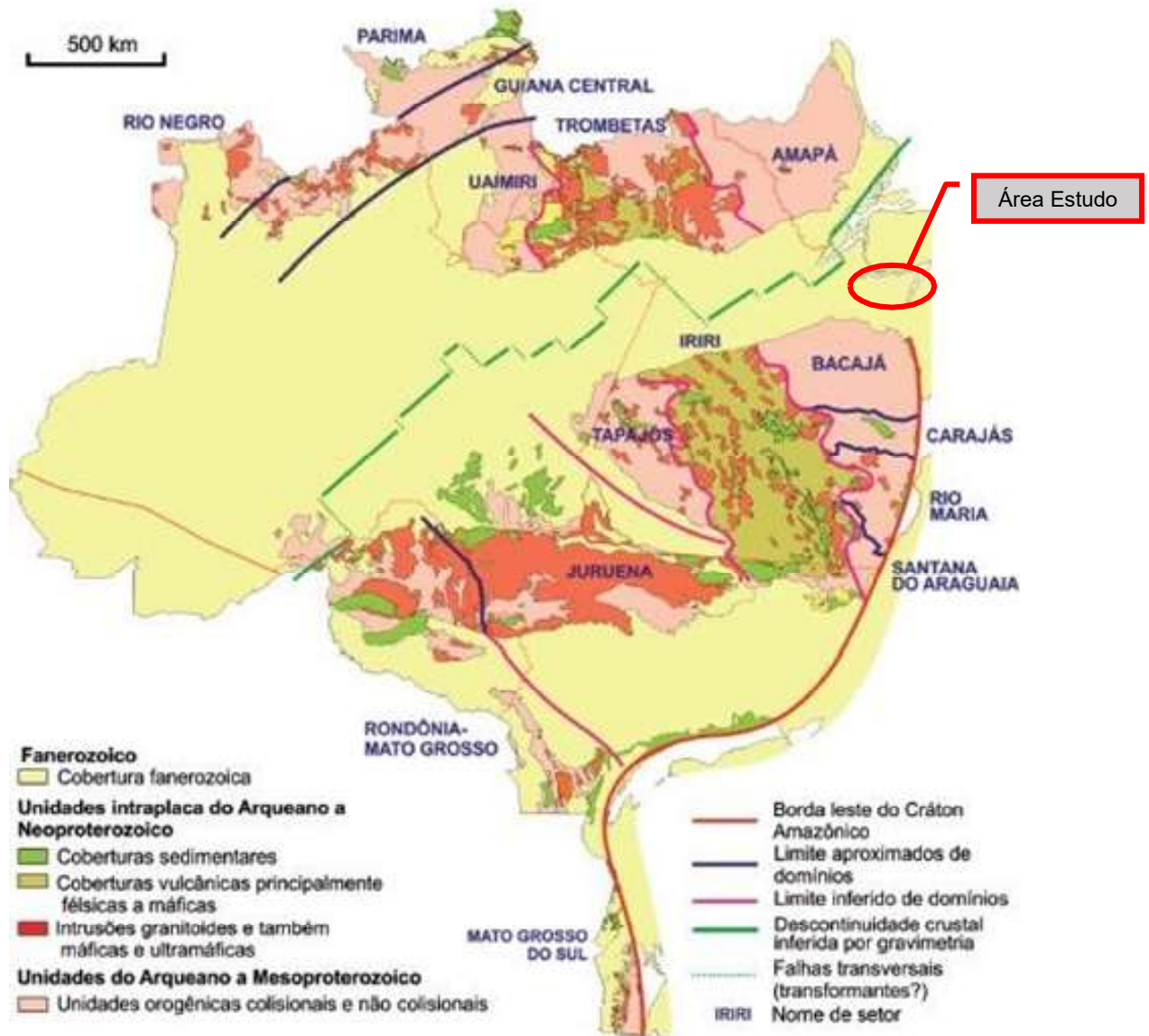


Fonte: Hasui, 2012.

Conforme a Figura a seguir, a área de estudo se encontra sobre as extensas

coberturas fanerozoicas, que englobam a quase totalidade das bacias do Paraná, do Parnaíba, do Bananal e do Pantanal Mato-Grossense, ocultando grandes partes do Sistema Orogênico Tocantins.

Figura 88: Setorização das Províncias adotada por Hasui et al (2012)



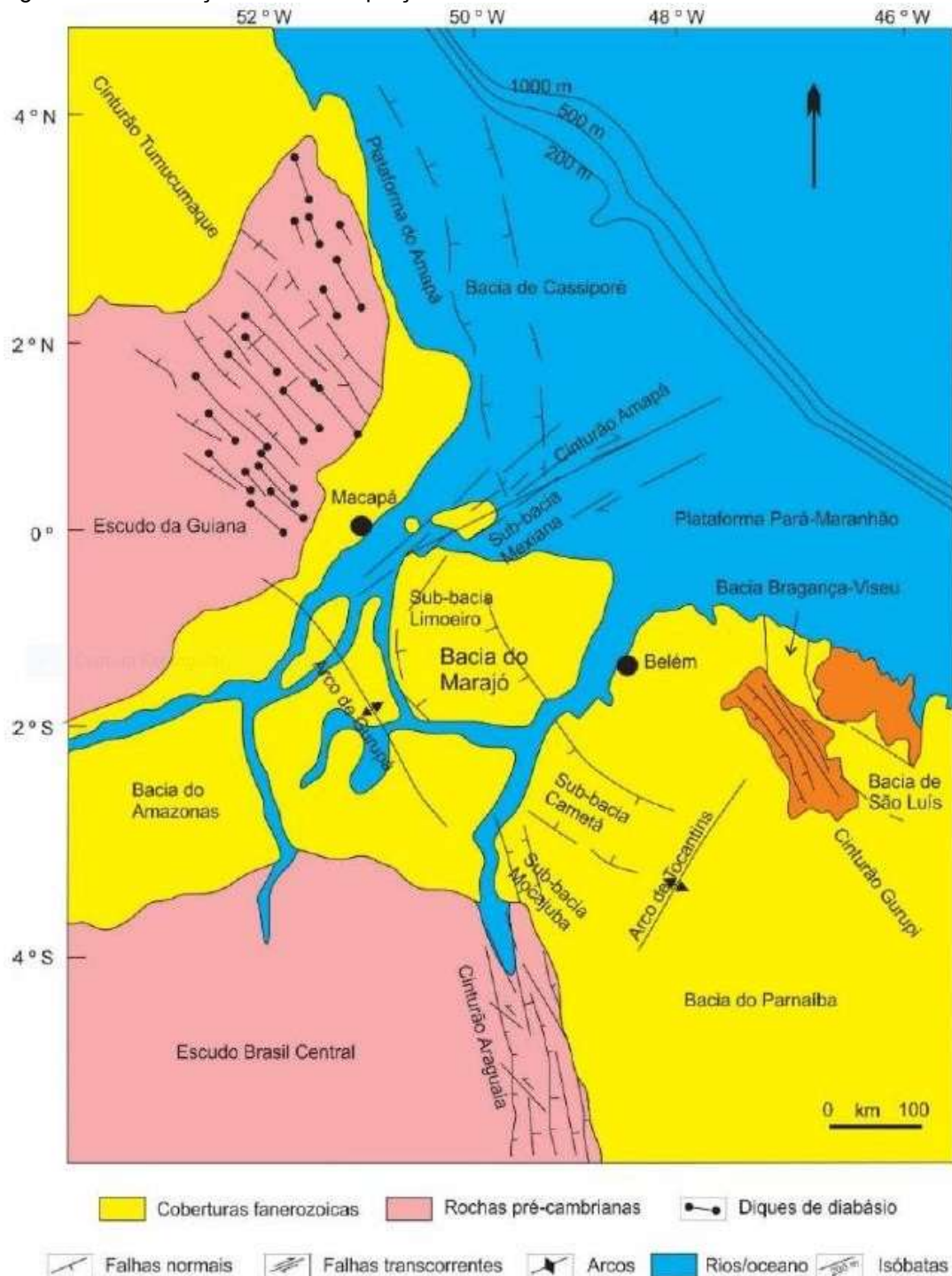
Fonte: Hasui, 2012.

Em geral os depósitos cenozoicos na região da área de estudo são reunidos nas formações Pirabas (Neoligoceno/Eomioceno), Barreiras (Meso a Neomioceno) e coberturas sedimentares inconsolidadas designadas Pós-Barreiras, acumuladas durante o Pliopleistoceno. Tais depósitos ocorrem em diferentes contextos estruturais, como na subbacia de Cameté, na porção leste

do Sistema de Grabens do Marajó, e plataformas Bragantina e do Pará (Rosseti, 2006 *Apud* ANA, 2014).

A Figura a seguir apresenta o esboço do arcabouço estrutural da Bacia do Marajó e região por Costa et al. (2002) a partir de evidências apoiadas por métodos gravimétricos, magnéticos e sísmicos.

Figura 89: Arcabouço tectônico da porção norte do Brasil



Fonte: ANA 2014, (COSTA et al. 2002)

Considerando o arcabouço proposto por Costa et al. (2002), a sucessão sedimentar que cobre as rochas do embasamento neoproterozoico, presente na porção da Plataforma ou Zona Bragantina na Região de Belém (PA), deve ser composta pelas formações Itapecuru (porção inferior), Pirabas (porção média) e Barreiras (porção superior).

Coberturas quaternárias delgadas derivadas da alteração da Formação Barreiras, designadas de unidade Pós-Barreiras, e sedimentos aluvionares completam o quadro litoestratigráfico.

A Formação Itapecuru é definida como um conjunto de litologias arenosas, de coloração cinza esverdeado a vermelho, intercaladas por folhelhos cinza-esverdeados (CAMPBELL, 1949). É provável que esta unidade se assente diretamente sobre rochas do embasamento neoproterozoico. Todavia, sua ocorrência e espessuras ainda são controversas na Plataforma Bragantina, devido à escassez de informações, não havendo consenso entre os pesquisadores.

A Formação Pirabas compreende uma sucessão carbonática contendo intercalações secundárias de folhelhos negros a esverdeados e arenitos amarelados (PETRI, 1957; FERREIRA, 1966). Segundo Góes (1990), subdivisões litofaciológicas propostas para a Formação Pirabas não apresentam posicionamento estratigráfico único, nem são restritas geograficamente, considerações que apontam para processo de recorrência de fácies na sedimentação da unidade.

A Formação Barreiras compreende a unidade litoestratigráficas superposta à Formação Pirabas, caracterizada por depósitos siliciclásticos de cores variegadas (SÁ, 1969). Distribui-se nas porções sudoeste, sudeste e norte da Região de Belém e mostra-se associada a crostas lateríticas ferruginosas.

Apesar da ampla distribuição geográfica, o detalhamento dos depósitos da Formação Barreiras é, ainda, inadequado à formulação de modelos



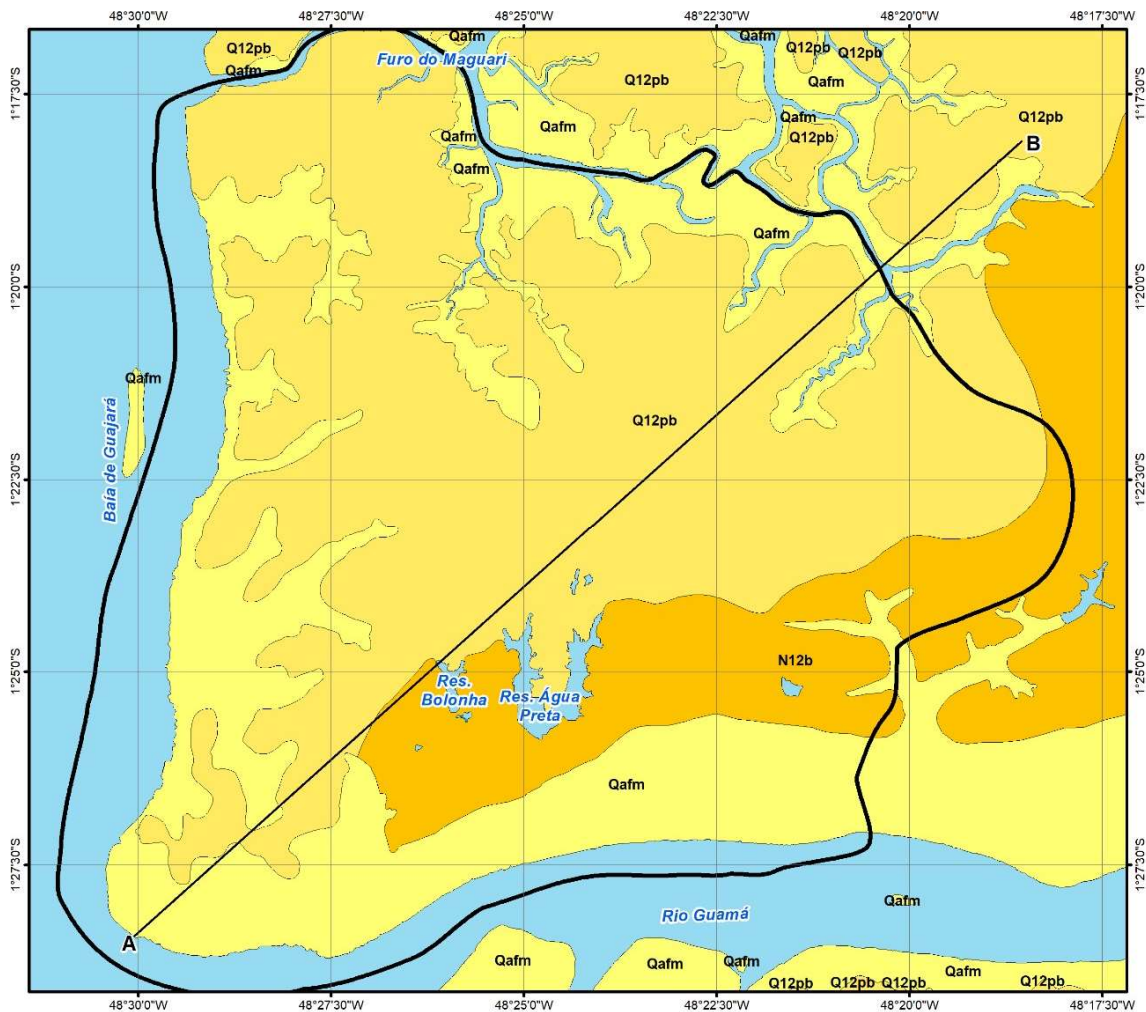


paleoambientais e, principalmente, à sua correlação em escala continental (ROSSETTI, 2006a).

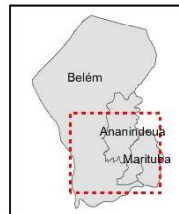
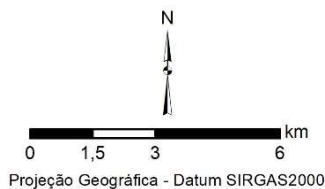
Os sedimentos Pós-Barreiras correspondem a depósitos de latossolos amarelados e arenosos, finos a médios, em geral maciços, sobrepostos à Formação Barreiras (ROSSETTI et al. 2013). Afloram nas porções nordeste, centro e noroeste da área e incluem depósitos pleistocênicos de paleocanais fluviais, eólicos e praias; e depósitos holocênicos representados por aluviões, colúvios e elúvios.

A deposição da sucessão cretácea-terciária na Bacia do Marajó foi controlada, segundo Costa et al. (1993) por tectônica e variações climáticas. Segundo os autores, falhas normais NW-SE, inclinadas para NE, e falhas transcorrentes NE-SW, funcionaram como zonas de transferência associadas ao último episódio de manifestação extensional na margem equatorial brasileira, propiciaram o condicionamento estrutural. Variações eustáticas, provocadas por mudanças climáticas, geraram flutuações do nível relativo do mar e afetaram os padrões de sedimentação (ROSSETTI, 2001).

Figura 90 : Geologia



Fonte: Mapa Geológico de Belém, Escala 1:100.000 (CPRM, 2011)



**Legenda**

- Hidrografia
- Massa d'Água
- All

**Geologia**

- Seção Geológica
- N12b - Barreiras, sedimentos argilosos, arenosos e conglomeráticos
- Q12pb - Depósitos aluviais, eólicos e lateríticos
- Qafm - Depósitos argilosos flúvio-marinhos

Fonte: CPRM, 2011

**RELAÇÕES ESTRATIGRÁFICAS**

ÉON	ERA	PERÍODO	Idade Ma	Coluna Estratigráfica	
FANEROZÓICO	CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	HOLOCENO	Qafm Depósitos Argilosos Flúvio-Marinhos	
			PLEISTOCENO	N34pb Depósitos aluviais, eólicos e lateríticos	
		TERCIÁRIO	NEOGENO	5,3	N12b Unidade Barreiras, sedimentos argilosos, arenosos e conglomeráticos
			MIOCENO	2,5	
			23		

**5.1.3. Geomorfologia**

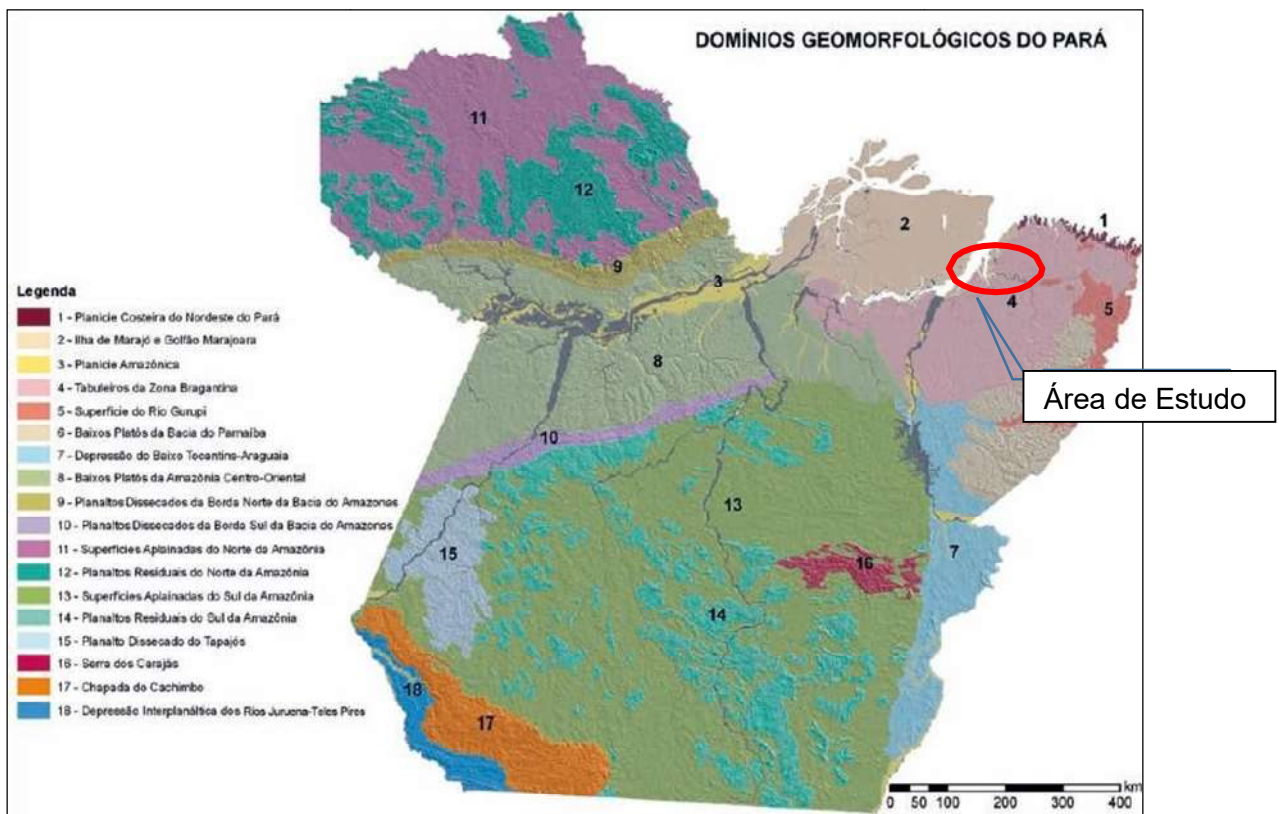
Os terrenos no estado do Pará são submetidos a um regime climático quente e

bastante úmido, conforme já foi explicitado no item de Clima, assim ocorre intenso intemperismo químico e forte lixiviação dos solos, formando uma paisagem arrasada e monótona.

As principais paisagens geomorfológicas existentes neste Estado são: planícies de inundação e terraços fluviais das várzeas amazônicas; tabuleiros e baixos platôs modelados em rochas sedimentares pouco litificadas; superfícies de aplainamento das áreas cratônicas; planaltos e serras modelados em coberturas plataformais ou litologias mais resistentes à erosão (CPRM, 2013).

A Figura a seguir, apresenta os domínios geomorfológicos existentes no Pará. A área de estudo se situa no Domínio Tabuleiros da Zona Bragantina.

Figura 91: Domínios Geomorfológicos do Pará



Fonte: CPRM, 2013.

De acordo com João et al. (2013), esta unidade se limita, a sul e sudeste, pela Superfície do Rio Gurupi, pelos Baixos Platôs da Bacia do Parnaíba e pela Depressão do Baixo Tocantins-Araguaia. A leste, os tabuleiros estendem-se para o Estado do Maranhão, enquanto a oeste, o seu limite dá-se pelas

planícies fluviais que margeiam o Rio Tocantins e a Baía de Guajará. Por fim, a norte, a unidade está limitada com a planície costeira paraense, por vezes de forma abrupta, através de falésias e paleofalésias.

Esse domínio é exclusivamente representado por extensos tabuleiros de baixa amplitude de relevo (invariavelmente inferiores a 30 m). Nas áreas mais próximas ao litoral esses tabuleiros estão embasados em rochas sedimentares pouco litificadas, de idade Terciária ou Tércio-quadernária do Grupo Barreiras e dos denominados Sedimentos Pós-Barreiras, frequentemente recobertas por coberturas detritolateríticas.

Em toda a All a ocorrência dos terrenos sedimentares recentes se apresenta, de formageral em geometrias tabulares, que configuram relevos planos. Como resultado, as paisagens se apresentam monótonas, no que diz respeito ao desenho produzido por modelados de dissecação. Contudo, chama especial atenção ao recorte peculiar da hidrografia da região, favorecido pelo baixo gradiente topográfico experimentado por essas geometrias planas.

De acordo com a ANA (2014) Os estudos geológico-geomorfológicos desenvolvidos por CODEM (1975), indicam que na região de Belém ocorrem as seguintes unidades: terrenos sedimentares do Quaternário-Pleistoceno; terrenos Quaternários Holocenos; zonas rebaixadas e terraços fluviais inundáveis e planícies fluviomarinhas:

- Terrenos sedimentares do Quaternário-Pleistoceno: unidade de maior expressão no Município de Belém e correspondem a pediplanos aplainados. São feições que se sustentam por níveis concrecionários que podem corresponder à base dos sedimentos Pós-Barreiras.
- Terrenos Quaternários Holocenos: correspondem às áreas de baixadas e estão bem representados nos bairros Jurunas, Guamá e Batista Campos.
- Zonas rebaixadas e terraços fluviais inundáveis: correspondem aos depósitos que se sobrepõem aos terrenos quaternários mais antigos. Está relacionada às menores cotas topográficas e geralmente



coberta por material argiloso.

- Planícies flúviomarinhas: estão relacionadas às áreas de manguezais, praias, rios e igarapés onde se depositam sedimentos arenoargilosos.

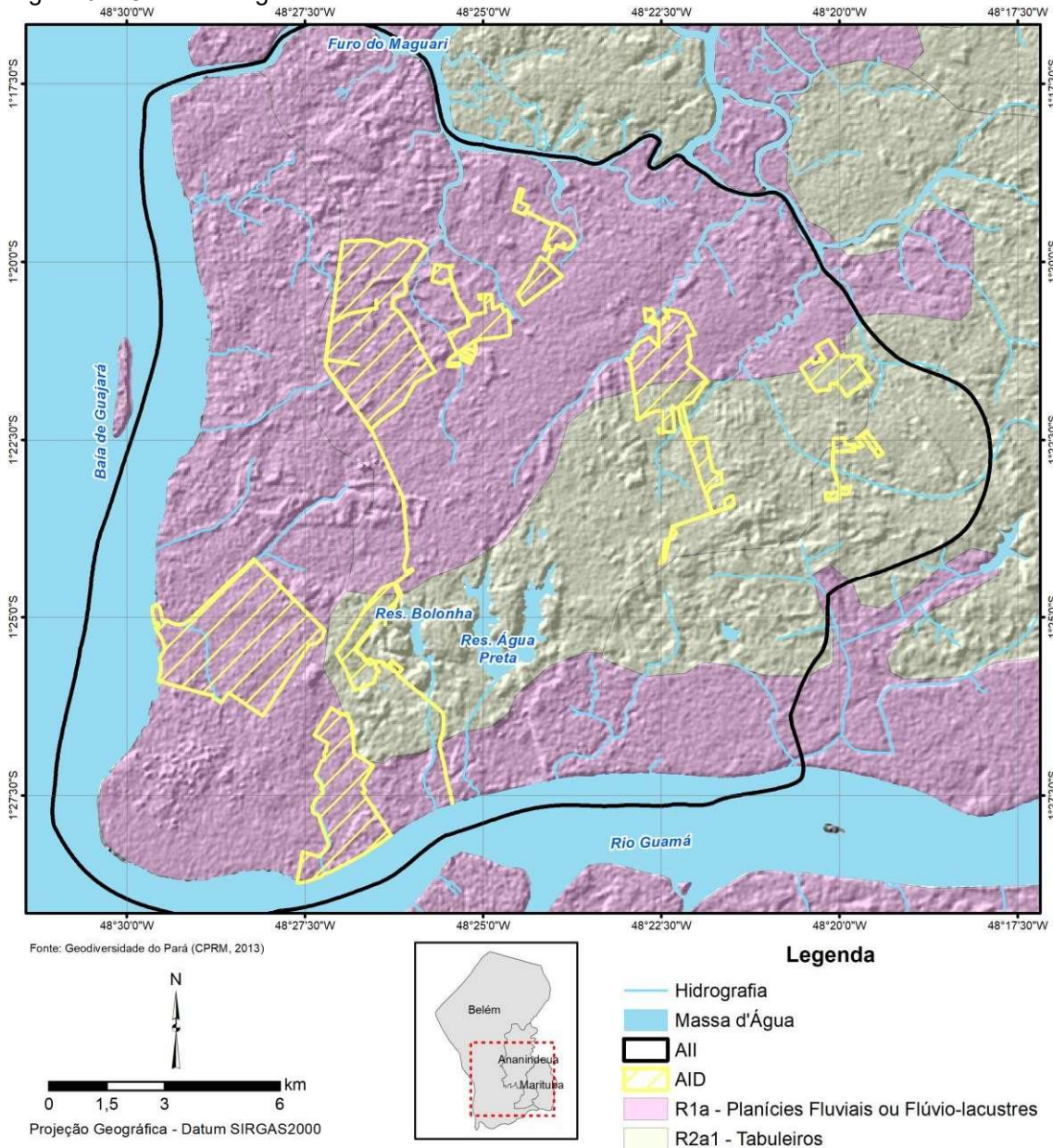
Já Cortez et al. (2000), classifica as principais unidades morfoestruturais resultante dos processos geomorfológicos das paisagens encontradas na região metropolitana de Belém são constituídas pelo **Planalto Rebaixado da Amazônia** e pela **Planície Amazônica**. O Planalto Rebaixado da Amazônia apresenta um relevo com extensas superfícies planas, suavemente onduladas e dissecadas, tendo se desenvolvido em rochas do Grupo Barreiras e do Pós-Barreiras. Os sistemas de colinas, no Planalto Rebaixado da Amazônia, funcionam como interflúvios, destacando-se como principal o divisor entre as drenagens da bacia do Rio Guamá e das bacias dos Furos Maguari e das Marinhas. A Planície Amazônica situa-se acompanhando as margens do rio Guamá, do Furo Maguari, do Furo das Marinhas e dos baixos cursos de seus afluentes. É caracterizada por uma área plana, formada por depósitos aluviais Quaternários, com áreas alagadas e inundáveis periodicamente pelas chuvas e pelas marés.

De acordo com João et al. (2013), essas vastas terras baixas encontram-se usualmente acima das cotas das cheias fluviais. Em termos descritivos, segundo os mesmos autores, encontram-se na área estudada duas unidades geomorfológicas: Ilha de Marajó e Golfão Marajoara, e Tabuleiros da Zona Bragantina.

Conforme a CPRM (2013) – Figura a seguir - o **Domínio Tabuleiros da Zona Bragantina**, na área de estudo é composto pelas planícies fluviais (**R1a - Planícies Fluviais ou Flúvio-lacustres**) que margeia a baía de Guajará e por extensos tabuleiros de baixa amplitude de relevo (invariavelmente inferiores a 30 m) (**R2a1 - Tabuleiros**). Nas áreas mais próximas ao litoral, esses tabuleiros estão embasados por rochas sedimentares pouco litificadas de idade terciária ou terciário-quaternária do Grupo Barreiras e dos sedimentos pós-Barreiras, frequentemente recobertas por coberturas detrito-lateríticas, caso da

área de estudo.

Figura 92. Geomorfologia



João et al. (2013) identifica que a região de Belém é composta por sedimentos pouco consolidados e, portanto, **com alta friabilidade, sendo vulneráveis à formação de depressões e ravinamentos, com taludes instáveis**. Os solos, extremamente argilosos, compactados e impermeabilizados, apresentam tendência à erosão laminar. Os terrenos apresentam geometria que permite o registro de superfícies extremamente horizontalizadas, numa tendência geral a, moderadamente, fraturadas. Onde há encostas o relevo encontra seus principais acidentes. Ainda, os horizontes calcários, geralmente sotopostos às

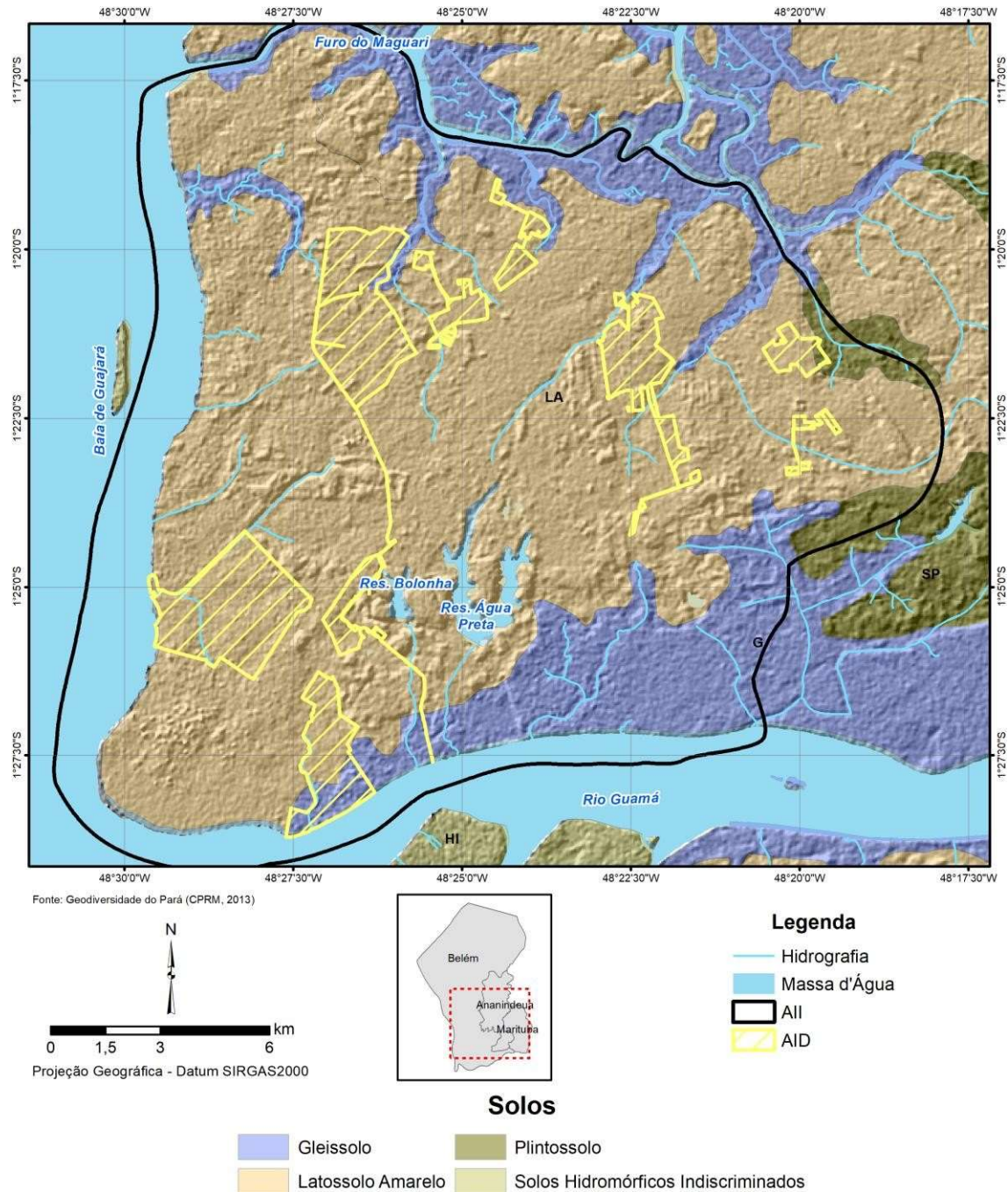
unidades geológicas aflorantes, podem ser espessos, e, por apresentar suscetibilidade a processos de dissolução química, podem gerar dolinas e sumidouros de drenagem, que se manifestam na forma de colapsos do terreno e subsidências.

#### **5.1.4. Solos**

Para a caracterização e classificação taxonômica dos solos da cidade de Belém foram consideradas as características diferenciais para a distinção da classe do solo e de unidades de mapeamento, seguindo a classificação do mapa de solos do Brasil (EMBRAPA, 2011) e as recomendações de EMBRAPA (2013). A Figura 103 ilustra os tipos de solo existentes na área estudada. Nessa região ocorrem solos bem drenados e de baixa fertilidade natural, espessos e lixiviados (Mata de Terra Firme), predominando Latossolos Amarelos distróficos. Subordinadamente se observam Plintossolos Háplicos distróficos, Plintossolos Pétricos, Argissolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Quartzarênicos. Nos amplos fundos de vales dos rios principais, predominam, nos baixos cursos, Gleissolos Háplicos distróficos e eutróficos e, nos médios cursos, Neossolos Flúvicos eutróficos (EMBRAPA, 2001).



Figura 93: Solos



Fonte: CPRM, 2013.

A região de Belém em seu interior, bem como quase toda a região de entorno, é composta por solos classificados como Latossolo Distrófico com características de Plintossolo Pétrico Concrecionário. Já, na parte litorânea da cidade, bem como toda a região metropolitana, predominam solos classificados como Gleissolo Háplico (EMBRAPA, 2011). Na AII ocorrem os Latossolos, Gleissolos e Plintossolos.



- LATOSSOLOS

São solos minerais profundos e muito profundos (normalmente superiores a 2 m), bem a excessivamente drenados, bastante porosos e permeáveis, com sequência de horizontes do tipo A-Bw-C pouco diferenciados. No horizonte B latossólico (Bw), os teores de argila aumentam gradativamente ao longo do perfil sem, contudo, chegar a evidenciar um horizonte do tipo B textural. Apresentam estágio avançado de intemperização e processo intenso de lixiviação, destituídos de minerais primários facilmente intemperizáveis, formados por uma mistura em que predominam argilominerais do tipo 1:1 (caulinita), óxidos de ferro e/ou alumínio, além de quartzo e outros minerais silicatados resistente ao intemperismo.

Esses solos são desenvolvidos de material de origem retrabalhada, resultando normalmente em solos de baixa fertilidade química (distróficos). Em geral, possuem elevada acidez (com pH baixo), com elevados teores de alumínio trocável, elevada saturação por alumínio, baixa saturação por bases trocáveis, baixa capacidade de troca de cátions e baixíssimos teores de fósforo assimilável.

Dentro da ordem dos Latossolos, os grandes grupos dominantes são: Latossolo Amarelo Distrófico, Latossolo Vermelho Distrófico e Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico. Diferenciam-se uns dos outros, basicamente, pelo matiz dominante no perfil: 10YR para os amarelos, 2,5 YR e 10R para os vermelhos e 5YR para os vermelho- amarelos, respectivamente. Igualmente aos Argissolos, os subgrupos dos Latossolos Amarelo, Vermelho ou Vermelho-Amarelo, quando apresentam o caráter concrecionário, são classificados como petroplínticos.

Inclui-se nesta ordem, como subdominante, o Latossolo Bruno, identificado na Região de Integração do Tapajós (Mapas..., 2016). Este solo se caracteriza por apresentar fendas verticais pronunciadas e estruturas prismáticas grandes, em decorrência da exposição do perfil ao calor do sol, causando retração acentuada da massa do solo. Outras características desses solos são a

presença de horizonte diagnóstico superficial A húmico ou conteúdo de carbono orgânico superior a 10 g/kg até 70 cm de profundidade, e coloração brunada na parte superior do horizonte B, predominante no matiz 7,5 YR (Santos et al., 2013).

Segundo EMBRAPA (2013), o Latossolo é o tipo de solo predominante no Brasil, caracteristicamente bem drenados, profundos, porosos e com boa permeabilidade. São, geralmente, acidificados e de baixa fertilidade natural. No caso da região de Belém, onde há a presença de Latossolo Amarelo, destacam-se características de solos amadurecidos, com pH variando de ácido a muito ácido. Os teores de argila apresentam ampla variação, o que lhe confere uma textura classificada entre média e muito pesada. Ainda, é um tipo de solo favorável à mecanização agrícola, sendo, contudo, passível de compactação. O enraizamento em profundidade é limitado, em resposta à sua classificação como distrófico e pela ocorrência de elevada coesão de partículas, tornando-o muito duro. Essas características, portanto, indicam a presença, ainda, de Plintossolo Concrecionário nos solos estudados (Figura 104).

- GLEISSOLOS

São solos minerais pouco desenvolvidos, hidromórficos com horizonte glei iniciando a menos de 60 cm da superfície e que apresentam tipos de horizontes superficiais de solos minerais, com teores de carbono inferiores ou superiores a 4%. São formados de sedimentos aluviais depositados em áreas de várzeas, depressões e planícies aluviais, sob influência do lençol freático próximo à superfície, durante parte do ano. A alternância entre período com excesso de água e período no qual é possível o arrançamento das camadas do solo faz com que, além da forte gleização, causada pela redução do ferro em condições anaeróbicas, possam ocorrer mosqueados de cores amarelas e avermelhados, indicando oxidação do ferro.

Dentro desta ordem, a classe dominante é Gleissolo Háplico Tb Distrófico. Estes solos ocorrem ao longo das margens dos rios e igarapés de água barrenta, em praticamente todo o estado. Normalmente estão associados à

classe Neossolo Flúvico Tb Distrófico. Incluem-se, também, nesta ordem as classes Gleissolo Háptico Ta Eutrófico, Gleissolo Sálico Sódico e Gleissolo Tiomórfico Órtico. Essas duas últimas classes ocorrem em ambientes sob influência de águas salinas, na região costeira do estado.

Os Gleissolos Sállicos Sódicos podem ou não ocorrer associados aos Vertissolos Hidromórficos Sállicos ou aos Planossolos Nátricos Sállicos. São solos que apresentam o caráter sódico em um ou mais horizontes, dentro de 100 cm a partir da superfície. Esse atributo diagnóstico é usado para distinguir horizontes ou camadas do solo que apresentem saturação por sódio ( $100 \text{ Na}^+/\text{T} \geq 15\%$ ).

Os Gleissolos Tiomórficos Órticos são solos que apresentam horizonte sulfúrico e/ou materiais sulfídricos, dentro de 100 cm a partir da superfície (Santos et al., 2013). São mal drenados, gleizados e distribuem-se nas partes baixas da orla marítima, sob influência das marés e com vegetação dominante de mangue. As áreas abrangidas por esses solos não são utilizadas agricolamente, por causa das limitações fortes quanto ao excesso de água e sais solúveis prejudiciais ao desenvolvimento vegetativo da maioria das culturas.

Na região litorânea, onde predomina o Gleissolo Háptico, o solo carrega uma característica de autofertilização, provocado pelo processo de gleização. No relevo plano e sob alagamento, desencadeia-se uma série de reações de oxirredução, através das quais o pH do solo atinge 5.5. Neste cenário, o alumínio precipita, sai da solução, liberando oxidrilas, com a consequente elevação do pH do solo. A textura é argilosa e a estrutura, com o solo seco/úmido é forte e com consistência dura e firme, enquanto a consistência com o solo molhado se mostra plástica e pegajosa (EMBRAPA, 2006).

Esse tipo de solo possui grau de limitação por deficiência de fertilidade forte, explicada pelo nível de saturação de bases muito baixo. O grau de limitação por deficiência de água é nulo, já que o excesso de água é condição necessária na formação deste solo, e a sua presença está associada a locais com presença

de lençol freático próximo à superfície. Tem forte grau de limitação por excesso de água, já que é solo mal drenado, hidromórfico, e nulo grau de limitação por susceptibilidade à erosão (CAPECHE, 2008).

- **PLINTOSSOLOS**

Compreendem solos minerais hidromórficos ou não hidromórficos, com horizonte diagnóstico plíntico dentro dos 40 cm superficiais ou a maiores profundidades, quando subjacente a horizontes E ou subsequente a horizonte(s) com mosqueados resultantes de oxirredução. A sequência de horizontes é do tipo A-Bf-C ou A-Bf-Cf, sujeitos ou não à saturação hídrica temporária. A tonalidade cinzenta é indicativa de redução; os horizontes, nos períodos secos, vão formar as plintitas. O horizonte plíntico normalmente tem espessura igual ou maior que 15 cm, com coloração variegada e 15% ou mais de plintita por volume do material constitutivo do solo. Predominantemente são solos de baixa fertilidade química, fortemente ácidos, com saturação por bases baixa e atividade da fração argila também baixa.

Estão incluídos nesta classe solos que eram conhecidos anteriormente como Lateritas Hidromórficas, de modo geral. Atualmente outros solos classificados em trabalhos diversos como Concrecionários Indiscriminados, Concrecionários Lateríticos e Solos Concrecionários também são classificados como Plintossolos (Santos et al., 2013).

Deve-se destacar que na AID, onde efetivamente ocorrerão as obras, ocorrem basicamente os Latossolos. A Figura a seguir apresenta o mapa de solos.

#### **5.1.5. Recursos Hídricos**

A seguir é apresentado diagnóstico de águas superficiais e subterrâneas.

##### **5.1.5.1. Superficiais**

A área do Prodesan está localizada na Região Hidrográfica do Tocantins-





Araguaia, correspondendo a parte da Unidade de Planejamento Hídrico (UPH) 17 – Acará-Guamá, segundo o Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins e Araguaia – PERH-TA (ANA, 2009).

Os cursos d'água mais importantes para a região são os rios Maguari, Aurá, Guamá, Murubira e Pratiçara, diversos igarapés que deságuam nas drenagens principais e, também, as baías do Marajó, Guajará, Santo Antônio e Sol (MERCÊS, 1997 apud CATETE, 2010).

O rio Guamá margeia a porção sul da All (margem direita), desaguando na Baía de Guajará; destaca-se a margem esquerda, onde predomina rica parte insular da região, constituída por um conjunto de aproximadamente 39 ilhas.

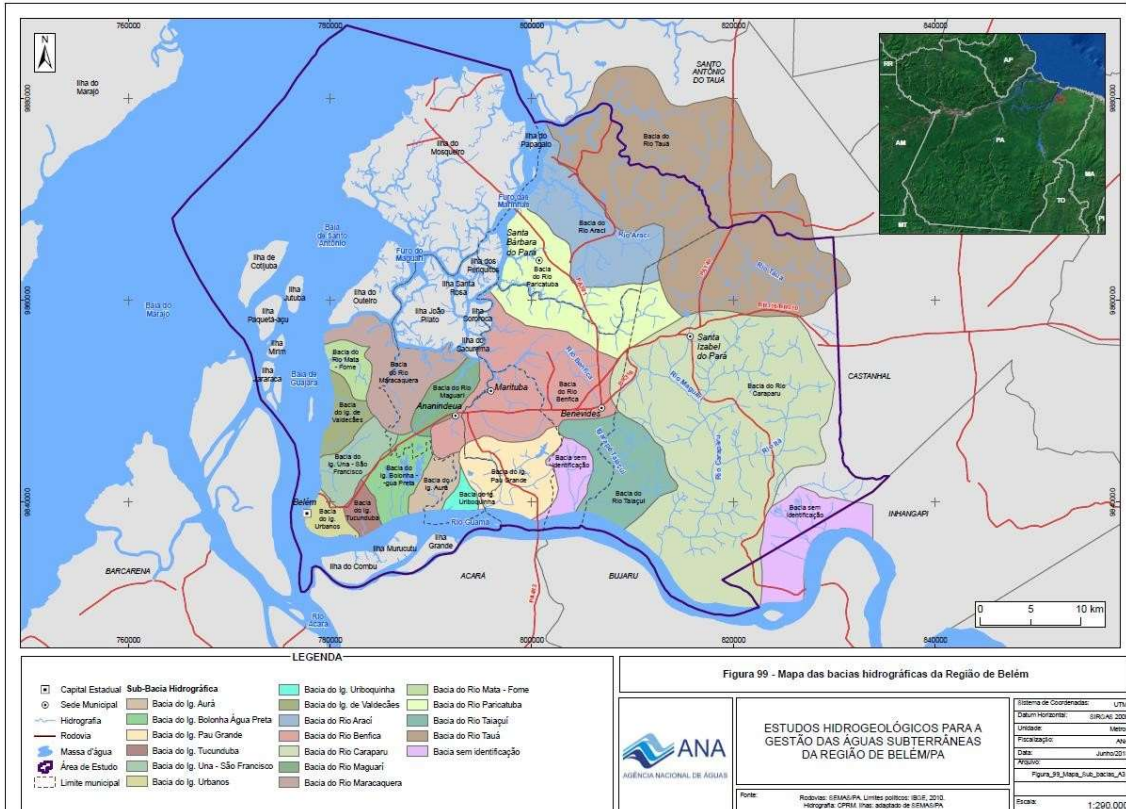
A Baía de Guajará, por sua vez, é um sistema fluvial influenciado por maré, e esse conjunto fluvial têm águas turvas, devido à grande quantidade de material argiloso em suspensão. Segundo Gregório et al. (2006), a Baía de Guajará está situada a nordeste da Baía de Marajó. É um sistema fluvial que sofre a influência de mesomarés semi- diurnas.

Na parte sul da Baía, os depósitos lamosos resultam da quebra de energia de correntese decréscimo da competência dos rios Guamá e Acará. Na zona norte da Baía, contudo, existem sedimentos arenosos devido a maior influência das correntes de maré oriundas da Baía de Marajó; a margem esquerda do rio Guamá é marcada por processos erosivos e a margem direita apresenta extensas planícies de maré lamosa e considerável taxa de sedimentação (GREGÓRIO, 2008 apud ANA, 2018).

De acordo com a ANA (2018) “O rio Guamá é um importante manancial do ponto de vista do transporte aquaviário na região e do ponto de vista do abastecimento público. A COSANPA instalou em seu leito uma adutora que leva as suas águas para os reservatórios naturais dos lagos Água Preta e Bolonha (BAHIA, 2003). De acordo com Oliveira & Frédou (2011), a Baía de Marajó localiza-se a sul da Ilha de Marajó e recebe toda a descarga do Rio Tocantins, além de alguns afluentes e parte da descarga do rio Amazonas, através do Estreito de Breves”.

Conforme a Figura a seguir, na região de estudo estão localizadas 19 pequenas bacias hidrográficas. A área total das bacias hidrográficas é de 1.695,15 km<sup>2</sup>, não sendo equivalente à área da região de estudo, visto que a delimitação das bacias hidrográficas é realizada em função da topografia do terreno e não em função do limite político dos municípios.

Figura 94: Bacia Hidrográfica da Região Metropolitana de Belém



Na Região de Belém existem 11 estações de monitoramento fluviométrico. No entanto, nenhuma delas possui uma série longa de dados de medição de cota e vazão disponíveis. Das 11 estações presentes, três possuem dados históricos de medição de cota (entre 1965 e 1972), e dessas três, uma possui também dados de medição de vazão. Assim, devido à carência de dados de monitoramento fluviométrico, o cálculo das vazões médias e vazões com 95% de permanência do tempo foram realizadas utilizando as vazões específicas definidas no PERH-TA (ANA, 2009), que correspondem a 17,28 L/s.km<sup>2</sup> e 5,59 L/s.km<sup>2</sup>, respectivamente. No Quadro a seguir estão apresentadas as vazões calculadas a partir dessas vazões específicas para as 19 bacias hidrográficas da Região de Belém.

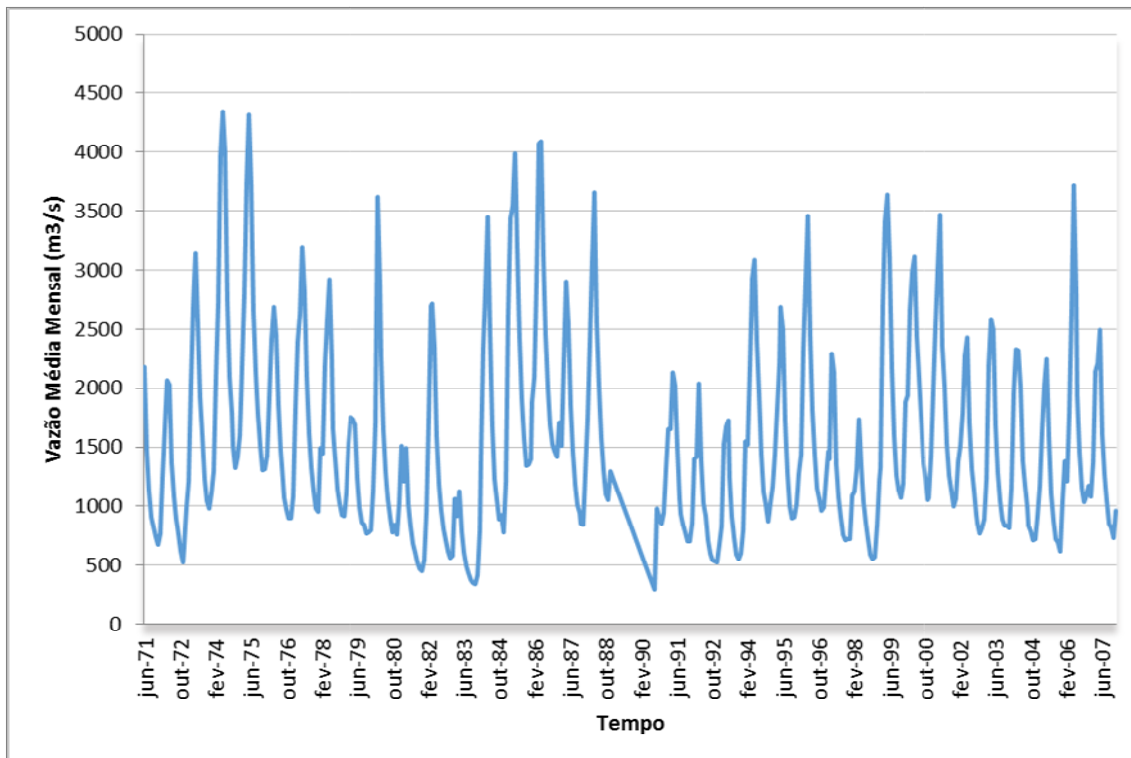
As vazões totais apresentadas na última linha são apenas indicativas da disponibilidade hídrica total da região, visto que as bacias são isoladas, contribuindo diretamente para rios de fora da Região de Belém, ou para a baía. Não há um ponto de acúmulo das bacias hidrográficas onde, efetivamente, se observe as vazões totais médias de 29,29 m<sup>3</sup>/s ou com 95% de permanência, de 9,47 m<sup>3</sup>/s.

Quadro 6: Vazões médias e com 95% de permanência no tempo

Bacia Hidrográfica	Área (km <sup>2</sup> )	Q95 (m <sup>3</sup> /s)	Q
Bacia do Igarapé Aurá	20,1	0,11	0,35
Bacia do Rio Maracaquera	68,05	0,38	1,18
Bacia do Rio Caraparu	426,39	2,38	7,37
Bacia sem identificação	67,41	0,38	1,16
Bacia do Rio Tauá	407,42	2,28	7,04
Bacia do Rio Paricatuba	126,59	0,71	2,19
Bacia do Rio Arací	91,36	0,51	1,58
Bacia do Rio Taiacuí	78,6	0,44	1,36
Bacia do Rio Benfica	149,49	0,84	2,58
Bacia sem identificação	24,86	0,14	0,43
Bacia do Igarapé Pau Grande	64,29	0,36	1,11
Bacia do Igarapé Uriboquinha	7,78	0,04	0,13
Bacia do Igarapé Bolonha - Água Preta	35,93	0,2	0,62
Bacia do Rio Maguarí	25,18	0,14	0,44
Bacia do Rio Mata - Fome	18,12	0,1	0,31
Bacia do Igarapé de Valdecães	22,2	0,12	0,38
Bacia do Igarapé Una - São Francisco	33,46	0,19	0,58
Bacia do Igarapé Tucunduba	12,92	0,07	0,22
Bacia do Igarapé Urbanos	15,02	0,08	0,26
<b>Total</b>	<b>1,695,15</b>	<b>9,47</b>	<b>29,29</b>

Fonte: ANA, 2018

Figura 95: Hidrograma do Rio Guamá (calculado através do método de transposição).



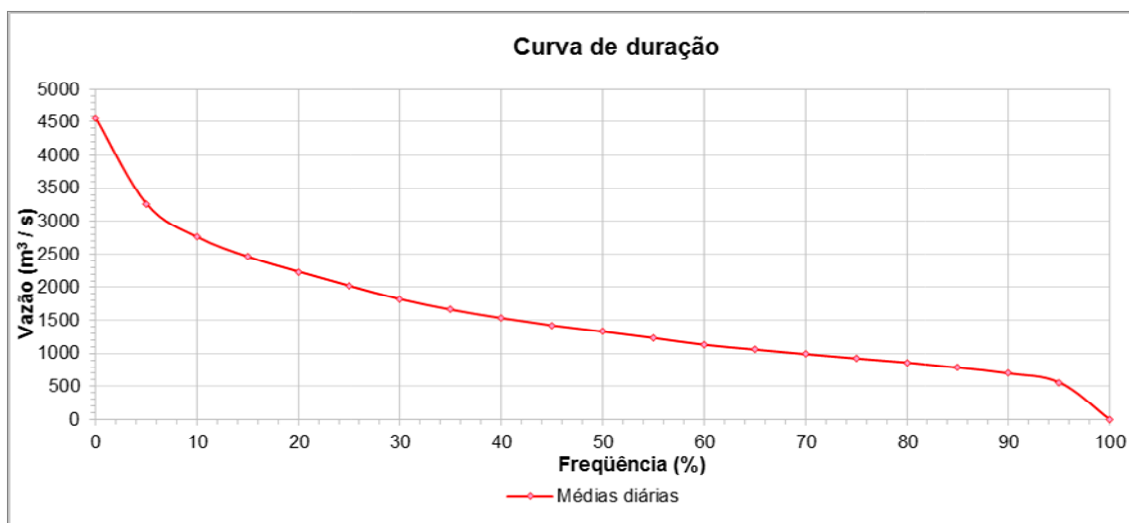
Fonte: Relatório de Controle Ambiental – RCA SES Utinga, 2013

Observa-se no gráfico que há uma discrepância do registro de vazão entre os anos de 1988 e 1989, ocasionado pela falta de registro de dados emitidos pelo posto fluviométrico durante esse período. Isto pode ter ocorrido por um problema na própria estação ou por falhas no monitoramento.

Na Figura a seguir é apresentada a curva de permanência de vazão com o valor da Q95. Dessa forma, analisando a curva de permanência, pode-se estimar que a vazão do Rio Guamá é superior ou igual a 563,15 m<sup>3</sup>/s em 95% do tempo.



Figura 96: Curva de permanência de vazão.



Fonte: Relatório de Controle Ambiental – RCA SES Utinga, 2013

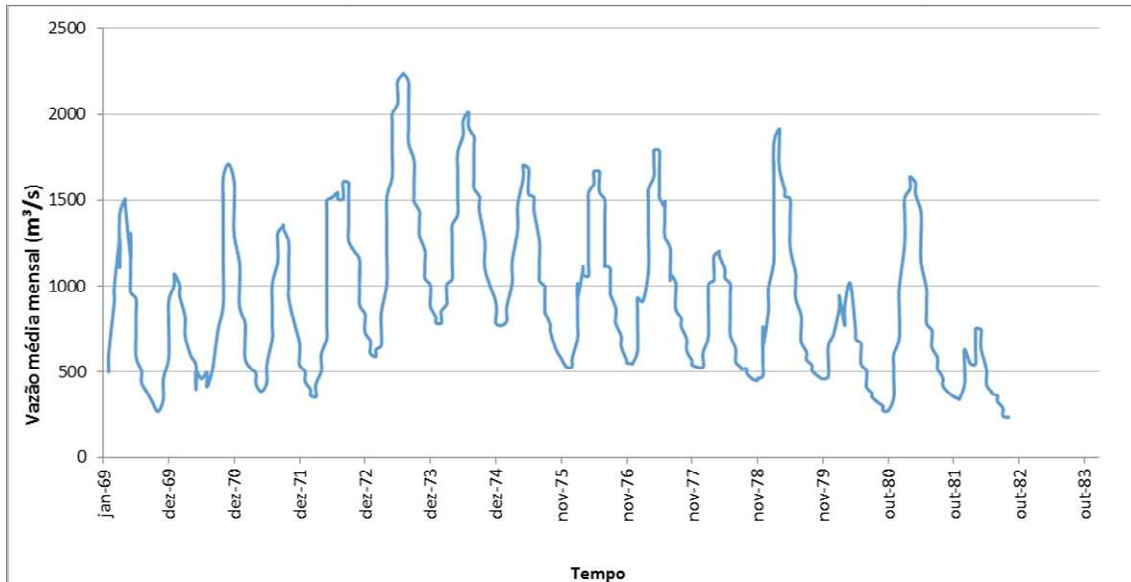
- **Série histórica de vazão do Rio Guamá**

A sub-região hidrográfica Guamá-Mojú, além de fazer divisas com as sub-regiões pertencentes à Região Costa-Atlântica Nordeste, também faz divisa com a sub-região Tocantins, a qual está inserida na Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia. A principal drenagem da sub-região é o Rio Tocantins, que juntamente com o Rio Pará compõe a Baía de Marajó, de comportamento estuarino e sujeita às oscilações de marés.

Próximo a Baía de Marajó, no Rio Guamá, está localizado o ponto de captação de água para abastecimento público de Belém. Visto que essa tomada d'água está localizada numa região sujeita às oscilações de marés e intrusão salina, assim como outras áreas próximas, foi feito um estudo sobre os impactos ambientais ocasionados nas regiões à jusante do Rio Tocantins (*Fechamento da Barragem de Tucuruí – Conseqüências à jusante: Previsões e Resultados, 1991*). Nesse estudo foram apresentados dados históricos de vazão de vários rios à jusante da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, para avaliação de possíveis impactos ambientais, dentre eles, na qualidade da água dos rios devido à construção da barragem. Além disso, também foi apresentada a série histórica de vazão do Rio Guamá, a qual foi utilizada para a realização do cálculo da Q95.

É apresentado o hidrograma do Rio Guamá (Figura a seguir), que foi obtido através dos dados fornecidos pelo Estudo de *Fechamento da Barragem de Tucuruí – Consequências à jusante: Previsões e Resultados, ano 1991*.

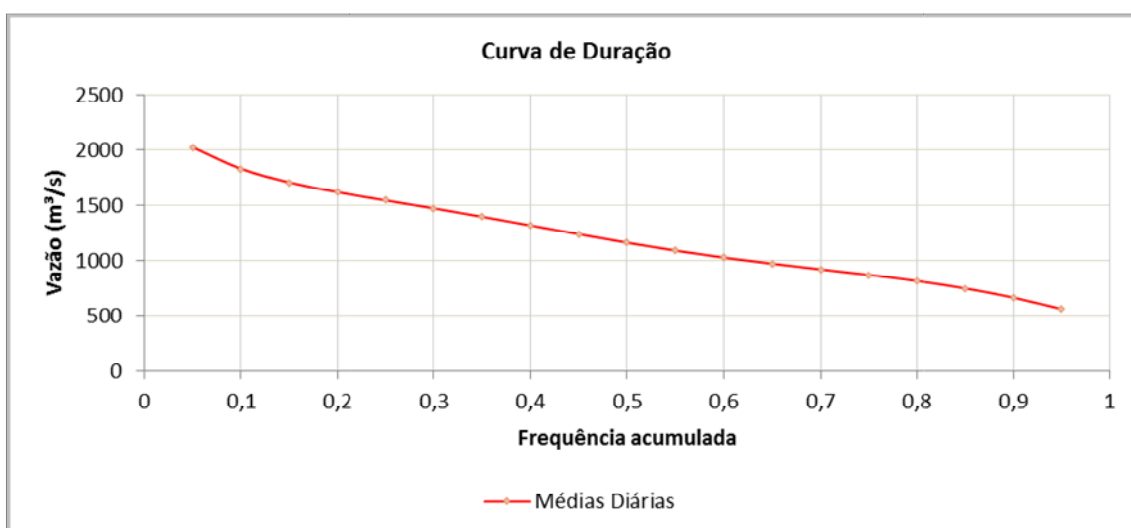
Figura 97: Hidrograma do Rio Guamá, calculado através do compartilhamento de dados.



Fonte: *Fechamento da Barragem de Tucuruí – Consequências à jusante; Previsões e Resultados (1991)*.

A partir dos dados de vazão obtidos no hidrograma acima, pode-se calcular a  $Q_{95} = 562,46 \text{ m}^3/\text{s}$ , que é apresentado a Figura em sequência.

Figura 98: Curva de Permanência de Vazão.



Fonte: *Relatório de Controle Ambiental – RCA SES Utinga, 2013*

Através da análise comparativa entre os resultados de  $Q_{95}$  obtida nos dois

estudos, pode-se verificar que os valores de  $562,46\text{m}^3/\text{s}$  e  $563,15\text{ m}^3/\text{s}$  foram muito próximos. Dessa forma, para efeito de estudo, pode-se admitir o valor de Q95 de  $562,46\text{m}^3/\text{s}$  para a vazão mínima no Rio Guamá. Portanto, verifica-se para ambos os métodos de análise que o valor de vazão elevado do Rio Guamá indica se tratar de um rio com alto potencial de diluição e autodepuração, o que é tratado na sequência.

#### 5.1.5.2. Subterrâneos

Sistema aquífero pode ser definido como uma ou mais unidades ou formações geológicas que armazenam, transmitem e produzem quantidade significativa de água. Como as formações geológicas não são homogêneas e entremeiam porções mais e menos permeáveis, ou ainda impermeáveis, num conceito mais amplo os sistemas aquíferos podem incluir aquíferos e aquícludes em escala local (Ana, 2014).

Os sistemas aquíferos são agrupados em duas categorias principais de unidades hidroestratigráficas, distinguidas conforme a natureza litológica de seus terrenos e suas propriedades hidráulicas: **aquíferos cristalinos**, permeáveis por fraturamento, e **aquíferos sedimentares**, permeáveis predominantemente por porosidade granular.

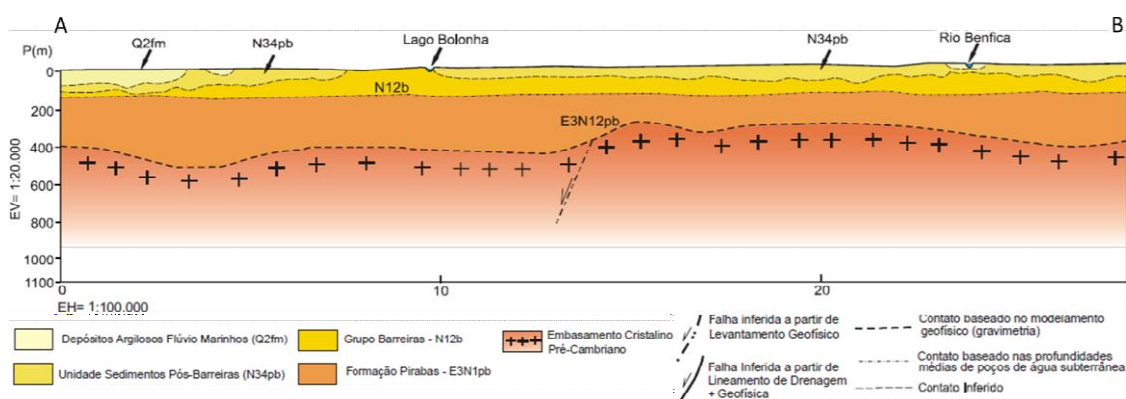
Os sistemas aquíferos identificados na região de Belém e adjacências são formados por **rochas sedimentares terciárias-quadernárias** que jazem sobre substrato de idade, provavelmente, cretácea. Esses sistemas estão individualizados em aquíferos que compreendem coberturas recentes (aluviões, colúvios e elúvios), depósitos inconsolidados identificados como Pós-Barreiras e rochas sedimentares das formações Barreiras e Pirabas, e são reconhecidos pelos mesmos nomes atribuídos às unidades litoestratigráficas que os encerram (ANA, 2014). Os aquíferos foram reunidos em dois sistemas principais: **Sistema Aquífero Barreiras** e **Sistema Aquífero Pirabas**.

O **Sistema Aquífero Barreiras**, composto por sedimentos das coberturas recentes e das unidades Pós-Barreiras e Barreiras, distribui-se pelos

municípios de Ananindeua, Belém, Benevides, Marituba, Santa Bárbara do Pará e Santa Izabel do Pará.

O **Sistema Aquífero Pirabas** é formado pelos sedimentos da unidade litoestratigráfica homônima e ocorre somente em subsuperfície, encimado pelo Sistema Aquífero Barreiras. Trata-se de um sistema aquífero considerado confinado e de alta profundidade, sendo, portanto, de baixa vulnerabilidade. Pela profundidade dos poços da Cosanpa, a água é proveniente deste sistema.

Figura 99: Seção Geológica



Fonte: CPRM, 2011

## 5.2. Meio Biótico

A seguir é apresentado o diagnóstico do Meio Biótico, neste caso, bastante focado na área do Parque Estadual do Utinga, dado o fato de que se trata de área em que as obras efetivamente fora dos setores urbanos e que terão interface com vegetação. Cabe esclarecer que somente a Adutora da João Paulo II irá ocasionar impactos diretos negativos no meio biótico e consequentemente no Parque do Utinga. Quanto aos setores isolados serão necessários somente poda de galhos e corte de poucos indivíduos de espécies exóticas.



### 5.2.1. Áreas Legalmente Protegidas

Conforme a Figura a seguir, a Adutora da João Paulo II tem interface com duas unidades de Conservação: O Parque Estadual do Utinga (PEUT) e a APA Metropolitana de Belém (Figura 100).

Figura 100: Unidades de Conservação na Área do Programa



Fonte: Cosanpa (2023) Google Earth Pro (2023)

É importante inicialmente destacar a estrutura que envolve estas unidades de conservação e sua importância para o abastecimento público de Belém. Como pode ser observado na Figura a seguir, a água é captada no rio Guamá e transferida via tubulação até o Açude Água Preta, e deste açude vai por gravidade em canal aberto até o Açude Bolonha. Neste açude é feita a captação para tratamento da Estação de Tratamento de Água (ETA) Bolonha.

É importante destacar que existem contribuições naturais aos açudes, mas a captação no rio Guamá é necessária para se manter os níveis operacionais. Esta região é conhecida como Utinga (Figura 101).

Figura 101: Estruturas do Sistema Bolonha-Água Preta



Fonte: Google Earth PRO (2021), elaboração: consultoria (2021)



Figura 102: Ponto de Captação da Cosanpa no Guamá



Fonte: Google Street View (2021, consulta)

Figura 103: Tubulação para levar água do Guamá para a Açude Água Preta



Fonte: Google Street View (2021, consulta)

Figura 104: Sangrador de Água Açude Bolonha – Sistema Tulipa



Fonte: Google Street View (2021, consulta)

Figura 105: Açude Bolonha, Visto Do Barramento, Recoberto De Macrófitas



Fonte: Google Street View (2021, consulta)

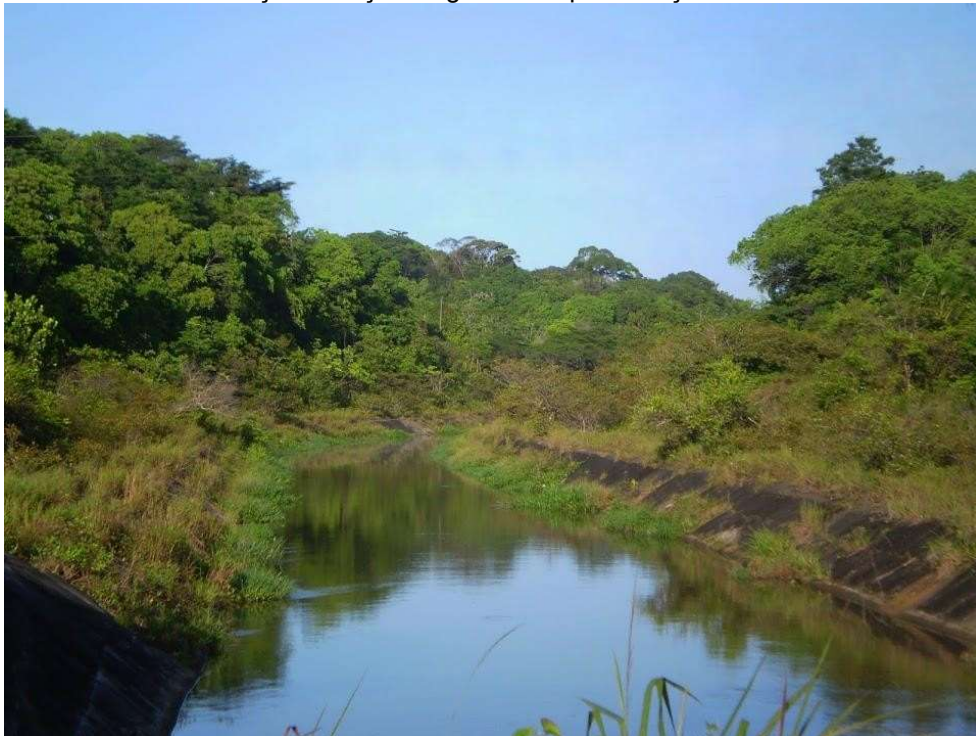


Figura 106: Sistema de Comporta no Açude Água Preta



Fonte: Google Street View (2021, consulta)

Figura 107: Canal de Derivação do Açude Água Preta para o Açude Bolonha



Fonte: Google Street View (2021, consulta).

Historicamente o uso das águas locais remontam ao século XIX, conforme Sodré (2007).

*A inevitável poluição desses mananciais, devido aos efluentes urbanos, determinou a transferência das fontes de abastecimento*

*d' água para as novas estradas paralelas à de São Braz (CODEM, 1987). Foi a partir de 1881 com a criação da Companhia das Águas do Grão-Pará, que foram demarcadas as áreas de desapropriação visando à conservação dos mananciais do Utinga. Após estudos realizados pela comissão de engenheiros nomeada pelo presidente Dr. Gama Malcher, ficou reconhecido que esta fonte (Utinga) poderia suprir a necessidade atual de água, por isso foi aceito como principal manancial da empresa (CRUZ, 1944).*

*A Companhia deu logo início aos trabalhos de canalização e enquanto prosseguia nos trabalhos de assentamento dos canos e construção dos tanques, o público continuava a servir-se não só dos poços do Paul d'água, como também daqueles espalhados pela cidade para serventia geral. Inaugurava-se o serviço permanente de abastecimento d'água potável, por meio de canalização. Já no início do século atual, o Utinga já apresentava insuficiência para atender à demanda, por isso, em 1931, iniciou-se as obras de construção do canal Yuna<sup>5</sup>, objetivando ligá-lo as nascentes do igarapé Água Preta.*

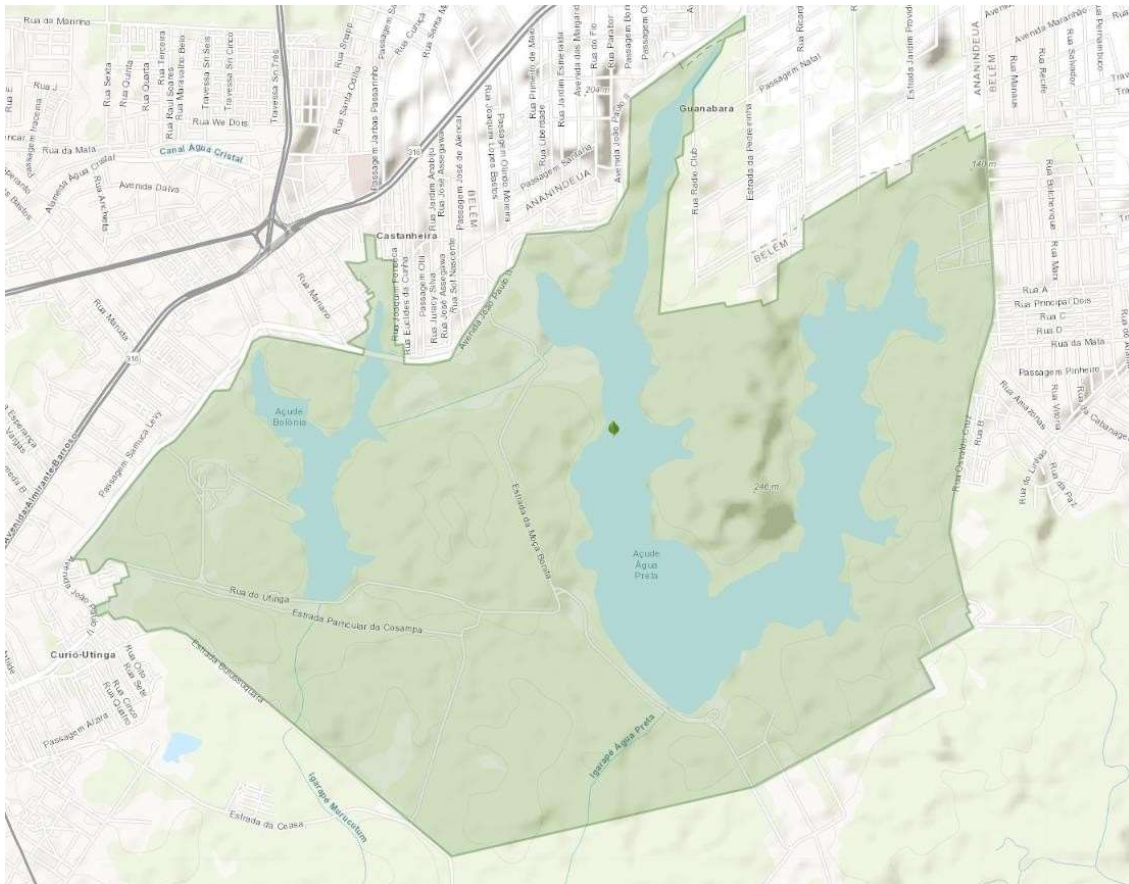
*A construção da estação de tratamento de águas no local, foi concluída a 11 de maio de 1936 e com a captação das águas por meio de galerias subterrâneas e a construção de uma represa na bacia e de muros ao longo da vala que conduz as águas das três nascentes (Utinga, Bossuiguara e Catú) evitando contato com as águas do igapó; instalação da bomba recalque para captar água do rio Guamá e completar o abastecimento que o sistema de lagos do Utinga já não atendia na fase de estiagem; em 1968, ampliação da capacidade de bombeamento, agregando outro sistema de bombas e aumento do diâmetro da adutora entre o Guamá e o Utinga.*

Não está totalmente claro se já existia algum acúmulo natural de água na região, embora fossem conhecidos como terrenos baixos e existam mapas antigos que apontam como áreas pantanosas. Ainda segundo Sodré:

*Em Belém, os lagos Água Preta e Bolonha constituem os principais mananciais de água superficial para o abastecimento público da Região Metropolitana, composta ainda pelos municípios de Ananindeua, Santa Barbara Benevides e Marituba, atendendo a aproximadamente 75% da população. Ambos os lagos, foram formados por meio de construções de barragens na década de 30, sendo alimentados por pequenas drenagens e por água bombeada do rio Guamá. Esses mananciais correm riscos de eutrofização, em decorrência de estarem situados num ambiente vulnerável à pressão da ocupação urbana e ao lançamento de efluentes domésticos e industriais (CENSA/COSANPA, 1983; RIBEIRO, 1992; MORALES et al. 2002).*

Conforme a Figura a seguir, toda a área no entorno deste importante manancial foi transformada em um Parque Estadual (inicialmente com o Nome de Parque Estadual Utinga e atualmente como Parque do Utinga Camillo Vianna).

Figura 108: Área do Parque do Utinga



Fonte: Ideflor –Bio,2013

O Parque Estadual foi concebido para proteção ao manancial, e é da categoria de Proteção Integral, segundo o Instituto Socioambiental – ISA [PES do Utinga | Unidades de Conservação no Brasil \(socioambiental.org\)](http://www.socioambiental.org):

*O Parque Estadual do Utinga tem por objetivos: - propiciar um espaço de lazer para a comunidade, bem como possibilitar o desenvolvimento de atividades científicas, culturais, educativas, turísticas e recreativas; - assegurar a potabilidade da água através do manejo dos mananciais e da recuperação das áreas degradadas; - ampliar a vida útil dos lagos Bolonha e Água Preta; - preservar os animais silvestres que se refugiam no local devido a expansão das áreas urbanas circunvizinhas; - assegurar a integridade das florestas e demais formas de vegetação de preservação permanente existentes na área, de acordo com o estabelecimento no artigo 2o da Lei Federal N 4.771, de 15 de setembro de 1965, cuja remoção é vedada, com vistas a contribuir na consecução de um índice mínimo de cobertura florestal na Região Metropolitana de Belém; - conservar amostras representativas da biodiversidade paraense, constituindo um banco genético em condições de fornecer propágulos para projetos de arborização e reflorestamento ecológicos, bem como para pesquisas científicas; - proteger a paisagem; - assegurar o convívio da população humana com outras formas de vida vegetal e animal;*





- valorizar os municípios de Belém e Ananindeua permitindo o desenvolvimento do turismo; - promover a manutenção das condições ambientais proporcionadas pela vegetação, resultando em benefícios para a melhoria da qualidade de vida da população. (Fonte: Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). Última atualização: 19/03/2009. Acesso em: 05/04/2010).

Criado em outubro de 1993, o Parque Estadual do Utinga é um dos maiores parques em regiões metropolitanas do Brasil, com 1.340,10 hectares. Lugar de grande beleza natural, o PES está ligado diretamente à preservação dos lagos Bolonha e Água Preta, responsáveis pelo abastecimento de água à população da Região Metropolitana de Belém, cerca de 1.408.847 pessoas, segundo o IBGE. O espaço é voltado à proteção de ecossistemas vegetais-espécies de terra firme e várzea- e da fauna da região. O parque apresenta um reservatório com 62 espécies de mamíferos, 26 famílias com 112 espécies de aves, 65 espécies de répteis, e aproximadamente 49 espécies de anfíbios. (Fonte: [www.agenciapara.com.br](http://www.agenciapara.com.br). Acesso em: 05/04/2010).

Seu objetivo é a proteção sanitária dos lagos Bolonha e Água Preta que abastecem a população de Belém. Uma pequena parte dessa imensa área é destinada a atividades científicas, culturais, turísticas e recreativas. Os lagos Bolonha e Água Preta, formados pelos igarapés Murutucu e Água Preta, são os mais importantes mananciais de Belém. Esses lagos, com volumes de 2 a 10 bilhões de litros de água, respectivamente, são responsáveis pelo abastecimento de 1 milhão de pessoas, o que corresponde a 65% da população metropolitana. A vegetação na área é considerada uma das últimas florestas de terra firme nos arredores de Belém. Como exemplo desse ecossistema, a área contém uma faixa de mata praticamente inalterada. Há também florestas de várzeas, igapós, além de capoeiras e capoeirões. (Fonte: Sectam - Secretara. Executiva Estadual de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente - [www.sectam.pa.gov.br/uc.htm](http://www.sectam.pa.gov.br/uc.htm))

Atualmente a gestão do Parque está sob responsabilidade da Organização Social Pará 2000 - [Parque Estadual do Utinga \(parquedoutinga.com.br\)](http://ParqueEstadualdoUtinga.com.br):

*A OS Pará 2000 é uma associação privada sem fins lucrativos, que possui contrato de gestão com o Governo do Pará, para administrar os complexos: Hangar Convenções & Feiras da Amazônia, Estação das Docas, Mangal das Garças, Mangueirinho, Carajás Convenções e Feiras, Parque do Utinga Camillo Vianna.*

Com relação a APA Metropolitana de Belém, unidade de conservação de uso sustentável criada pelo Decreto 1.551 de 1993, a principal finalidade desta unidade é bem descrita pelo ISA na APA Metropolitana de Belém | Unidades de Conservação no Brasil ([socioambiental.org](http://socioambiental.org)):

*Assegurar a potabilidade das águas dos mananciais, através da restauração e da manutenção da qualidade ambiental dos lagos Água Preta e Bolonha, do rio Aurá e respectivas bacias hidrográficas. Ordenar com base em critérios urbanísticos e*





*ecológicos o uso do solo. Promover a recuperação das áreas degradadas incluindo o seu reflorestamento. (Fonte: Sectam, site, 2005 - Secretaria Executiva Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente-[www.sectam.pa.gov.br/uc.htm](http://www.sectam.pa.gov.br/uc.htm)).*

De acordo com a UINC o Parque Estadual do Utinga é **Categoria II**: Áreas protegidas de grande extensão, de caráter natural ou pouco modificado, que são separadas para a proteção em larga de escala de processos ecológicos, complementada pela proteção de espécies e ecossistemas característicos da área, e que também proporcionam condições para oportunidades espirituais, científicas, educacionais, recreativas e de visitação, que sejam ambientalmente e culturalmente compatíveis.

A APA Metropolitana de Belém é **Categoria V**: Uma área protegida onde a interação das pessoas com a natureza através do tempo tem produzido uma área de caráter distinto, com grande valor ecológico, biológico, cultural e cênico, e onde a salvaguarda da integridade dessa interação é vital para proteger e manter a área e os valores associados de conservação da natureza e outros.

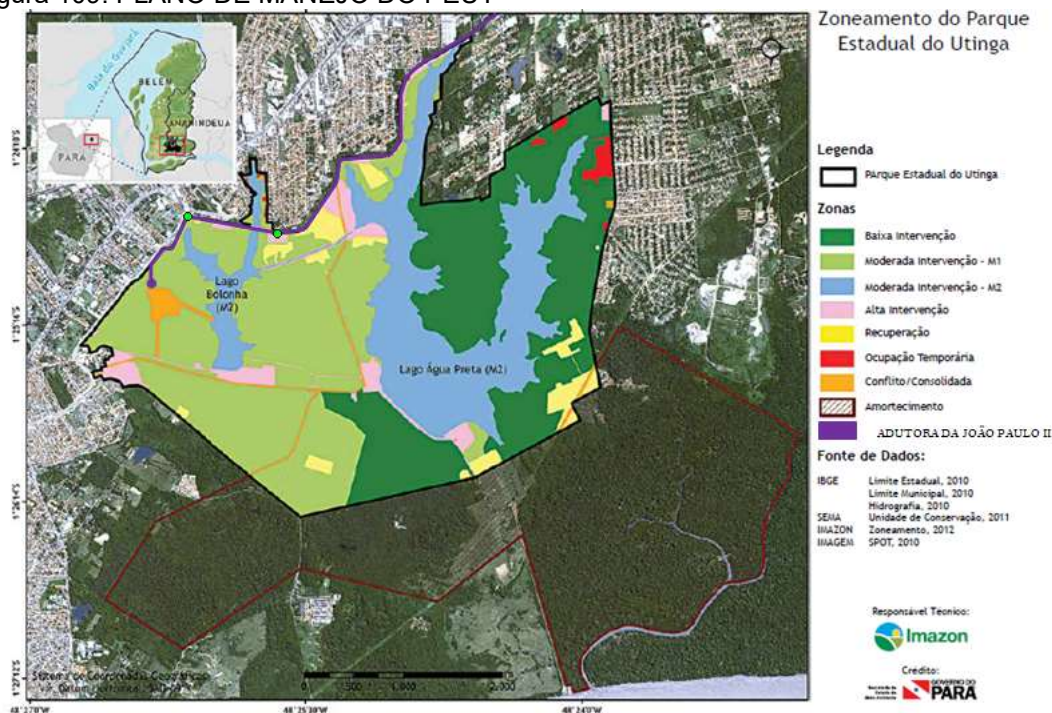
Conforme pode ser observado na Figura 113, a área pleiteada para a implantação da Adutora do João Paulo II, de acordo com o Plano de Manejo do Parque, encontra-se em zona de alta intervenção, moderada intervenção M1, conflitos e ocupações temporárias.

Por fim, é importante também considerar a Nota Técnica 01/2016 – GRD/DGMUC/IDEFLOR-BIO do Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará – IDEFLOR-Bio, que atua sobre as unidades de conservação do estado do Pará que considera a ETE como Infraestrutura de Apoio à Gestão – sendo assim compatível com o Plano de Manejo do Parque.

A referida nota ainda apresenta a seguinte conclusão “Consideramos que, a instalação da ETE Mártir, além de não contrariar os objetivos da UC, é de fundamental importância para que o objetivos da criação do Parque sejam

alcançados, sobretudo o objetivo principal qual ela foi criada, a garantia da potabilidade da água que abastece a Região Metropolitana de Belém”.

Figura 109: PLANO DE MANEJO DO PEUT



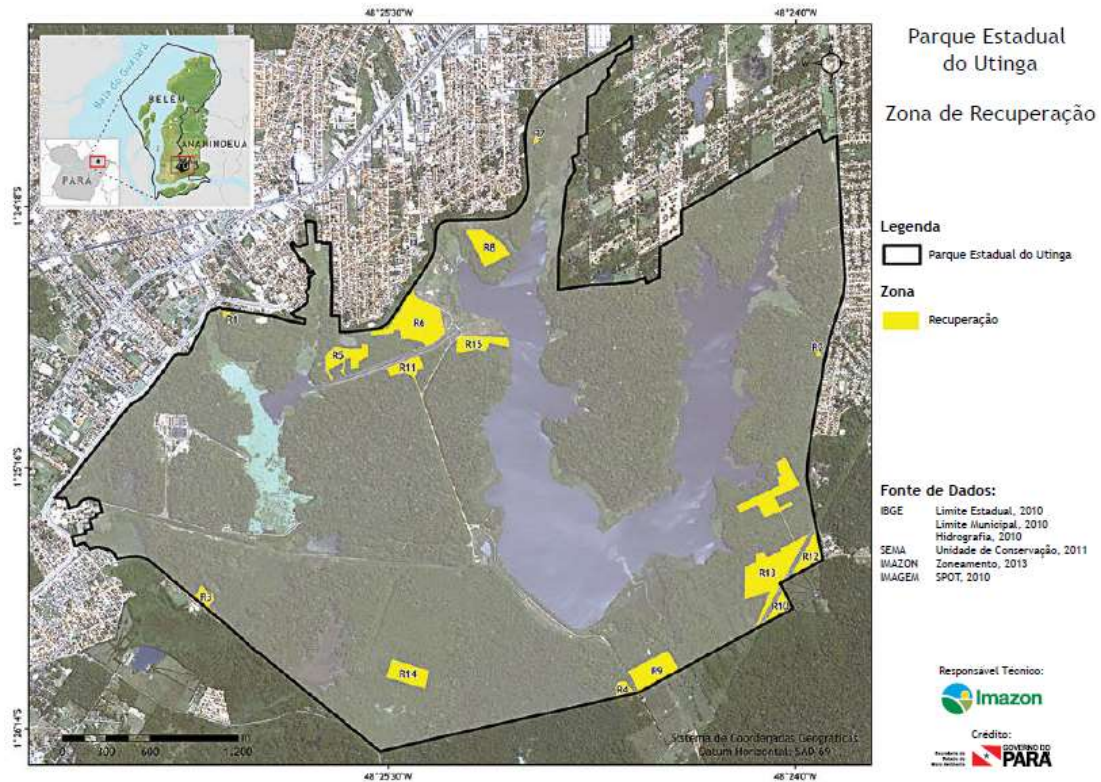
Fonte: Ideflor –Bio,2013

Consta na pág. 257 do Plano de Manejo que é permitido em Zona de Moderada Intervenção M1 fazer a captação, tratamento e abastecimento de água, bem como as infraestruturas necessárias para esse fim. Na pág 259, está estabelecido que em zona de alta intervenção, bem como na zona conflitante, pág. 264, é permitido instalar infraestrutura de uso público, como centro de visitantes, aquários, viveiros, estacionamento, entre outros. Na zona de ocupação temporária, pág. 263, é evidenciado que após a desapropriação, a área será incorporada as zonas de recuperação, moderada ou de baixa intervenção. Dessa forma, considerando que nas laterais as áreas ocupadas, próximo a área da adutora são áreas de moderada e de alta intervenção, possivelmente essas áreas ocupadas serão enquadradas como alta ou moderada, sendo em ambas permitido a implantação da adutora.

No que se refere a interceptação da adutora em zona de recuperação, destacamos que essa faixa será bem pontual. Cabe esclarecer que na Figura 113 a escala do mapa não evidencia com clareza a zona de recuperação.

Contudo, é importante esclarecer que a intervenção na zona de recuperação será bem pontual na R1 e R6, sendo somente contornado essa área.

Figura 110: Zoneamento de Recuperação do Parque Estadual do Utinga. Fonte: Plano de Manejo do PEUt.

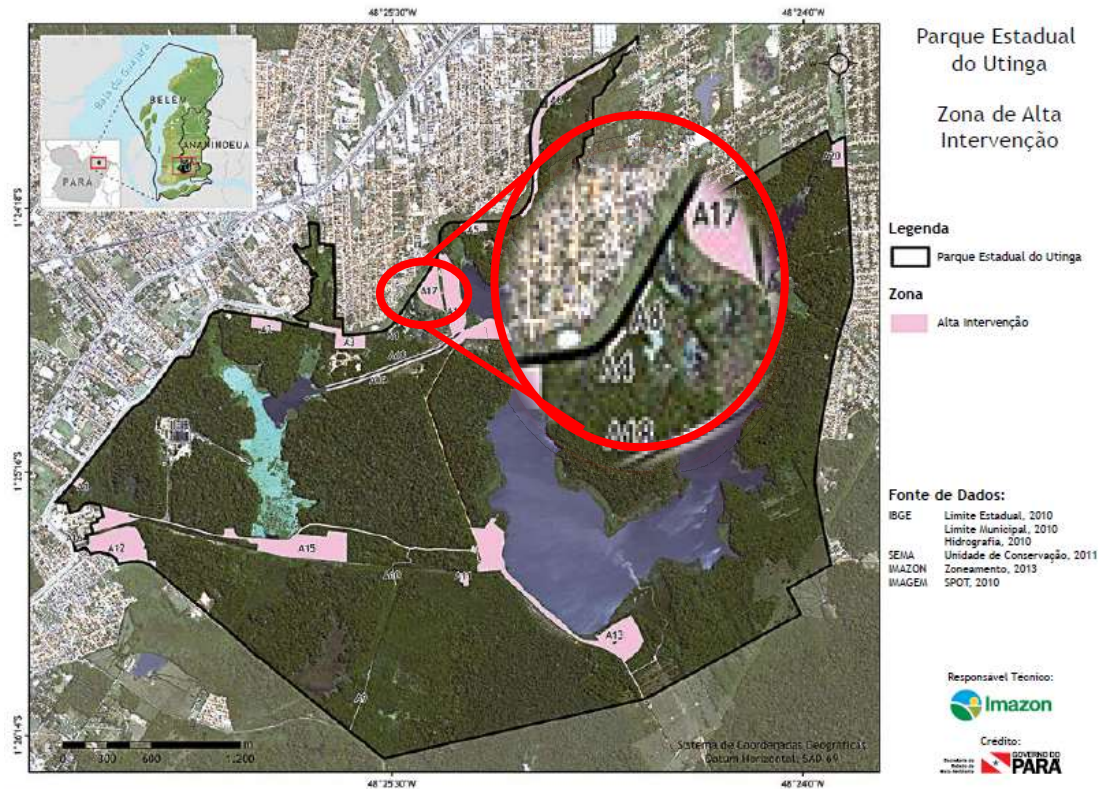


Fonte: Ideflor –Bio,2013

Existem duas zonas de alta intervenção bem pequenas que estão localizadas ao lado da R6, sendo elas A4 e A8 (Figura 111).



Figura 111: Zoneamento de Alta Intervenção do Parque Estadual do Utinga. Fonte: Plano de Manejo do PEUt.



FONTE: IDEFLOR –BIO,2013

Cabe esclarecer que o IDEFLOR BIO já se manifestou de forma favorável para a implantação da Adutora da João Paulo II, dentro dos limites do Parque Estadual do Utinga, conforme o ofício 209234/2017.

### 5.2.2. Vegetação

O estado do Pará está totalmente inserido no Bioma Amazônico, sendo este o maior bioma do Brasil, ocupando área de mais de quatro milhões de quilômetros quadrados (IBGE, 2013). O Bioma Amazônico é caracterizado pelo clima quente e úmido e por densa vegetação de florestas, abrigando uma grande biodiversidade.

A vegetação original predominante na região de Belém é característica Floresta Ombrófila Densa, representada por árvores de médio e grande porte, além de lianas e epífitas em abundância. Porém, com a ocupação populacional e o desenvolvimento urbano, a vegetação primária foi suprimida, mudando





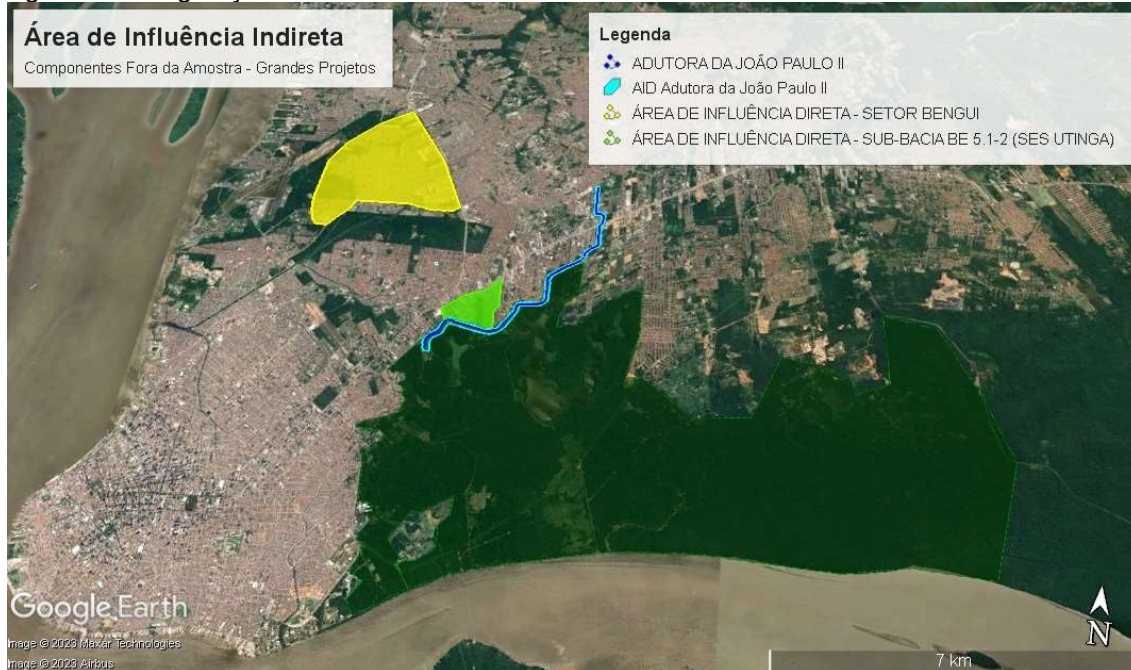
significativamente o cenário da região, atualmente com prevalência de vegetação secundária (cuja floresta foi explorada e que foram gradativamente se recuperando).

Segundo Manual técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), a Floresta Ombrófila Densa é caracterizada por apresentar fanerófitos além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, porém sua característica mais marcante está atrelada a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25° C) e de alta precipitação, bem distribuídas durante o ano, com até 60 dias secos.

Conforme a Figura a seguir, pode-se observar que, pelas características dos projetos, a maior parte se localiza das áreas urbanas de Belém e Ananindeua, sem uma intervenção direta com vegetação. Neste aspecto também é importante considerar as tipologias de obras, em geral para instalação de redes e melhorias de estruturas em áreas urbanas e locais de uso consolidado.

A exceção da adutora da João Paulo II será instalada parcialmente dentro dos limites do PEUT, ocorrendo a necessidade de supressão vegetal (Figura 1122).

Figura 112: Vegetação na AID



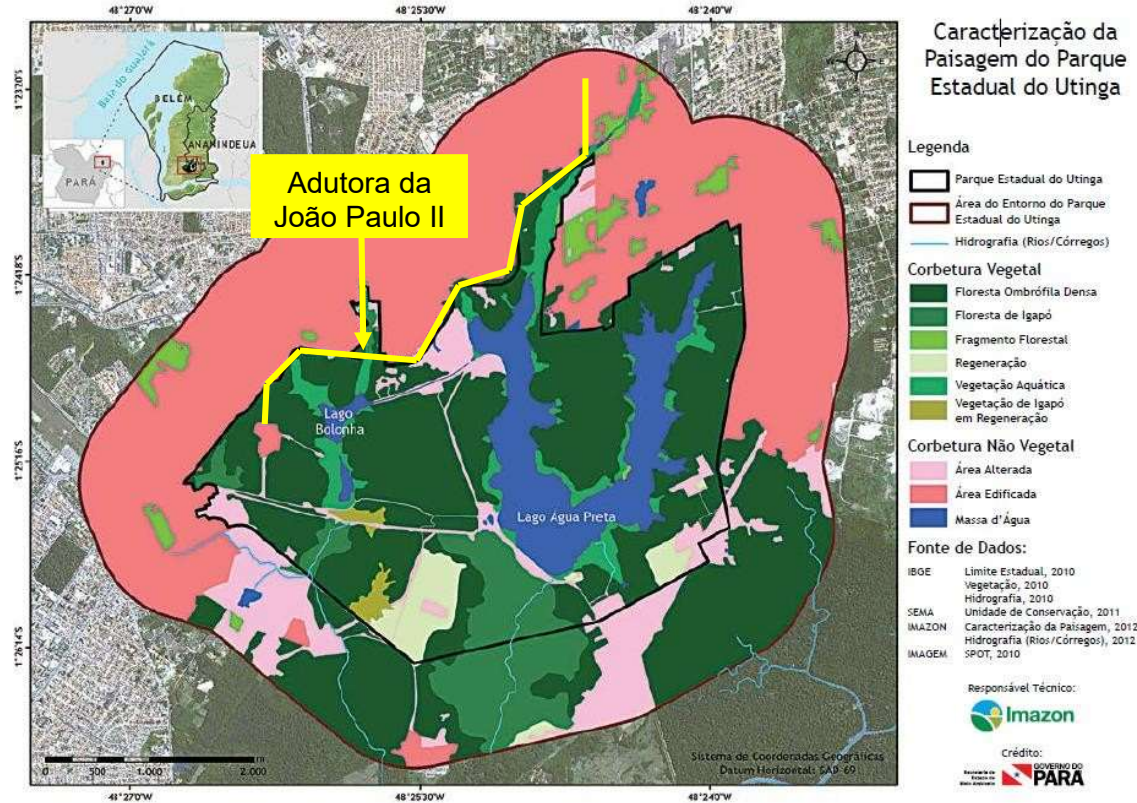
Fonte: Earth Pro (2023)

É importante aqui destacar a vegetação existente no Parque Estadual do Utinga, classificada como floresta de terra firme (floresta ombrófila densa de terra baixa), possuindo características de floresta que já foi degradada no passado e atualmente possui sinais avançados de recuperação. A floresta ombrófila densa de terra baixa ocupa as planícies costeiras, capeadas por tabuleiros pliopleistocênicos da Formação Barreiras (IBGE, 2012a). A geografia desta cobertura vegetal é característica das regiões localizadas entre a Amazônia e a região nordeste do Brasil. (Plano de Manejo do Parque Estadual do Utinga, 2013).

Esta vegetação é predominante no parque, ocupando uma área de 754,75 hectares (54,15%). No seu entorno, ela ocorre em 429,53 hectares (19,93%). As análises indicam que esta cobertura possui característica de floresta madura com mais de 40 anos, sem sinais de degradação (exploração madeireira e/ou queimada).

Na área do parque serão instaladas algumas infraestruturas, tais como a Adutora da João Paulo II (Figura 1133 e Figura 1144).

Figura 113: Caracterização da Paisagem no Parque Estadual do Utinga



Fonte: Plano de Manejo do Parque Estadual do Utinga, 2013.



Figura 114: Vegetação presente na AID da Adutora da João Paulo II



Fonte: Earth Pro (2023)

### 5.2.3.Fauna

Com relação a fauna, resume-se a seguir os resultados dos levantamentos elaborados no âmbito do Plano de Manejo do Parque Estadual do Utinga (2013), para ictiofauna, avifauna, herpetofauna e mastofauna. É importante considerar que o Parque está bastante próximo das áreas urbanas de Belém, razão pela qual enfrenta pressões, como a de caça.

No caso da Ictiofauna, foram detectados 104 indivíduos no lago Água Preta, distribuídos em três ordens, quatro famílias e dez espécies. A ordem mais abundante (77,8%) foi a Characiformes, com 81 indivíduos capturados, enquanto a família mais abundante (73%) foi a Characidae, com 76 indivíduos capturados. Porém, a ordem Perciformes apresentou o maior número de espécies (5) ainda que tenha contribuído com apenas 18,27% de indivíduos amostrados. Importante destacar que não foram encontradas espécies habitando ambos os lagos.

Por fim, o Plano de Manejo destaca a presença de *Arapaima gigas* (pirarucu)



no lago Água Preta. A espécie, que alcança até 3 metros de comprimento e 200 quilos, é de grande importância econômica e ecológica para a região amazônica (Queiroz, 2000).

Diversos estudos têm sido realizados para auxiliar nas estratégias de conservação dessa espécie, como mencionado por Arantes (2009), uma vez que ela possui uma ampla distribuição na bacia amazônica e registros em diversos países sul-americanos.

Foram Registradas sete espécies de anfíbios e 26 de répteis no Plano de Manejo para herpetofauna no parque. A curva de acúmulo de espécies baseada em dados de campo (26 répteis e 7 anfíbios) e dados estimados pelo Jackknife 1 (46 répteis e 12 anfíbios) demonstram que novas espécies podem surgir se outras amostras forem realizadas em períodos e ambientes específicos.

Com relação aos ofídios, durante os trabalhos de campo para o Plano de Manejo, foi capturado apenas um indivíduo de *Bothrops atrox* (jararaca). No entanto, o Estudo cita que, por meio de entrevistas etnobiológicas, pode-se concluir que o Parque possui diversidade significativa de serpentes, com aproximadamente 16 espécies catalogadas.

O plano de Manejo ainda cita espécies da herpetofauna registradas no parque, com interesse econômico e cinegético, ou seja, são caçadas e comumente comercializadas como animais de estimação ou recurso alimentar. Dentre elas, destacam-se o jabuti *C. carbonaria*, o tracajá *P. unifilis*, a jiboia *B. constrictor*, a jiboia *E. cenchria* e a iguana *I. iguana*. Com relação às serpentes, são raros os casos de acidentes com a surucucu *L. muta* na região, por ser uma espécie estritamente associada a áreas florestais de melhor qualidade. No entanto, o ambiente do parque propicia acidentes com ofídios como a jararaca *B. atrox* e a sucuri *E. murinus*, que são espécies frequentemente associadas a áreas de igarapés e que suportam bem os mais diversos ambientes antropizados.

No caso da Avifauna foi registrado no Plano de Manejo um total de 193

espécies de aves no Parque Estadual do Utinga. Essas espécies pertencem a 53 famílias, das quais 31 são da ordem de aves não Passeriformes (58%) e 22 são da ordem Passeriforme (42%), apresentando, respectivamente, 93 (48,2%) e 100 (51,8%) espécies. As famílias que apresentaram o maior número de espécies foram: Tyrannidae (17), Thraupidae (11), Thamnophilidae (10), Rhynchocyclidae (8), Ardeidae (8), Dendrocolaptidae (8) e Picidae (8). As espécies mais abundantes no parque foram *Brotogeris versicolurus* (63 indivíduos), *Pyriglena leuconota* (45 indivíduos), *Amazona amazonica* (36 indivíduos) e *Pheugopedius genibarbis* (19 indivíduos).

No Quadro a seguir apresenta espécies ameaçadas e que podem sofrer pressão de caça, existentes no Parque Estadual do Utinga.

Quadro 7. Espécies de Avifauna ameaçadas e Com pressão de Caça – Parque Estadual do Utinga.

TÁXONS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO E COM DISTRIBUIÇÃO RESTRITA AO CENTRO DE ENDEMISMO BELÉM		
Táxon	Nome popular	Categoria de ameaça
<b>Piciformes</b>		
<b>Ramphastidae</b>		
<i>Pteroglossus bitorquatus bitorquatus</i> Vigors, 1826	araçari-de-pescoço-vermelho	EP, VU*
<b>Passeriformes</b>		
<b>Thamnophilidae</b>		
<i>Thamnophilus aethiops incertus</i> Pelzeln, 1869	choca-lisa	EP
<i>Phlegopsis nigromaculata paraensis</i> Hellmayr, 1904	mãe-de-taoca-pintada	EP
<b>Dendrocolaptidae</b>		
<i>Dendrocincla merula badia</i> (Zimmer, 1934)	arapaçu-da-taoca-maranhense	EP
<i>Deconychura longicauda zimmeri</i> Pinto, 1974	arapaçu-rabudo	EP
<i>Dendrocolaptes certhia medius</i> (Todd, 1920)	arapaçu-barrado-do-nordeste	EP
POPULAÇÕES APRECIADAS POR CAÇADORES		
Táxon	Nome Popular	Uso
<i>Crypturellus soui</i> - Tinamidae	tururim	Alimentação
<i>Saltator maximus</i> - Thraupidae	tempera-viola	Ave de gaiola
<i>Saltator coerulescens</i> - Thraupidae	sabiá-gongá	Ave de gaiola
<i>Sporophila castaneiventris</i> - Emberezidae	caboclinho-de-peito-castanho	Ave de gaiola
<i>Sporophila angolensis</i> - Emberezidae	curió	Ave de gaiola

Fonte: Plano de Manejo do Parque Estadual do Utinga, 2013

Por fim, com relação a mastofauna, o Plano de Manejo aponta apenas quatro espécies de mamíferos de pequeno porte, sendo que nenhuma encontrava-se sob algum grau de ameaça – IUCN (2012), MMA (2008), Sema (2007). Além disso, essas espécies são comuns e generalistas quanto à dieta e qualidade do habitat. As espécies do gênero *Didelphis* podem ser encontradas em



residências nas cidades, onde se alimentam de restos de comida e se abrigam em telhados.

Com relação aos mamíferos de médio e grande porte, registraram-se 23 espécies. Duas das espécies registradas no parque encontram-se ameaçadas segundo a lista da IUCN (2012): gato-do-mato pequeno *Leopardus sp.*, classificado como vulnerável (VU); e ariranha *Pteronura brasiliensis*, classificada como em perigo de extinção (En).

### **5.3. Meio Socioeconômico**

A seguir é apresentado o diagnóstico Socioeconômico, dividido em um contexto regional e nas áreas de influência do Projeto.

#### **5.3.1. Diagnóstico da Área de Contexto Regional**

Neste íterim focou-se na apresentação de informações que envolveram dados secundários de entidades oficiais dos municípios que abarcarão os investimentos previstos no Prodesan.

##### **5.3.1.1 Histórico de Ocupação Regional**

O processo de urbanização no Brasil e a forma como os projetos de desenvolvimento econômico foram implantados na Amazônia incentivaram uma forte migração às cidades do Pará, com considerável crescimento observado no nordeste paraense, sobretudo nas cidades próximas à Belém, que no decorrer dos anos, algumas, foram anexadas à Região Metropolitana de Belém - RMB.

Atualmente, a RMB é composta por sete cidades, estão articuladas em diferentes dinâmicas de incorporação à urbanização de caráter metropolitano. Dentre essas cidades encontram-se a capital Belém e o município de Ananindeua, que receberão as obras previstas pelo Prodesan.

A RMB começa a se constituir na década de 1960 e é oficializada por meio da Lei Federal no 14/08.06.1973, composta por Belém e de Ananindeua, tendo um contingente populacional de 665.651 habitantes (IBGE, 1980). A ocupação de Ananindeua decorre das diversas formas de habitações e assentamentos produzidos fora do centro de Belém, conhecida como “segunda légua patrimonial”, a partir da década de 1970, colocadas como expressões iniciais da metropolização (MENDES, 2018).

As formas como se deram as ocupações dentro da “primeira légua patrimonial”, possibilitam compreender a produção metropolitana. Elas seguiram dois formatos: a confinada e a dispersa, sendo a primeira caracterizada pelo confinamento da pobreza, marcada pela ocupação de palafitas nas baixadas e pela verticalização nos bairros centrais - Nazaré, Comércio e Reduto, como habitação para a alta renda a partir de 1940 e que se expande na década de 1970 (MENDES, 2018).

Nesse processo de urbanização confinada, há nas baixadas a execução de políticas urbanas de saneamento que foram possíveis com a remoção das populações carentes em ações da Prefeitura Municipal de Belém e do Governo do Estado do Pará, que consistiam em remoções e limpeza social, termo em certa medida pejorativo, mas, que significava a aplicação de políticas que visavam a melhoria das áreas alagadas em que a população vivia de forma deprimente.

As famílias eram removidas para que o alagado fosse aterrado, os rios canalizados, e houvesse a abertura de ruas, com pavimentação, saneamento básico, esgoto e iluminação pública. Essas ações, por consequência, tornaram esses espaços atrativos ao capital imobiliário. A população removida das baixadas era alocada depois do limite da primeira légua patrimonial, ultrapassando o cinturão institucional.

A segunda característica do processo de urbanização foi a produção da cidade dispersa, que consistiu na ocupação da segunda légua patrimonial, que iniciou com a construção de assentamentos planejados e espontâneos. Os planejados





eram no formato de conjuntos habitacionais, produzidos pela Companhia Nacional de Habitação do Pará (COHAB-PA) e pelo Instituto de Previdência e Assistência aos Servidores do Estado do Pará (IPASEP), financiados pelo Banco Nacional da Habitação (BNH) e pelo Sistema Financeiro de Habitação (SFH) (MENDES, 2018).

Os assentamentos espontâneos, por sua vez, ocorriam em áreas ocupadas com fins de habitação, denominadas invasões que se espalhavam pela RMB. A metropolização ocorre com a expansão desses espaços que, de maneira precária, colocavam a população carente para fora da cidade, em localidades satélites ao centro mais urbanizado. Além disso, ocupavam grandes eixos viários e a parte insular de Belém, as Ilhas de Outeiro (Caratateua) e Mosqueiro (MENDES, 2018).

Ao longo da Avenida Augusto Montenegro, da Rodovia BR-010 e da Estrada do Coqueiro foram projetados conjuntos habitacionais e ocupações espontâneas, sendo construídas 22.019 habitações pela COHAB (4.411 em Belém e 17.608 em Ananindeua, distribuídas em 119 conjuntos edificados entre os anos de 1960-1990) e 4.954 pelo IPASEP, entre 1955-1989. Esses dois órgãos foram responsáveis pela ocupação nos referidos vetores, principalmente no eixo da Avenida Augusto Montenegro, onde o conjunto pioneiro é o “Nova Marambaia”, edificado a partir de 1968 (MENDES, 2018).

É preciso salientar que as origens do Município de Ananindeua, estão intimamente ligadas à dinâmica ribeirinha, às atividades extrativistas e à pecuária ao longo do Rio Maguari. Assim como, a constituição de um povoado no entorno da estação Estrada de Ferro de Bragança (EFB), no ano 1908 denominado de “Coqueiro” (MENDES, 2018) (Figura 115).

Figura 115: Limite municipal entre Belém e Ananindeua em 1973



Fonte: Pesquisa Documental e Pesquisa de campo, MENDES, 2017

Um elemento relevante à compreensão da produção do espaço metropolitano na RMB foi a abertura da BR-010, em 1960. Conectando Belém a Brasília, essa rodovia se tornou eixo de entrada do capital na Amazônia, além de mostrar-se como válvula de escape para o crescimento populacional, estrangulado com os limites da fronteira institucional de Belém. Essa rodovia possibilitou a reprodução de atividades econômicas que se caracterizam por um baixo terciário. Este processo possibilitou um aumento populacional estimulado pelos movimentos migratórios para a Amazônia, quando ocorrera a formação de novos núcleos urbanos ou o aumento da concentração populacional nos centros já existentes. A rodovia Belém–Brasília é considerada o eixo de entrada do capital na Amazônia, e possibilita processos estruturantes do capital para a região. E, se considerar o seu período de abertura, década de 1960, também influenciou na conformação da RMB.

Deve-se considerar, ainda, a abertura da BR-316 (Rodovia Pedro Teixeira), que liga Belém à Região Nordeste. Essa rodovia passa pelos estados do Maranhão, Piauí e Pernambuco e foi aberta entre os anos de 1960 e 1970, servindo de eixo de mobilidade humana que intensifica o processo de colonização da Amazônia, com mão de obra nordestina aos grandes projetos, o que resultou em um aumento considerável do contingente populacional no Estado e nas cidades que irão compor a RMB.

### 5.3.1.2. Ocupação Histórica em Belém

Santa Maria de Belém do Grão Pará, ou simplesmente Belém do Pará, está localizada ao nordeste do estado a 120 km do mar e 160 km da linha do equador. Possui aproximadamente 1.059,406 km<sup>2</sup> (IBGE) de área territorial, tendo como capital o Estado do Pará.

Fundada no dia 12 de janeiro de 1616, a cidade foi a primeira capital da região norte do Brasil. Banhada pelo rio Guamá e pela Baía de Guajará, é quase uma península com apenas uma via de acesso de entrada e saída que é a BR-316 (Figura 116).

Figura 116: Br316 - Limite municipal entre Belém e Ananindeua em 2017



Fonte: Pesquisa Documental e Pesquisa de campo, MENDES, 2017

A história da cidade de Belém confunde-se com a própria história do Pará através de quatro séculos de formação e desenvolvimento. (IBGE, 1957).

Coube a Francisco Caldeira Castelo Branco, antigo Capitão-Mor do Rio Grande do Norte, um dos heróis da expulsão dos franceses do Maranhão, a honra de comandar uma expedição de 200 homens com o objetivo de afastar do litoral norte os corsários estrangeiros e iniciar a colonização do 'Império das



Amazonas'.



Em 12 de janeiro de 1616, a cidade de Belém foi fundada por Francisco Caldeira Castelo Branco. Lançou os alicerces da cidade no lugar hoje chamado de Forte do Castelo. Ali edificou um forte de paliçada, em quadrilátero feito de taipa de pilão e guarnecido de cestões. Essa fortificação teve inicialmente o nome de Presépio, hoje o histórico Forte do Castelo. Em seu interior, foi construída uma capela, sendo consagrada a Nossa Senhora da Graça. Ao redor do forte começou a formar-se o povoado, que recebeu então a denominação de Feliz Lusitânia, sob a invocação de Nossa Senhora de Belém.

Nesse período ocorreram guerras, em decorrência do processo de colonização através da escravização das tribos indígenas Tupinambás e Pacajás e da invasão dos holandeses, ingleses e franceses. Vencidas as lutas com os invasores, a cidade perderá a denominação de Feliz Lusitânia, passando a ser Nossa Senhora de Belém do Grão Pará.

Em 1650, as primeiras ruas foram abertas, todas paralelas ao rio. Os caminhos transversais levavam ao interior. Era maior o desenvolvimento para o lado Norte, onde os colonos levantaram as suas casas de taipa, dando começo à construção do bairro chamado de Cidade Velha. Na parte sul, os primeiros habitantes foram os religiosos capuchos de Santo Antonio.

Em 1676, chegaram, da ilha dos Açores, 50 famílias de agricultores, no total de 234 pessoas. Nessa época, destaca-se a construção da Fortaleza da Barra e do Forte de São Pedro Nolasco.

No século dezoito, a cidade começou a avançar para a mata, ganhando distância do litoral. Belém constituía-se não apenas como ponto de defesa, mas também centro de penetração do interior e de conquista do Amazonas.

A abertura dos rios Amazonas, Tocantins, Tapajós, Madeira e Negro para a navegação dos navios mercantes de todas as nações, no século XIX, após o período colonial, contribuiu para o desenvolvimento da capital paraense.



No início do século XX, ocorreu grande avanço na cidade de Belém, porém a crise do ciclo da borracha e a I Guerra Mundial influenciaram a queda desse processo de desenvolvimento. (IBGE, 1957)

### **5.3.1.3. Ocupação Histórica em Ananindeua**

A cidade é originária de ribeirinhos e começou a ser povoada a partir da antiga Estrada de Ferro de Bragança. Referências históricas datadas de meados do século XIX permitem identificar traços da fundação do Município de Ananindeua que guardam relação com o estabelecimento de uma parada e/ou estação da Estrada de Ferro de Bragança no local onde se encontra instalada a sua sede municipal. (IBGE, 1957).

O Município possui 14 ilhas de natureza quase intocada que serve como um verdadeiro centro de reprodução de toda diversidade biológica da floresta Amazônica. As ilhas de Ananindeua são quase todas habitadas. Em cada um destes povoados é possível encontrar uma igreja, um campo de futebol, uma pequena escola e muito verde. A estrada do povo ribeirinho é o próprio rio e o seu meio principal de locomoção são as canoas e os “pô-pô-pôs”, que levam e trazem o produtor, o aluno, o professor e o visitante pelos caminhos de rio.

O nome Ananindeua deve-se a existência de grande quantidade da árvore denominada Anani, que crescia à margem do igarapé que recebeu o nome de Ananindeua.

A palavra Ananim ou anini é de origem tupi, que significa “lugar de Ananim”, é uma gutíferacea que tem sapupemas em forma de joelho e flores escarlates muito abundantes. Através desta árvore pode-se produzir a resina de cerol que é utilizada para lacrar as fendas das embarcações. (IBGE, 1957)

### **5.3.1.4. Dinâmica Macroeconômica**

A economia belenense baseia-se primordialmente nas atividades do comércio



e serviços, embora seja também desenvolvida a atividade industrial com grande número de indústrias alimentícias, navais, metalúrgicas, pesqueiras, químicas e madeireiras. A Grande Belém localiza-se na região mais dinâmica do estado e juntamente com o município de Barcarena, integra o segundo maior parque industrial da Amazônia. A cidade de Belém conta com os portos brasileiros mais próximos da Europa e dos Estados Unidos (Belém, Miramar e Outeiro). Com a revitalização dos distritos industriais de Icoaraci e Ananindeua, a implantação da Hidrovia do Tocantins e com a chegada da Ferrovia Norte-Sul, a região aguarda um novo ciclo de desenvolvimento.

O Círio de Nazaré, uma das maiores procissões cristãs do planeta, movimenta a economia da cidade de Belém de forma bastante expressiva. No período de realização há aquecimento na produção industrial, no comércio, no setor de serviços e no turismo.

A cidade começa a explorar o mercado da moda, tais como, os eventos Belém Fashion Days (está entre os cinco maiores eventos de moda do País) e o Amazônia Fashion Week (maior evento de moda da Amazônia) (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM, 2021).

Em 2018, o PIB total dos municípios de inserção do Prodesan juntos alcançou a marca de R\$ 40,1 bi (IBGE), apresentando uma Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) de 3,38% nos últimos três anos. Além deste crescimento, a economia destes municípios é representativa frente ao PIB do Estado do Pará, com 25,4% de participação no estado, levando-se em conta que apenas o município de Belém contribui com 20% do PIB estadual. O valor nominal do PIB do Estado do Pará foi de R\$161,35 bi (2018), segundo dados do IBGE, montante superior ao seu estado vizinho, o Amazonas, que teve um PIB 38% menor que o do Pará.

Entre os anos de 2015 e 2018, a produção dos dois municípios teve crescimento em apenas três setores: comércio/serviços, administração pública e impostos. O setor industrial mostrou queda de -3,88%a.a. e o setor agropecuário experimentou um decréscimo na produção de -0,08%a.a. No

geral, a economia cresceu, somando 3,38% a.a., mas, estes números mostram uma alteração no perfil do município que pode ter ocorrido pela queda da produção industrial efetivamente e pelos novos investimentos no setor terciário. O setor de comércio/serviços compõe uma parcela de 55,7% na composição do PIB total dos três municípios, seguido da administração pública com 17,4% de representação. A indústria representa 12,3% do PIB e a Agropecuária apenas 0,2%.

Belém detém o primeiro maior PIB do estado, e Ananindeua encontra-se na 4ª posição. Ainda assim, o município de Belém tem um PIB 4,2 vezes maior que Ananindeua e representa 77% do PIB da Área de Contexto Regional estudada.

O Quadro seguir mostra a evolução do PIB somando os dois municípios da Área de Contexto Regional, por setor.

Quadro 8. PIB setorial dos municípios da Área de Contexto Regional, 2015-2018.

Setor	2015	2018	TGCA(*)	%
Agropecuária	81.369,70	81.168,92	-0,08	0,2%
Indústria	5.647.591,23	5.015.967,32	-3,88	12,3%
Serviços (exceto Adm. Pública)	19.985.296,80	22.802.057,64	4,49	55,7%
Administração Pública	6.003.453,54	7.109.613,41	5,80	17,4%
Impostos	5.312.874,37	5.901.371,88	3,56	14,4%
PIB Total	37.030.585,63	40.910.179,17	3,38	100,0%
PIB <i>per capita</i>	18.762,73	19.516,45	1,32	

Fonte: IBGE, Produto Interno Bruto dos Municípios, 2018 (\*)TGCA – Taxa Geométrica de Crescimento Anual

Segundo a RAIS (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2015) o total de pessoas empregadas com registro formal de contratação nos dois municípios foi de 502.226. Belém foi o município que mais empregou com 83% das vagas de empregos formais. O comércio e serviço juntos promoveram a contratação de 56% da mão de obra formalizada e a administração pública foi responsável por 31,1% do total.

Em relação ao total de população ocupada, os empregos formais representam 70,7% da mão de obra ativa, sendo 40,5% de trabalhadores com registro em

carteira (regime CLT). Apesar deste cenário, é relevante a parcela de trabalhadores que estão fora do sistema de formalização, representando 22,2% do total. Além desses, verifica-se que 26,1% da mão de obra trabalha por conta própria, ou seja, são profissionais liberais ou autônomos.

Os Quadros a seguir mostram a distribuição de empregos nos municípios da Área de Contexto Regional.

Quadro 9. Número de empregos por setor na Área de Contexto Regional.

Setor/Município	Belém	Ananindeua	Total
Extrativa Mineral	157	-	157
Indústria da transformação	16.628	6.139	22.767
Serviços Industriais de Utilidade Pública	4.862	271	5.133
Construção Civil	23.532	6.894	30.426
Comércio	74.478	19.008	93.486
Serviço	157.145	21.838	178.983
Administração Pública	138.837	10.805	149.642
Agropecuária	1.460	1.681	3.141
<b>TOTAL</b>	<b>417.099</b>	<b>66.636</b>	<b>483.735</b>

Fonte: MINISTÉRIO DO TRABALHO, RAIS, 2015

Quadro 10. Número de estabelecimentos por setor na Área de Contexto Regional.

Setor/Município	Belém	Ananindeua	Total
Extrativa Mineral	16	-	16
Indústria da transformação	993	355	1.439
Serviços Industriais de Utilidade Pública	24	11	38
Construção Civil	1.091	311	1.450
Comércio	7.301	1.752	9.390
Serviço	8.198	1.184	9.585
Administração Pública	144	5	151
Agropecuária	149	35	188
<b>TOTAL</b>	<b>17.916</b>	<b>3.653</b>	<b>22.257</b>

Fonte: MINISTÉRIO DO TRABALHO, RAIS, 2015

Quadro 11. População Ocupada por tipo de regime de trabalho nos municípios da Área de Contexto Regional.

Regime/Município	Belém	Ananindeua	Total
População Ocupada	595.399	199.899	795.298
Empregados	419.442	141.946	561.388
Com carteira assinada	238.515	81.913	320.428
Militares e funcionários públicos	52.512	12.601	65.113
Outros sem carteira			0



assinada	128.414	47.432	175.846
Empregadores	9.211	1.977	11.188
Conta própria	156.422	51.800	208.222
Não remunerados	8.966	3.153	12.119
Produção para próprio consumo			0
	1.358	1.024	2.382

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010

### 5.3.1.5. Dinâmica Demográfica

Belém é a 11ª cidade mais populosa do Brasil e a 1ª do Estado do Pará, com estimativa de 1,4 milhões de habitantes em 2017 (IBGE, 2017). Já o município de Ananindeua é a 2ª mais populosa do Estado, apresentando cerca de um terço da população de Belém.

Em termos de crescimento, Belém é o município que teve um incremento proporcionalmente menor nos últimos períodos, apresentando uma taxa geométrica de crescimento anual de 0,6% a.a. entre 2010 e 2017, pouco menos que a taxa de 0,8% a.a. apresentada entre 2000 e 2010.

Nos Quadros a seguir pode-se visualizar os resultados dos Censos Demográficos a partir do ano de 1970 até o ano de 2017, e respectivas taxas de crescimento e participação relativa.

Quadro 12. População nos municípios da Área de Contexto Regional do Prodesan

Município	1970	1980	1990	2000	2010	2017
Belém	642.514	949.545	1.244.689	1.280.614	1.393.399	1.452.275
Ananindeua	23.137	66.988	88.151	393.569	471.980	516.057
Somatória	665.651	1.016.533	1.332.840	1.674.183	1.865.379	1.968.332

Fonte: IBGE (Censos Demográficos de 1970, 1980, 1991, 2000, 2010 e estimativa populacional de 2017).

(1) Não há dados desse Município, visto que ele passa a existir em 1995, desmembrado do Município de Benevides

Quadro 13. Participação do contingente populacional dos municípios da Área de Contexto Regional do Prodesan na RM Belém

Município	1970	1980	1990	2000	2010	2017
Belém	96,5%	93,4%	88,1%	71,3%	66,3%	59,5%
Ananindeua	3,5%	6,6%	6,2%	21,9%	22,5%	21,1%

Fonte: IBGE (Censos Demográficos de 1970, 1980, 1991, 2000, 2010 e estimativa populacional de 2017).

Quadro 14: Taxa Geométrica de Crescimento Anual da população dos municípios da Área de Contexto Regional do Prodesan

Município	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2010	2010-2017
Belém	4	2,7	0,3	0,8	0,6
Ananindeua	11,2	2,8	16,1	1,8	1,3
Somatória	15,2	5,5	16,4	2,6	1,9

Fonte: IBGE (Censos Demográficos de 1970, 1980, 1991, 2000, 2010 e estimativa populacional de 2017).

Os indicadores demográficos mostram que a população residente nos municípios da Área de Contexto Regional vive predominantemente em área urbana, o que mostra um perfil bastante voltado ao adensamento e à prevalência de demandas por infraestrutura urbana.

Em termos de gênero, a população feminina costuma ser predominante em Belém e Ananindeua, a uma taxa de 0,9, segundo o indicador razão de sexo.

O índice de envelhecimento mostra a participação da população idosa em relação à população mais jovem. Este índice, quanto mais alto, revela que a população de uma determinada localidade envelhece mais e tem uma proporção maior de pessoas idosas. Os índices podem revelar, por um lado, uma maior necessidade de assistência à população de mais idade, como saúde, por exemplo. Pode também demonstrar maiores pressões sobre os cofres públicos para pagamento previdenciário, mas, por outro lado, é um sinal dos níveis de qualidade de vida e expectativas de vida mais longevas.

No Quadro a seguir apresenta os resultados dos indicadores comentados.

Quadro 15: Indicadores Demográficos nos municípios da Área de Contexto Regional do Prodesan

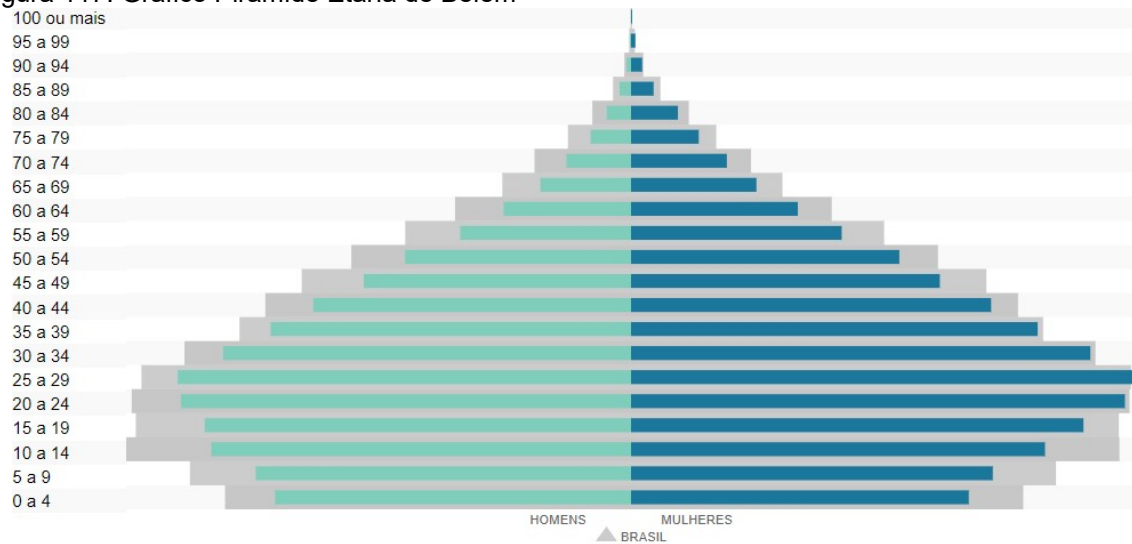
Indicador	Belém	Ananindeua
Razão de sexo	0,9	0,9
Taxa de Urbanização	99,1	99,8
Razão de Dependência	42,1	43,0
Índice de Envelhecimento	27,0	15,6

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010

No que diz respeito ao perfil etário da população, os cidadãos dos municípios da Área de Contexto Regional eram compostos em grande parte por população jovem (IBGE, 2010). É possível notar no gráfico de distribuição etária de cada

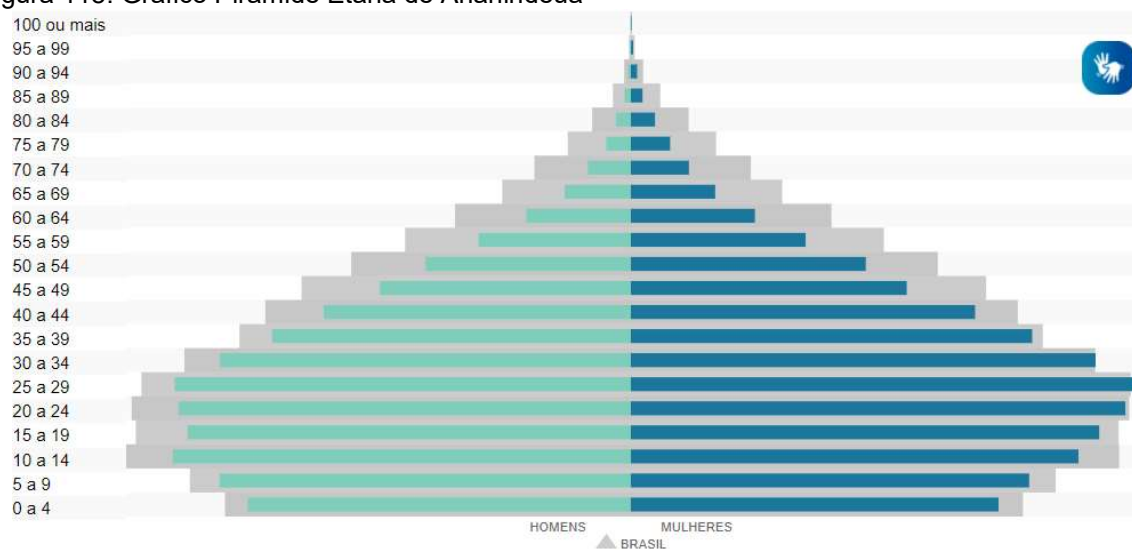
município a seguir apresentado, a base mais larga evidenciando maior contingente nos grupos mais jovens da população, com maior concentração nas faixas de 10 a 30 anos de idade.

Figura 117: Gráfico Pirâmide Etária de Belém



Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010

Figura 118: Gráfico Pirâmide Etária de Ananindeua



Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010

### 5.3.1.5. Desenvolvimento Humano

Em 2012, o PNUD Brasil, o Ipea e a Fundação João Pinheiro calcularam o IDH Municipal (IDHM) dos 5.565 municípios brasileiros. Esse cálculo foi realizado a partir das informações dos 3 últimos Censos Demográficos do IBGE – 1991, 2000 e 2010 – e conforme a malha munic

O IDH-M brasileiro considera as mesmas três dimensões do IDH Global – longevidade, educação e renda, mas vai além: adequa a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. O IDH-M é um número que varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano de um município. No IDH, as três dimensões têm o mesmo peso, as médias são geométricas e as faixas de desenvolvimento humano são fixas, sendo: Baixo Desenvolvimento Humano menor que 0,550, Médio entre 0,550 e 0,699, Alto entre 0,700 e 0,799 e Muito Alto Desenvolvimento Humano acima de 0,800.

O IDH-M de Belém saltou de 0,644 (Médio) para 0,746 (Alto) de 2000 para 2010. O maior responsável por esse incremento significativo foram os resultados na longevidade, como demonstra o indicador componente desta dimensão, que passou de 0,758 para 0,822 no mesmo período, sendo este também a dimensão que mais contribuiu para o IDH-M do município. Os índices de educação ainda se demonstram muito baixos apesar do salto no período, com 0,673 no IDH-M em 2010.

O IDH-M de Ananindeua também veio demonstrando um bom desempenho entre 2000 e 2010, saltando de 0,605 para 0,718 nesta década. De forma semelhante a Belém, Ananindeua teve como processo alavancador do seu desenvolvimento humano a educação, mas, esta ainda se apresenta com baixos níveis, passando de 0,457 em 2000 para 0,658 em 2010. A longevidade é o único indicador que apresenta um nível alto de desenvolvimento com 0,821 pontos.

O IDH-M desses municípios apresentam, no geral, um desempenho melhor que os índices para o Estado do Pará, que passou de 0,518 para 0,646 entre os anos de 2000 e 2010, notando-se, assim, resultados absolutos bem acima do parâmetro estadual.

Quadro 16: IDH-M e Componentes nos municípios da Área de Contexto Regional do Prodesan

<b>Indicador</b>	<b>Belém</b>	<b>Ananindeua</b>
	2010	2010



<b>IDH-M</b>	0,746	0,718
<b>IDH Longevidade</b>	0,822	0,821
<b>IDH Educação</b>	0,673	0,658
<b>IDH Renda</b>	0,751	0,684
	2000	
<b>IDH-M</b>	0,644	0,606
<b>IDH Longevidade</b>	0,758	0,787
<b>IDH Educação</b>	0,504	0,457
<b>IDH Renda</b>	0,7	0,62

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010

### 5.3.1.6. Patrimônio Histórico, cultural e arqueológico

A região amazônica apresenta uma série de comunidades e populações que viveram e vivem na região praticando sua cultura e costumes, constituindo uma série de patrimônios materiais e imateriais.

No caso da Área de Contexto Regional do Prodesan, que abarca os dois, Belém e Ananindeua, são identificados, principalmente na capital, patrimônios da cultura e dos costumes dos povos que são, inclusive, bens protegidos pelas autoridades governamentais.

Dentre esses patrimônios, os mais evidentes e importantes de destacar são descritos a seguir, baseado em dados provenientes das Prefeituras Municipais e dados da publicação Estatística Municipal para Belém e Ananindeua (FAPESPA, 2016).

#### **Círio de Nazaré**

A maior manifestação religiosa do município de Belém e uma das maiores do Brasil é o Círio de Nossa Senhora de Nazaré, considerado o "Natal do paraense" e realizado no segundo domingo de outubro.

As comemorações do Círio começam 30 dias antes, com a celebração da Missa do Mandato, pelo arcebispo metropolitano, que dá início às peregrinações de Nossa Senhora, quando as réplicas das imagens percorrem todos os bairros de Belém de casa em casa com novenas noturnas. Nesse



período, as famílias católicas reúnem-se diariamente com os vizinhos para rezar o terço e refletir sobre diversos temas, em preparação espiritual para a grande festa.

A partir da sexta-feira, antevéspera do Círio, começam as grandes homenagens a Nossa Senhora de Nazaré. A primeira delas é a Rodo-Romaria, que, seguida por carros e caminhões enfeitados, leva a imagem do Colégio Gentil Bittencourt até Ananindeua. No sábado de manhã cedo, a imagem é levada até a Vila de Icoaraci. De lá, segue emromaria fluvial, desde 1986, com centenas de embarcações, até a Praça Pedro Teixeira em Belém. Assim que chega, a pequena imagem é conduzida em veículo especial e seguida por uma MotoRomaria, que a leva de volta ao Colégio Gentil Bittencourt.

No sábado à noite, a partir das 19 horas, começa a Trasladação. A berlinda com a imagem de Nossa Senhora de Nazaré é levada até a Catedral da Sé, fazendo o trajeto contrário do Círio. No domingo de manhã, a procissão leva pequena imagem da Virgem de Nazaré, ornamentada com flores, pelas ruas da cidade na grande procissão em direção à Basílica de Nazaré, cumprindo um ritual de mais de 200 anos. A berlinda é puxada por uma grossa corda, que os romeiros, em grande sacrifício, vão segurando como pagamento de promessa, do início ao fim da procissão.

O Círio atrai milhares de devotos que vêm à romaria agradecer por uma graça alcançada. Simbolizando isso, levam na cabeça casas, barcos, pedaços do corpo em cera e os mais variados objetos que representam o que teriam conseguido com a fé à Virgem.

Os romeiros e promesseiros vêm de todos os cantos do interior do Pará e de outros Estados, o que confirma a tradição de uma das maiores manifestações de fé do Brasil.

Ao chegar à Praça Santuário, que fica bem em frente à Basílica, é rezada uma missa pelo arcebispo de Belém, onde todos os devotos da Virgem de Nazaré são abençoados.



Quando a procissão termina, as famílias se reúnem para o tradicional almoço do Círio, no qual são servidos pratos típicos como o pato no tucupi e a maniçoba.

A festa na Basílica segue por duas semanas, com visitas à imagem e ao Parque de Diversões, ao lado do Conjunto Arquitetônico de Nazaré.

Durante a quadra Nazarena, ainda é realizado o Círio das Crianças e a Corrida do Círio, evento que reúne corredores de diversas partes do Estado e do Brasil.

Quinze dias depois, acontece o "Recírio", que leva a imagem da Basílica de volta até o Colégio Gentil Bittencourt, de onde só sai no ano seguinte.

Figura 119: Momento da procissão do Círio de Nazaré com destaque aos romeiros e promesseiros segurando a tradicional berlinda.



Fonte: Acervo IPHAN

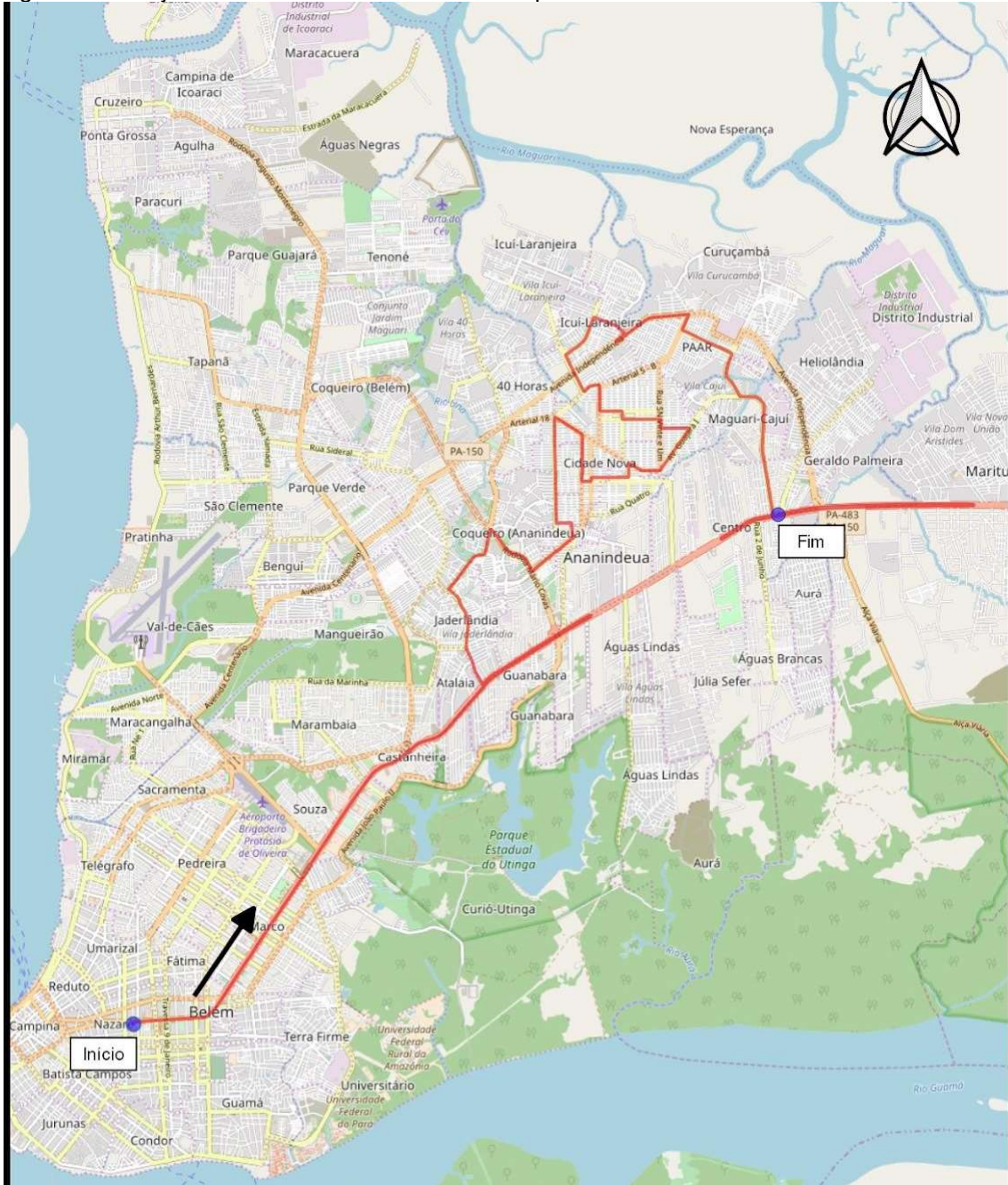
Figura 120: Vista da praça da Basílica de Nazaré no momento da realização do Círio de Nazaré.



Fonte: Acervo IPHAN



Figura 121: Trajeto do traslado do Círio de Nazaré para Ananindeua



Fonte: Rosária Pinto / Jornal Passaporte Turismo & Cia, 2019

Figura 122: Trajeto aproximado do percurso do Círio de Nazaré



Fonte: adaptado de LAIG/UFPA (2013)

### Bairro da Cidade Velha

Belém nasceu em torno do então Forte do Presépio, área que logo foi chamada de cidade e, com o passar do tempo, recebeu o nome de Cidade Velha. A Cidade Velha é o marco da história de Belém, um dos maiores referenciais do patrimônio histórico e cultural do Pará. Preserva, em parte, a sua arquitetura colonial, com fachadas de azulejos portugueses, varandas e grades de ferro (Belém é a cidade brasileira que mais preservou a arquitetura em ferro das construções do século XIX). É nesse antigo bairro que está guardada a memória dos índios, negros e portugueses, pioneiros do povoamento da



cidade. É também onde estão os principais pontos turísticos de Belém: casarões antigos, museus, palacetes e igrejas em estilo neoclássico e imperial brasileiro. O bairro guarda infinitas riquezas do império e da Era da Borracha, época de ouro da história paraense, seja em museus, galerias, arquivo público, ou em sua arquitetura antiga.

O Centro Histórico de Belém (no bairro da Cidade Velha) guarda ainda o circuito Landi de Arquitetura, que são as obras que o arquiteto italiano Antônio José Landi projetou. O fato de Belém ser uma das capitais mais arborizadas do Brasil, oferecendo a sombra das copas de milhares de mangueiras que cobrem ruas e avenidas e amenizam as altas temperaturas, a faz ser conhecida como a “Cidade das Mangueiras”, também um legado de Landi, pois apesar da espécie não ser natural da região e sim da Índia, foi a primeira a ser utilizada na arborização da cidade, trazida por ele em 1786; foram dezenas de mudas que foram plantadas no centro da cidade.



Figura 123: Rua com casas de arquitetura típica do bairro da Cidade Velha



Fonte: Blog da Franssinete Florenzano, 2017

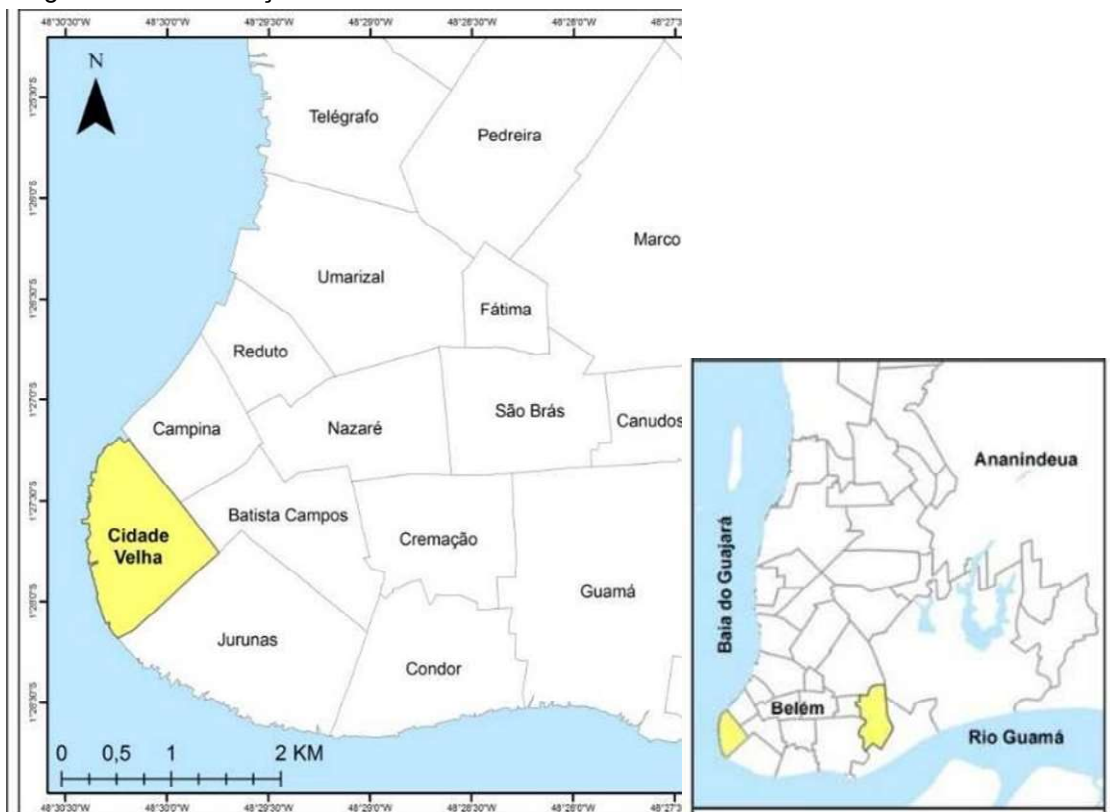


Figura 124: Vista aérea do bairro da Cidade Velha



Fonte: guisampaio.com, 2017

Figura 125: Localização do bairro Cidade Velha em Belém



Fonte: adaptado de BARROS, et al (2017)



## **Forte do Castelo**

Localizado na Praça Frei Caetano Brandão, é um marco na fundação de Belém. Foi a primeira construção da cidade. Além de fortaleza militar, também valeu como refúgio de uma das facções dos revoltosos do movimento cabano no início do século XIX. Durante a II Guerra Mundial, serviu de quartel para uma bateria de artilharia. Canhões originais ainda estão lá para testemunhar os fatos. O forte não manteve a construção original; foram feitos vários fortes ao longo do tempo, sendo que a última (atual) edificação data de 1721.

## **Ver-o-Peso**

Localiza-se na região das Docas do Pará, antiga foz do Igarapé do Piri (Boulevard Castilhos França, no bairro do Comércio), próximo à cidade Velha. Em 1687, foi solicitada a Portugal uma concessão para tributar as mercadorias que chegavam a Belém. Deste ato resultou a criação do Mercado Ver-o-Peso, local onde as mercadorias eram pesadas e taxadas, sendo que a renda resultante desses impostos custeava a Câmara de Belém. Desde aquela época, os governantes já enfrentavam o eterno dilema de equilibrar despesa e receita, com a primeira, invariavelmente, sendo maior que a segunda. O Ver-o-Peso é o símbolo cultural e turístico da cidade, um dos cartões postais mais conhecidos do estado do Pará e até da Região Amazônica; é lugar onde se encontra uma amostra do universo de variedade da cultura paraense. É lá que a população começa o dia, comprando e vendendo mercadorias das mais variadas espécies, como peixes e frutas, plantas ornamentais, raízes, artesanato e dezenas de ervas medicinais, usadas para o preparo de chás, banhos e defumações, temperos etc.

O intenso movimento dos barcos e o “vai e vem” das pessoas emprestam um belíssimo colorido à paisagem, já bastante atraente pela variedade de produtos expostos à venda. Tombado pelo Patrimônio Histórico Nacional, está sendo avaliado pela UNESCO para ser transformado em Patrimônio Cultural da Humanidade.

Figura 126: Vista do mercado Ver-o-Peso



Fonte: [www.viagemeturismo.abril.com.br](http://www.viagemeturismo.abril.com.br), acesso em 2021

### **Instituto de Artes do Pará – IAP**

O prédio que abriga o IAP data de 1889 e serviu de cenário para Adesão do Pará à República. Aliás, o fato histórico se deu no interior do prédio, cujas primeiras instalações foram construídas na segunda metade do século XX. A imponente construção serviu durante muito tempo como quartel do Batalhão de Infantaria do Exército. Tombado pelo Patrimônio Histórico Nacional, foram feitas algumas adaptações, mas sempre preservando as linhas originais. A atual configuração arquitetônica do prédio principal foi obtida por meio de obras realizadas provavelmente na década de 20 do século XX, quando no local funcionava o 26º Batalhão de Caçadores. Na época da adesão à República, lá funcionava o 15º Batalhão de Caçadores, sob o comando do major João Maciel da Costa e, além da adesão, no seu interior, foi organizada a Junta Governativa para assumir a direção do Estado.

O IAP tem a singularidade de ser o único instituto de artes do País idealizado para o aperfeiçoamento do artista da Amazônia, já que não se tem notícias de nenhum outro órgão de iniciativa privada ou pública criado para esta finalidade.





O IAP ocupa metade da área militar, em um espaço de três mil metros quadrados de área construída e 21 espaços, entre áreas para exposições e atividades artísticas; além de salas destinadas às gerências de artes cênicas e musicais; artes plásticas e audiovisuais; artes literárias e de expressão da identidade; espaço poético e dois espaços livres para uso variado.

O endereço do IAP fica na Praça Justo Chermont, 236 - Nazaré, Belém - PA, 66035- 140.

### **Instituto Histórico e Geográfico do Pará**

Localizado na rua Tomázia Perdigão, na Cidade Velha. Conhecido também como Solar do Barão do Guajará, Domingos Antônio Raiol, possui uma arquitetura típica colonial portuguesa do século XVIII. O casarão só passou a ser do Barão do Guajará quando esse desposou a filha dos donos. O Barão do Guajará foi presidente das Províncias do Pará, Ceará, Paraíba e São Paulo, tendo sido, também, historiador. O casarão pertenceu, ainda, às famílias Fragoso e Chermont (séc. XIX). Atualmente, o prédio pertence ao Instituto Histórico e Geográfico do Pará.

### **Curro Velho**

Localizado às margens da baía de Guajará, está instalado no prédio que pertenceu ao antigo Curro Público de Belém (que foi o primeiro matadouro da cidade), construído em 1861 e de estilo neoclássico. A partir de 1988, o prédio foi restaurado e destinado às atividades da Fundação Curro Velho (criada em 1990), que trabalha com alunos das escolas públicas nas oficinas regulares e oficinas de Iniciação Artística.

### **Parque Estadual do Utinga**

O Parque Estadual do Utinga (PEUt) é uma Unidade de Conservação Estadual criado com o objetivo de preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, estimular a realização de pesquisas científicas e, além disso, incentivar o desenvolvimento de atividades de educação ambiental,



incluindo o turismo ecológico.

Administrado pela OS Pará 2000 o Parque Estadual do Utinga oferece aos seus frequentadores diversas opções para trilhas, espaço turístico, quatro quilômetros de pistas, preparado para caminhadas e passeios de bicicletas, patins e skates, além de um estacionamento de 400 lugares para veículos e de um centro de recepção aos visitantes, com auditório para 38 lugares, lanchonete, bilheteria e café.

Figura 127: Passeio de bike nas instalações do PEUT



Fonte: [www.parquedoutinga.com.br](http://www.parquedoutinga.com.br)

Figura 128: Canoagem e Stand Up nas instalações do PEUt



Fonte: [www.parquedoutinga.com.br](http://www.parquedoutinga.com.br)

Figura 129: Passeio Turístico nas instalações do PEUt



Fonte: [www.parquedoutinga.com.br](http://www.parquedoutinga.com.br)



## Comunidades Tradicionais

O Estado do Pará atualmente apresenta uma das maiores diversidades étnicas desse país, onde existem mais de 55 etnias, aproximadamente 60 mil indígenas, falantes de três dezenas de idiomas dos troncos linguísticos: Karib, Macro jê, Pano, Nheengatu, Tupi, Juruna, Munduruku, entre outras. Os povos indígenas ocupam mais de 25% (vinte e cinco por cento) do território paraense e estão distribuídos em torno de 77 terras indígenas, em 52 municípios (UFOPA, 2021).

Eles vivem atualmente em diferentes contextos: a) comunidades e povos indígenas vivendo nas 52 cidades, inclusive na capital Belém, e não recebem nenhum benefício social do Estado como indígenas; b) povos e comunidades vivendo nas áreas próximas as cidades, seus territórios, quando ainda os possuem, estão cercados por fazenda e colonos, perdendo a diversidade de produtos e dificilmente conseguem conjugar atividades básicas de agricultura e coleta; c) povos e comunidades com seus territórios afastados dos centros urbanos seguem articulando a agricultura, coleta e outras atividades com base no uso sustentável dos recursos naturais. Esses povos, atualmente, enfrentam os grandes interesses de madeireiros, mineradores, hidrelétricas e outros grandes empreendimentos; d) povos e comunidades não contatados (autônomos ou em isolamento voluntário), que deveriam ser protegidos através das garantias do acesso e conservação dos recursos naturais, dos quais dependem suas vidas (UFOPA, 2021).

Cada povo ou comunidade indígena do Pará têm suas organizações próprias, sua forma de viver e de decidir sobre ela, seja através de organizações de representações jurídicas ou não, as mais comuns de organizações estão nos modelos de associações comunitárias, associações de produtores, grupos, cooperativas, conselhos e outras formas de organização indígenas, tradicionais e não tradicionais. Na dimensão do território estadual os povos indígenas, recentemente, criaram a Federação dos Povos Indígenas do Pará – FEPIPA que articula o movimento indígena em defesa dos seus direitos de forma conjunta, porém no modelo que alcance a maior diversidade de povos possível.



Com esse propósito a FEPIPA atua em oito regiões, sendo uma delas a denominada Belém, que atua na Área de Contexto Regional (UFOPA, 2021).

A Federação dos Povos Indígenas do Pará - FEPIPA, fundada em abril de 2016, é uma organização indígena, pessoa jurídica de direito privado, com personalidade jurídica própria, sem fins lucrativos, criada para promoção do bem-estar social, político, econômico, cultural e dos direitos humanos dos povos indígenas. Sua sede é no município de Ananindeua (PA). A FEPIPA tem como objetivo de defender e discutir os interesses coletivos dos povos e comunidades indígenas do estado do Pará, promovendo a sua organização social, cultural, econômica e política, fortalecendo sua autonomia.

Na regional de Belém, fazem parte da FEPIPA o povo indígena Tembé Tenetehar e Ka'apor.

Apesar da identificação de população indígena, como consta nos dados do Censo Demográfico do IBGE (2010) que contabilizou 2.271 indígenas em Belém, 778 em Ananindeua, não são registradas terras indígenas demarcadas pela FUNAI (2020).

Também são identificadas comunidades remanescentes de quilombolas, sendo: uma em Ananindeua, denominada Abacatau-Aurá, com 53 famílias; e uma em Belém, a comunidade Sucurijuquara, sem outras informações. Apesar de haver movimentos relacionados ao combate de implantação de obras e poluição das águas, essas duas comunidades não encontram-se próximas aos empreendimentos relacionados com o Prodesan.

Bastante conveniente destacar a presença da comunidade ribeirinha denominada Porto da Ceasa, localizada no final da estrada do Murutucu, no denominado bairro do Curió Utinga. Levantamentos de 2015 realizados pela COSANPA mostram que na área foram identificadas 35 moradias habitadas por famílias ribeirinhas e 6 casas abandonadas. Constatou-se ainda que 96% dessas residências são palafitas de madeira e sem sistema de saneamento adequado.



Os trabalhadores dessa comunidade ribeirinha não possuem formalização na atividade e tem como base a pesca de camarão e peixes, da venda de açaí, hortaliças e frutas, fazendo a venda diretamente na CEASA.

Figura 130. Moradia típica da comunidade ribeirinha Porto da Ceasa



Fonte: Curió News (perfil do Facebook)

### 5.3.2. Diagnóstico da AII/AID

O diagnóstico da Área de Influência Indireta e da Área de Influência Direta acabam por gerar uma certa interação, tendo em vista os desdobramentos de benefícios e alguns impactos que podem ser gerados e sentidos em ambas as influências territoriais.

Recorda-se que a AII compõe além da área ocupada pelos componentes fora da amostra (grandes projetos e setores da UN-AM e UN-Norte), toda a região de drenagem local e áreas urbanas no contexto da bacia hidrográfica. A AII está sujeita aos efeitos mais indiretos das obras e do Programa (intensificação no trânsito no entorno, alterações de uso nos bairros, influência na dinâmica hidrológica e igualdade da água, entre outros).

Já a Área de Influência Direta envolve as áreas que devem sofrer de forma

mais direta a influência do conjunto de obras (ruído, material particulado, paisagem, entre outros), incluindo os limites das intervenções.

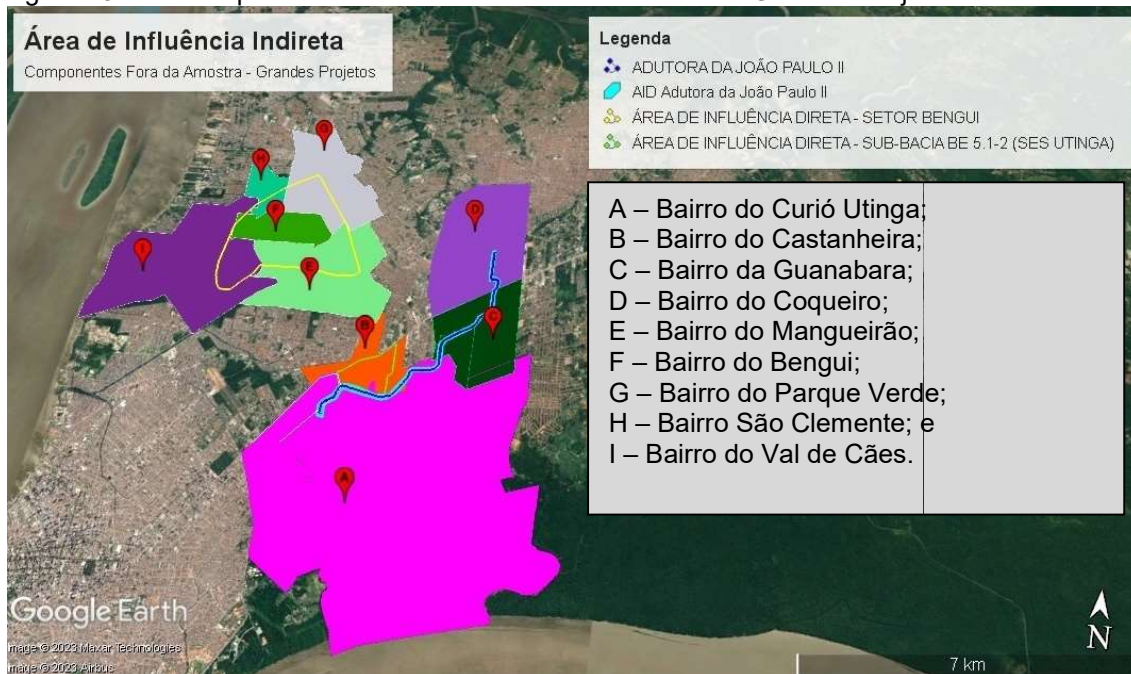
A AID encontra-se inseridas total ou parcialmente nos bairros Curió Utinga, Castanheira, Guanabara, Coqueiro, Mangueirão, Bengui, Parque Verde, São Clemente, Val de Cães, Agulha, Parque Guajará, Parque Verde, Ponta Grossa, Tapanã e Tenoné.

A seguir, apresenta-se uma breve descrição que caracteriza os bairros de sobreposição com a AID.

### Contexto Regional

Os bairros que estão localizados na Área de Influência Direta, dos grandes projetos são: Curió Utinga, Castanheira, Guanabara, Coqueiro, Mangueirão, Bengui, Parque Verde, São Clemente e Val de Cães (FIGURA 131).

Figura 131: Bairros presentes na Área de Influência Direta dos Grandes Projetos.



Fonte: Cosanpa (2023) Google Earth Pro (2023)

Para os setores da UN AM, os bairros que serão interceptados são: Paracuri, Parque Guajará, São Clemente, Tapanã, Tenoné, Mangueiras, Maracujá, Praia



Grande e Vila (Figura 132 e Figura 133).

Figura 132: Bairros presentes na Área de Influência Direta dos Setores Isolados da UN AM.

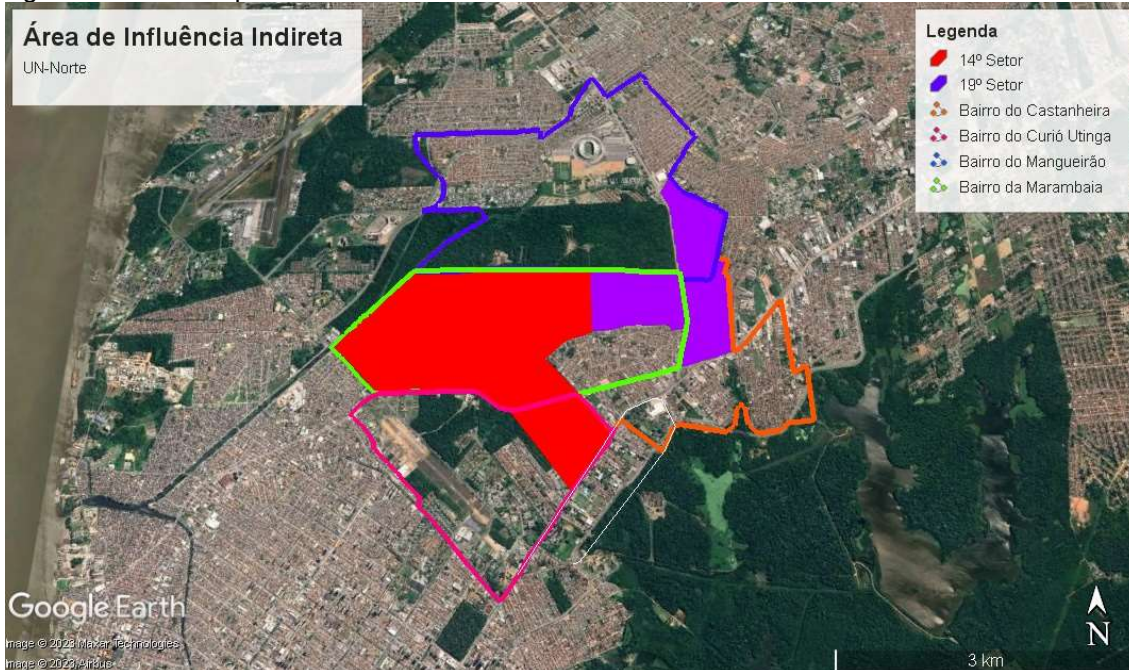


Figura 133: Bairros presentes na Área de Influência Direta dos Setores Isolados da UN AM (Mosqueiro 5º Rua).



Para os setores da UN- NORTE, os bairros que serão interceptados são: Castanheira, Curió Utinga, Mangueirão e Marambaia (Figura 134).

Figura 134: Bairros presentes na área de influência direta dos setores isolados da UN NORTE.



## Bengui

O bairro do Bengui apresenta população igual a 29.379 habitantes, sendo aproximadamente 15.000 mulheres e 14.379 homens. Sendo 63,7 % pertencente a faixa etária entre 15 a 64 anos.

## Castanheira

Este bairro possui aproximadamente 24,4 mil habitantes, e leva este nome devido a presença de uma castanheira centenária que delimitava o início da cidade, no Km 0 da BR-316. Este bairro encontra-se na porção mais central da área de influência.

## Coqueiro

Possui uma área de 191.429 km<sup>2</sup> e uma população estimada 471.980 habitantes. Dentre os bairros do município de Ananindeua, o bairro do Coqueiro é um dos mais populosos e o que ocupa umas das maiores áreas.

## Curió-Utinga





Apesar de ser o maior bairro em extensão territorial, sua população é relativamente pequena em relação a outros bairros da capital, contabilizando aproximadamente 16,6 mil habitantes. A maior parte territorial do bairro é ocupada pelo verde de reservas e mananciais do parque ambiental de Belém onde tem a maior fonte de abastecimento de água potável da cidade, os Lagoa Água Preta e Lago Bolonha. O bairro do Curió-Utinga também abriga a Central de Abastecimento de Alimentos do Estado do Pará - CEASA/PA.

### **Guanabara**

Este bairro está localizado entre os municípios de Belém e Ananindeua e apresenta cerca de 1.588 habitantes.

### **Mangueirão**

Com cerca de 36,2 mil moradores, este bairro faz referência ao apelido do estádio de futebol Edgar Proença, edificado no local, sendo conhecido popularmente como Estádio Olímpico do Pará que acabou emprestando o nome ao bairro de Belém, que também abriga o único Planetário da região norte do Brasil, localizado entre uma extensa área verde pertencente à Marinha, o Estádio Olímpico e a rodovia Augusto Montenegro.

No Mangueirão são encontrados dois conjuntos habitacionais e um residencial, sendo o Conjunto Catalina (conjunto habitacional direcionado aos funcionários da Aeronáutica e COMARA), e Conjunto Xavante I, II e III (conjunto que cerca o Catalina, são blocos de apartamentos de dois andares. No bairro também está o Instituto Médico Legal do Pará.

### **Mangueiras**

O bairro das Mangueiras, está localizado no distrito de Mosqueiro, na cidade de Belém. O bairro conta com 2.851 habitantes, sendo a população masculina representada por 1.414 hab, e a população feminina, 1.437 hab.



## **Maracujá**

Esta bairro está localizado no distrito de Mosqueiro, região balneária da cidade. Apresenta população igual a 1.485 hab, sendo representada por 709 homens e 776 mulheres.

## **Paracuri**

O bairro do Paracuri apresenta população igual a 9.934, estado representado por 4.946 homens e a população feminina, 4.988 hab.

## **Marambaia**

A marambaia é um bairro que apresenta-se distribuída em 31.059 hab do gênero masculino e 35.649 hab do gênero feminino.

## **Parque Verde**

Parque Verde contempla cerca de 39,1 mil habitantes, e localiza-se próximo ao distrito de Icoaraci, tendo como principal acesso a Rodovia Augusto Montenegro.

De acordo com o portal da Prefeitura do Estado do Pará, o começo do bairro verde encontra-se na interseção entre a rodovia Augusto Montenegro com a estrada do Coqueiro onde segue por essa até o travessão do Conjunto Residencial Greenville II, englobando em seus principais pontos o Conj. Residencial Jardim Sevilha, Conj. Orlando Lobato, Rua Esperantista, Pass. Sideral, Passagem Andorinhas, avenida Damasco, Pass. Santo Antônio Estrada do Bengui, Estrada Yamada até a Estrada do Tapanã.

## **Parque Guajará**

O bairro está basicamente localizado entre a rodovia Augusto Montenegro e a Estrada do Tapanã, no Bairro estão localizados alguns conjuntos como



Eduardo Angelim, Parque Amazônia, café Liberal e Tocantins. A população é de 34.778 habitantes, sendo 17.074 homens, 17.704 mulheres.

### **Praia Grande**

A população desse bairro é diminuta, apresentando somente 748 habitantes, sendo 376 homens e 372 mulheres.

### **São Clemente**

O bairro do Bengui apresenta população igual a 7.714 habitantes, sendo aproximadamente 3.900 mulheres e 3.814 homens. Sendo 61,3 % pertencente a faixa etária entre 15 a 64 anos.

### **Tapanã**

O Tapanã fica localizado entre a Avenida Augusto Montenegro e a Avenida Arthur Bernardes ligadas pela Rua do Tapanã, em que no passado era uma fazenda que foi invadida por sem-terra no fim do séc. XIX. No bairro se encontra vários conjuntos habitacionais, e está inserido como parte do Distrito Administrativo do Bengui. É um bairro sob intenso processo de expansão urbana não só através dos conjuntos e condomínios, mas por diversas áreas de ocupações de famílias de renda médias. A população é de 66.669 habitantes, sendo 32.165 homens e 34.504 mulheres.

### **Tenoné**

O bairro do Tenoné está localizado no Km 9 da Av. Augusto Montenegro, no distrito de Icoaraci. Nas imediações do bairro, estão o Palácio dos Despachos do Estado do Pará, a Secretaria de Educação do Estado do Pará - SEDUC, o Centro de Processamento de Dados do Governo do Pará - PRODEPA, o Estádio Estadual Jornalista Edgar Proença e o Centro Operacional da Equatorial Energia do Pará. O bairro também abriga o único campo de golfe da cidade de Belém, mantido pela comunidade nipônica, o clube Grêmio



Recreativo Português também mantém uma extensa área verde em sua sede no bairro, a Ordem dos Advogados do Brasil - OAB, é outra associação a ter no bairro do Tenoné a sua Sede Social. A população é de 30.429 habitantes, sendo 14.799 homens e 15.630 mulheres.

### **Val de Cães**

Historicamente, Val-de-Cans se organizou em conjuntos habitacionais que revelam o quão diverso é o perfil socioeconômico da área. Há áreas mais humildes e outras mais elitizadas, ilustradas pelos conjuntos Paraíso dos Pássaros — com as curiosas vias com nomes de aves —, Marex e Cristal Ville, além de vilas militares. Pelo último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, é um território com o total de 7.032 habitantes. Há uma destacável faixa etária jovem.

### **Vila**

O bairro Vila está localizado no distrito de Mosqueiro, região de balneabilidade de Belém. A população do bairro corresponde a 3.040 habitantes, sendo representada por 1.455 hab, e a população feminina, 1.585 hab.

#### **5.3.2.1. Demografia**

Segundo dados do IBGE (2010) a AII engloba um total de 1,865.379 milhões de habitantes, considerando toda a bacia de contribuição que envolve quase a totalidade do município de Belém (exceto ilhas) e Ananindeua.

Considerando-se apenas a AID, que engloba somente os bairros por onde incide os componentes Fora da Amostra (Grandes Projetos e dos Setores Isolados da UN AM) do Prodesan, o contingente populacional está estimado em 807.126 residentes (IBGE, 2010).

O bairro mais populoso da AID é o Coqueiro, que somou 471.980 mil habitantes em 2010 (IBGE), seguido de Parque Verde (39 mil) e Mangueirão



(36,2 mil). O bairro menos populoso da AID é a Guanabara (1,5 mi).

É bem provável que os bairros que concentram maior contingente tenham sofrido processos de verticalização intensos. Nota-se que a AID é formada por setores censitários que contêm menor contingente populacional, porém, com densidades expressivas relativa ao seu território, e que exercem pressão sobre os recursos pela carência ou deterioração da infraestrutura ofertada atualmente, em especial o saneamento básico.

No Quadro a seguir estão apresentados evidenciam a contabilização da população e sua distribuição no território da AII/AID.

Quadro 17: População estimada na AII e AID.

Bairro	AII	AID
Bengui		29.379
Castanheira		24.424
Coqueiro		471.980
Curió Utinga		16.642
Guanabara		1.588
Mangueirão		36.224
Mangueiras		2.851
Maracujá		1.485
Paracuri		9.934
Marambaia		66.708
Parque Guajará		34.778
Parque Verde		39.126
Praia Grande		748
São Clemente		7.714
Tapanã		66.669
Tenoné		30.429
Val de Cães		7.032
Vila		3.040
<b>TOTAL ESTIMADO</b>	<b>1.973.625</b>	<b>850.751</b>

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010

### 5.3.2.3. Saúde da População

Os indicadores de saúde constituem-se em medidas-síntese nas quais estão

inseridas informações relacionadas a determinados atributos e dimensões da condição de saúde, assim como do desempenho do sistema na área em questão. A análise conjugada de tais indicadores deve refletir as condições e manutenção de salubridade social e ambiental.

A produção e a utilização de informações sobre saúde no Brasil envolvem estruturas governamentais em três níveis de gestão (federal, estadual e municipal) do Sistema Único de Saúde (SUS).

O município de Belém apresenta uma boa disponibilidade de serviços de saúde e de forma equitativa, já os municípios de Ananindeua sinaliza uma infraestrutura mais precária no atendimento à saúde. É importante destacar que a saúde no Brasil tem estratégia de atendimento regionalizada, e que, até mesmo pelo fato de Ananindeua fazer parte da RMB, a infraestrutura de atendimento que deve dar suporte à localidade pode se apresentar fora deste.

Segundo padrões estabelecidos pela OMS (Organização Mundial da Saúde), o indicador clássico de atendimento e infraestrutura na saúde é formado pelo número de leitos por mil habitantes. Para suprir a demanda necessária, a OMS recomenda um mínimo de 5 leitos a cada mil habitantes, enquanto o Ministério da Saúde estima em 2,5 a 3 a necessidade de leitos para cada grupo de mil habitantes. É importante reafirmar que a gestão da saúde atualmente se faz também pensando territorialmente, no qual atendimentos de maior complexidade são alocados regionalmente para se atender mais adequadamente a população.

O município de Belém conta com 4,36 leitos por mil habitantes, considerando os leitos hospitalares, ambulatoriais e de urgência. Portanto, o município está atendendo as estimativas determinadas pelas políticas públicas do Ministério da Saúde, apesar de ainda estar ligeiramente abaixo dos padrões internacionais estabelecidos, segundo dados analisados do DATASUS (MS, CNES, 2020).

Já o município de Ananindeua, este apresenta um indicador de leitos por mil

habitantes de 2,59.

Estes dois municípios estão aquém dos padrões internacionais recomendados pela OMS, apesar de Ananindeua ainda atender as determinações do Ministério da Saúde.

Os estudos elaborados referentes à mortalidade têm por base a Classificação Internacional das Doenças (CID), elaborada pela OMS. Esta é composta por um número muito elevado de doenças, incluindo suas variantes e complicações. Sendo assim, os diagnósticos de saúde limitam-se a analisar a situação e a tendência de alguns grandes grupos de causas de morbidade e mortalidade.

O diagnóstico feito neste estudo trata da análise no que concerne à mortalidade e, para isso, um dos indicadores mais utilizados é o da proporção de óbitos por grupo de causa, em relação ao total dos óbitos ocorridos em dado período, que é conhecido como mortalidade proporcional por causa definida.

O município de Belém apresenta uma taxa percentual de 4,01 óbitos por internação, somando 2.756 óbitos no ano de 2019 (DATASUS).

Quanto aos índices de mortalidade, a principal causa de óbitos em Belém e Ananindeua está atrelada a doenças do aparelho circulatório, 37,7% e 35,9%, respectivamente, seguido de causas externas, com 23,2% e 28,5% respectivamente. As doenças do aparelho respiratório ficam em terceiro lugar nas causas de óbito nestes dois municípios, contabilizando 21,8% em Belém e 19,9% em Ananindeua.

As causas externas envolvem situações de violência e acidentes, e podem configurar um fator preocupante do ponto de vista de políticas públicas de segurança, policiamento e atendimento às emergências. Outros fatores indiretos também podem influenciar, como a segurança no trânsito, educação, lazer, entre outros.

Um outro indicador síntese da situação da saúde e bem-estar da população

encontra-se expresso no Coeficiente de Mortalidade Infantil, representado pelo número de óbitos infantis (crianças até 1 ano de idade) por mil nascidos vivos. Com este indicador é possível, dentre outras conclusões, obter informações para a qualidade de vida, saneamento e saúde dos habitantes de certa região. A OMS estabelece que os níveis máximos aceitáveis para este indicador estejam entre 6 e 7.

A região da AII/AID experimentou no ano de 2014, um coeficiente médio de mortalidade infantil de 15,6 mortos a cada mil nascidos vivos. Este resultado vem se abrandando ao longo dos anos de forma bastante sutil, alcançando em 2016 um índice médio de 14 mortes infantis por mil nascidos vivos. Estes patamares ainda se encontram bem acima do estabelecido pela OMS, apesar de ainda representar um valor bastante razoável frente a realidade do estado do Pará (16,1) e do Brasil (13,8) como um todo.

Mas, há de se verificar com atenção que as metas estabelecidas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS das Nações Unidas (meta 3.2) para os municípios brasileiros estabelece que o número no indicador deve estar abaixo de 12 óbitos por mil nascidos vivos até 2030, número próximo de ser alcançado pelas localidades da AII/AID.

Nos Quadros a seguir apresentam os dados dos indicadores mencionados para a AII/AID.

Quadro18: Óbitos, Internações e taxa de mortalidade geral

	Internações	Óbitos	Taxa Mortalidade
Belém	68.679	2.756	4,01
Ananindeua	31.859	634	1,99
TOTAL	100.538	3.390	6

Fonte: DATASUS, 2019

Quadro19: Número de leitos

	Belém	Ananindeua
Hospitalares	5.708	1.101
Ambulatórios	236	60
Urgência	338	150
Total de leitos	6.282	1.311
Leitos/ Mil Habitantes	4,36	2,59



Fonte: DATASUS, 2015

Quadro 20: Proporção de óbitos por causa de ocorrência

	Belém	Ananindeua
Sistema Nervoso	2,6%	1,9%
Aparelho Circulatório	37,7%	35,9%
Aparelho Respiratório	21,8%	19,9%
Aparelho Digestivo	9,5%	9,1%
Transtornos Mentais e Comportamentais	0,4%	0,4%
Causas Externas	23,2%	28,5%
Gravidez, Parto e Puerpério	0,3%	0,4%
Aparelho Geniturinário	4,4%	3,8%

Fonte: DATASUS, 2015

Quadro 21: Taxa de mortalidade no total de internações

	Belém	Ananindeua
Internações	68.679	31.859
Óbitos	2.756	634
Taxa de mortalidade	4,01	1,99
Internações causas externas	8.094	3.329
Taxa Mortalidade por causas externas	1,85	1,95

Fonte: DATASUS, 2015

Quadro 22: Coeficiente de Mortalidade Infantil

	Belém	Ananindeua	Média All
2014	15,4	16,3	15,85
2015	15	14,1	14,55
2016	14,7	14	14,35

Fonte: DATASUS, 2015

### 5.3.2.3. Saneamento

O saneamento contempla um conjunto de medidas que visa preservar as condições do meio ambiente através de mitigações nos registros residuais resultados da ação humana, com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e à produtividade do indivíduo, ampliar a capacidade de suporte, resiliência e preservação do ambiente e facilitar a atividade econômica. Os serviços de água tratada, coleta e tratamento dos esgotos levam à melhoria da qualidade de vida das pessoas, sobretudo na saúde Infantil com redução da mortalidade infantil, expansão do turismo, valorização dos imóveis, despoluição dos rios e preservação dos



recursos hídricos.

No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei nº. 11.445/2007 como o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais (Instituto Trata Brasil, 2021 – [www.tratabrasil.org.br](http://www.tratabrasil.org.br)).

A seguir, é apresentado o panorama do saneamento básico do município da AID, de acordo com cada uma das suas componentes: esgotamento sanitário, abastecimento de água, coleta e tratamento de resíduos sólidos e drenagem urbana.

No geral, o saneamento básico na All ainda é bastante deficitário frente as condições ideais de oferta desses serviços públicos. Neste sentido, faz-se necessário a compreensão dos níveis de saneamento através de indicadores sintéticos representativos da situação.

O resultado da falta de saneamento expressa-se em resultados negativos na All/AID. Em Belém, são internadas 18,3 pessoas a cada 10 mil habitantes por doenças de veiculação hídrica. Ananindeua contempla um cenário mais agravante pelos indicadores, que mostram 38,71 internações por doenças de veiculação hídrica a cada 10 mil habitantes.

Para tentar amenizar os resultados negativos, as autoridades governamentais acabam canalizando aportes dos cofres públicos como forma de mitigar os problemas de doença na população, que, apesar de necessária, não configura uma estratégia sustentável para a resolução da questão de saúde e bem-estar efetivamente. Somente no município de Belém, os gastos com despesas por internações provenientes de doenças de veiculação hídrica somaram em 2019 R\$ 1.079 mil, e em Ananindeua R\$ 762 mil, valores que poderiam ser aplicados em outras frentes caso o saneamento do município apresente-se uma cobertura universalizada.

No Quadro a seguir são apresentados os números desta situação e, na sequência, é apresentado o indicador de cobertura por setor censitário do serviço de esgoto e abastecimento de água.

Quadro 23: Indicadores gerais de saneamento

	Belém	Ananindeua
Índice De Esgoto Tratado Referido À Água Consumida (%)	2,80%	6,80%
Internações Totais Por Doenças De Veiculação Hídrica (Número De Internaões)	2.733	2.054
Incidência De Internaões Totais Por Doenças De Veiculação Hídrica (Internaões Por 10 Mil Habitantes)	18,31	38,71
Despesas Com Internaões Por Doenças De Veiculação Hídrica (R\$)	1.079.012,25	762.072,06

Fonte: Instituto Trata Brasil, 2019.

### 5.3.2.3.1. Esgotamento Sanitário

Dos bairros relacionados à AID do Prodesan, Barreiro apresenta a melhor cobertura de rede de esgotamento sanitário, cobrindo 69,7% dos domicílios.

Na distribuição espacial, segundo os dados dos Setores Censitários do IBGE (2010), a concentração de áreas com melhor cobertura de serviço de coleta de esgoto está na porção sudoeste, e esta cobertura vai se reduzindo conforme se avança para os bairros no sentido nordeste da AII. Boa parte dos bairros abarcados na AID apresentam percentuais abaixo de 25% de cobertura, e nota-se situação mais crítica no município de Ananindeua e, sobretudo, na porção norte de Belém.

No Quadro e a Figura a seguir ilustram as informações sobre cobertura do serviço de coleta de esgoto nos municípios de Belém e Ananindeua.

Quadro 24: Percentual de cobertura do serviço de coleta de esgoto na AID e AII.

Bairro/Município	AID	AII
<b>Bengui</b>	18,12	
<b>Castanheira</b>	33,7	
<b>Coqueiro</b>	32,4	
<b>Curió-Utinga</b>	46,4	

Guanabara	18,76	
Mangueirão	32,1	
Mangueiras	97,96	
Maracujá	0,53	
Paracuri	0,01	
Marambaia	58,1	
Parque Verde	34,48	
Parque Guajará	9,09	
Praia Grande	0,5	
São Clemente	0,05	
Tapanã	10,05	
Tenoné	20,16	
Val de Cães	1,94	
Vila	3,09	
BELEM	-	38,4
ANANINDEUA	-	11,7

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

#### 5.3.2.3.2. Abastecimento de Água

No tema de abastecimento de água, os índices de cobertura do serviço nos bairros são mais satisfatórios, mas, ainda assim, com regiões certamente deficitárias no serviço.

A All como um todo tem cerca de 64% de cobertura da rede de água e a AID 59%, mostrando que este também é um serviço que ainda exige muitos investimentos para se alcançar a universalização.

A distribuição espacial da cobertura dos serviços de abastecimento de água na All e AID se assemelha bastante com a situação da cobertura do serviço de esgoto no que tange as áreas de concentração de maior cobertura e as de mais baixa cobertura. A porção territorial sudeste da All contempla os melhores índices que vai se arrefecendo a medida que se segue para as áreas leste da All. Também são notadas áreas de maior carência incidentes nos locais previstos da AID, principalmente em Ananindeua.

No Quadro e a Figura a seguir mostram os números e a distribuição espacial da cobertura do abastecimento de água na All.



Quadro 25: Percentual de cobertura do serviço de abastecimento de água na e AID e All.

Bairro/Município	AID	All
<b>Bengui</b>	20,9	
<b>Castanheira</b>	85,1	
<b>Coqueiro</b>	51,5	
<b>Curió-Utinga</b>	91,5	
<b>Guanabara</b>	26,82	
<b>Mangueirão</b>	62,9	
<b>Mangueiras</b>	12,25	
<b>Maracujá</b>	40,47	
<b>Paracuri</b>	28,03	
<b>Marambaia</b>	86,6	
<b>Parque Verde</b>	40,69	
<b>Parque Guajará</b>	33,52	
<b>Praia Grande</b>	88,76	
<b>São Clemente</b>	18,01	
<b>Tapanã</b>	31,99	
<b>Tenoné</b>	21,86	
<b>Val de Cães</b>	77,55	
<b>Vila</b>	94,68	
<b>BELEM</b>		75,5
<b>ANANINDEUA</b>		36,2

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010

#### 5.3.2.4. Transporte e Mobilidade

A All do Prodesan contempla uma malha urbana em grelha reticulada mista, onde há trechos ortogonais com quadras retangulares longas e estreitas, trechos não ortogonais com glebas de dimensões variadas, ruas que não seguem uma disposição regular, muito por conta da forma de ocupação do espaço. No entanto, a maior parte dos lotes possuem tamanho e forma variados e não apresentam uma uniformização e consequente fluidez na mobilidade.

Ultimamente, tem se verificado na All, congestionamentos cada vez mais frequentes, que estão diretamente relacionados com o aumento do fluxo de transportes, do crescimento populacional e consequentemente da expansão de áreas urbanizadas, fomentando o incremento da frota de veículos públicos e particulares (SOARES, 2017).

Na região Amazônica, as cidades apresentam outros contornos, fluxos e

conexões quando comparados às demais regiões brasileiras, haja vista que a posição geográfica em que se desenvolveu a Região Metropolitana de Belém (RMB) permitiu um ritmo complexo e intenso de mobilidade, sobretudo no corredor de acesso a capital paraense.

Observa-se que a avenida Almirante Barroso diretamente interligada a rodovia BR 316, principal via de entrada e saída da área mais urbanizada da cidade, representa o principal corredor urbano de integração entre os municípios da RMB. A população situada nessa Região depende quase que exclusivamente dessa via para ter acesso a capital, migrando pendularmente por esse corredor urbano, o que eleva o fluxo de transporte de passageiros, somado ao significativo aumento da frota de veículos automotores (SOARES, 2017).

Nessa perspectiva, vale ressaltar que o processo de dispersão urbana na RMB, verificado, sobretudo, ao longo do trecho da BR-316 do km 1 ao 10, tem ocorrido por meio da instalação de diversos estabelecimentos comerciais (Shopping Center, supermercados, lojas, etc.), construção de condomínios, agências bancárias, faculdades, escolas, concessionárias de veículos, ocupações espontâneas dentre outros, passando a se fixar nos terrenos lindeiros ao longo da rodovia, atraídos pelos assentamentos habitacionais instalados nos interstícios nas vias secundárias subsidiárias do eixo da BR 316. Essa dispersão ao redor da cidade veio contribuir evidentemente para o aumento dos deslocamentos populacionais o que gerou uma alta demanda por infraestrutura e principalmente por transporte público de passageiros. Tais reflexos acabaram comprometendo a mobilidade das pessoas no corredor urbano substancial de acesso à cidade de Belém.

O principal eixo viário estruturador entre Belém e Ananindeua é formado pela Avenida Almirante Barroso e a Rodovia BR-316, que se apresenta com constantes problemas de fluidez no seu tráfego, causados pelos elevados volumes veiculares, o que caracteriza estas vias como as mais importantes para o tráfego de transporte da RMB.

Figura 135: Trecho da BR-316 em Ananindeua, fim de tarde



Fonte: SOARES (2017)

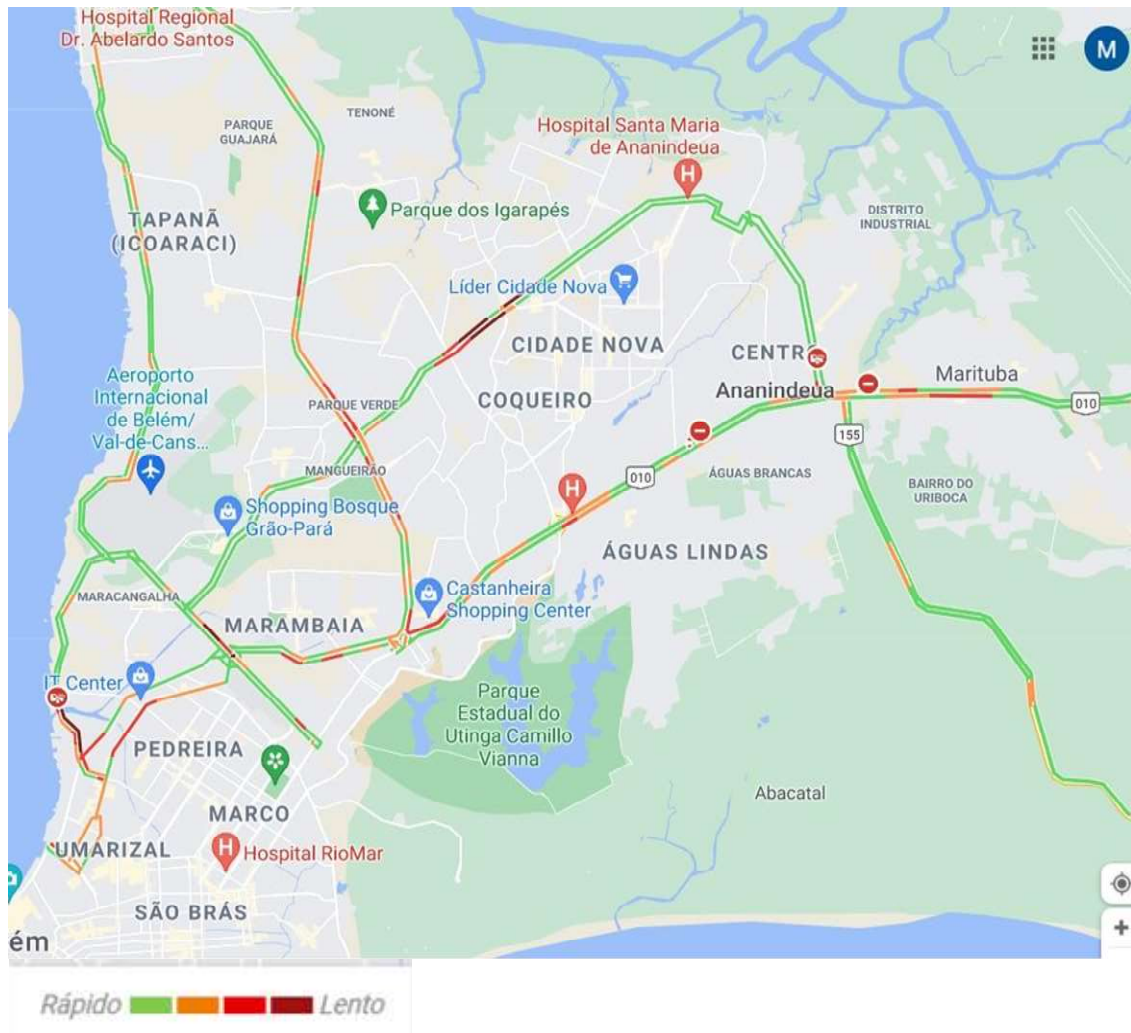
Figura 136: Avenida Almirante Barroso



Fonte: Maycon Nunes (2015)



Figura 137. Trânsito nas principais vias da AII/ às 18h



Fonte: Google Maps, 2021

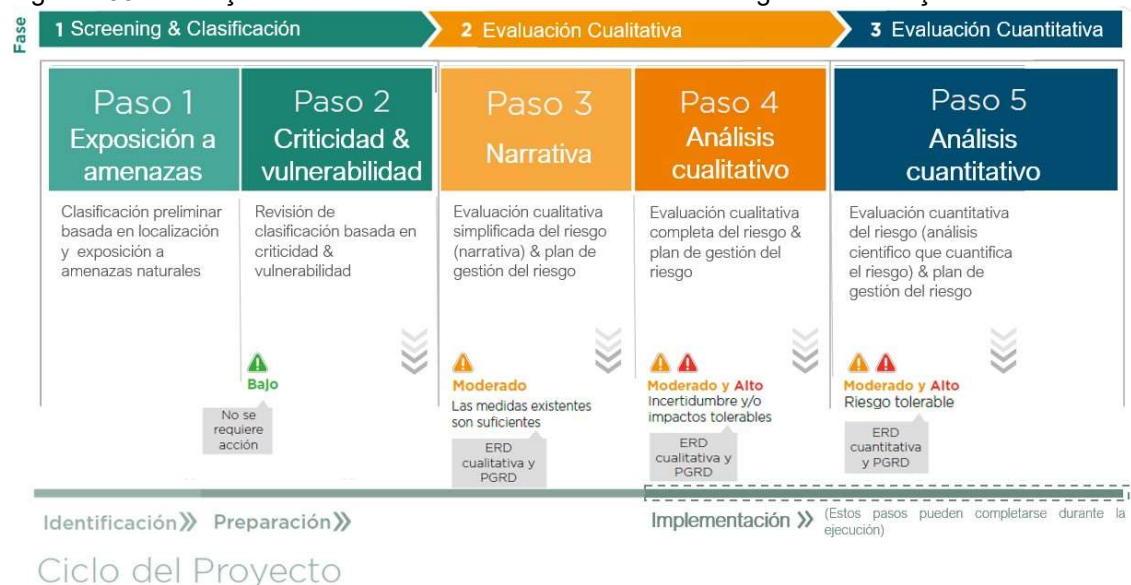
## 6. AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE A DESASTRES AMBIENTAIS

O BID, em consonância com a política OP-704 sobre Gestão de Riscos de Desastres e o compromisso da Reunião Anual do Conselho de Governadores das Bahamas em 2016, desenvolveu uma Metodologia<sup>6</sup> para avaliação de riscos de desastres e mudanças climáticas (BID, 2019).

A metodologia foi concebida em uma sequência de etapas que permite saídas do processo à medida que conjunto mínimo de critérios são cumpridos, de forma a hierarquizada, visando garantir que os requisitos para um projeto estejam realmente alinhados com seu nível de risco.

De acordo com a metodologia, o projeto recebe uma classificação de risco (Baixo, Moderado ou Alto). Somente se a classificação for de Alto Risco, então é obrigatório realizar uma Avaliação de Risco de Desastre (ARD) e um Plano de Gestão de Risco de Desastre (PGRD), para a classificação de risco moderada a realização ARD e PGRD é opcional e geralmente é recomendada como valor agregado, e para a classificação de baixo risco não é necessário aprofundamento de estudos.

Figura 138: Avaliação de risco de desastres do BID e metodologia de mudanças climáticas



Fonte: Metodologia para Avaliação de Riscos de Desastres e Mudanças Climáticas (BID, 2019).

É importante destacar que as principais ameaças a que estão submetidas as

regiões onde se localizam as obras estão relacionados com alagamentos e deslizamentos. Contudo, no caso das obras e estruturas relacionadas ao presente Programa, surgem principalmente problemas relacionados com alagamentos.

### **6.1.1. – Análise Qualitativa**

#### **6.1.1.1. Ameaças Identificadas**

Para identificação de ameaças, foi consultado o CPRM, que desenvolve um importante trabalho em âmbito nacional, identificando áreas de risco. O diagnóstico a seguir é elaborado conforme a metodologia do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (2004) aplicadas pelo CPRM (2016) no estudo Ação Emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes e se referem apenas ao município de Belém.

Os setores de risco, em cada área mapeada pelo CPRM (2019), são delimitados segundo os critérios de classificação propostos pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas IPT e pelo Ministério das Cidades (IPT, 2004), que observa os indícios presentes nos locais mapeados, com uma hierarquização dos graus de risco representados por quatro níveis: baixo (R1), médio (R2), alto (R3) e muito alto (R4), ressalta-se que, no estudo do CPRM, as áreas de risco a movimentos de massa na região de Belém foram setorizadas nos graus R2, R3 e R4, desconsiderando-se as áreas com grau R1, enquanto as áreas de risco a processos hidrológicos (inundações, alagamentos e enchentes) foram classificadas nos quatro graus de risco propostos pelo IPT (2004).

É importante esclarecer que o Risco identificado pelo IPT está relacionado com a vulnerabilidade de comunidades vizinhas aos rios. Desta forma, cabe esclarecer que os componentes da amostra identificados neste AAS não estão próximos ao rio.

Nos Quadro a seguir destacam o critério de classificação dos graus de risco definidos no estudo adotado.

Quadro 26: Classificação dos graus de risco a movimentos de massa (Modificado de IPT, 2004)

<b>Grau</b>	<b>Descrição dos Índícios</b>
R1 Baixo	Não há indícios de desenvolvimento de processos destrutivos em encostas e margens de drenagens. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos.
R2 Médio	Observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.
R3 Alto	Observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade(trincas no solo, degraus de abatimento em taludes etc.). Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.
R4 Muito Alto	As evidências de instabilidades (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação ao córrego etc.) são expressivas e estão presentes em grande número e/ou magnitude. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas e prolongadas.

Quadro 27: Classificação dos graus de risco a processos hidrológicos (alagamentos, enchentes e inundações) (Modificado de IPT, 2004).

<b>Grau</b>	<b>Descrição dos Índícios</b>
R1 Baixo	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com baixo potencial de causar danos. Baixa frequência de ocorrência (sem registros de ocorrências nos últimos cinco anos).
R2 Médio	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com médio potencial de causar danos. Média frequência de ocorrência (registro de uma ocorrência significativa nos últimos cinco anos).
R3 Alto	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com alto potencial de causar danos. Média frequência de ocorrência (registro de uma ocorrência significativa nos últimos cinco anos) e envolvendo moradias de alta vulnerabilidade.
R4 Muito Alto	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com alto potencial de causar danos. Alta frequência de ocorrência (pelo menos três eventos significativos em cinco anos) e envolvendo moradias com alta vulnerabilidade.

Conforme a Figura a seguir, as áreas de risco identificadas nos trabalhos do CPRM na Área de Influência Direta do Programa se nos bairros do Guamá e Condor em Belém. Trata-se de um problema bastante isolado, segundo o CPRM (2016): “Tucunduba, a inundação   potencializada pela impermeabiliza o do solo e lançamento de grande quantidade de lixo diretamente no canal”.



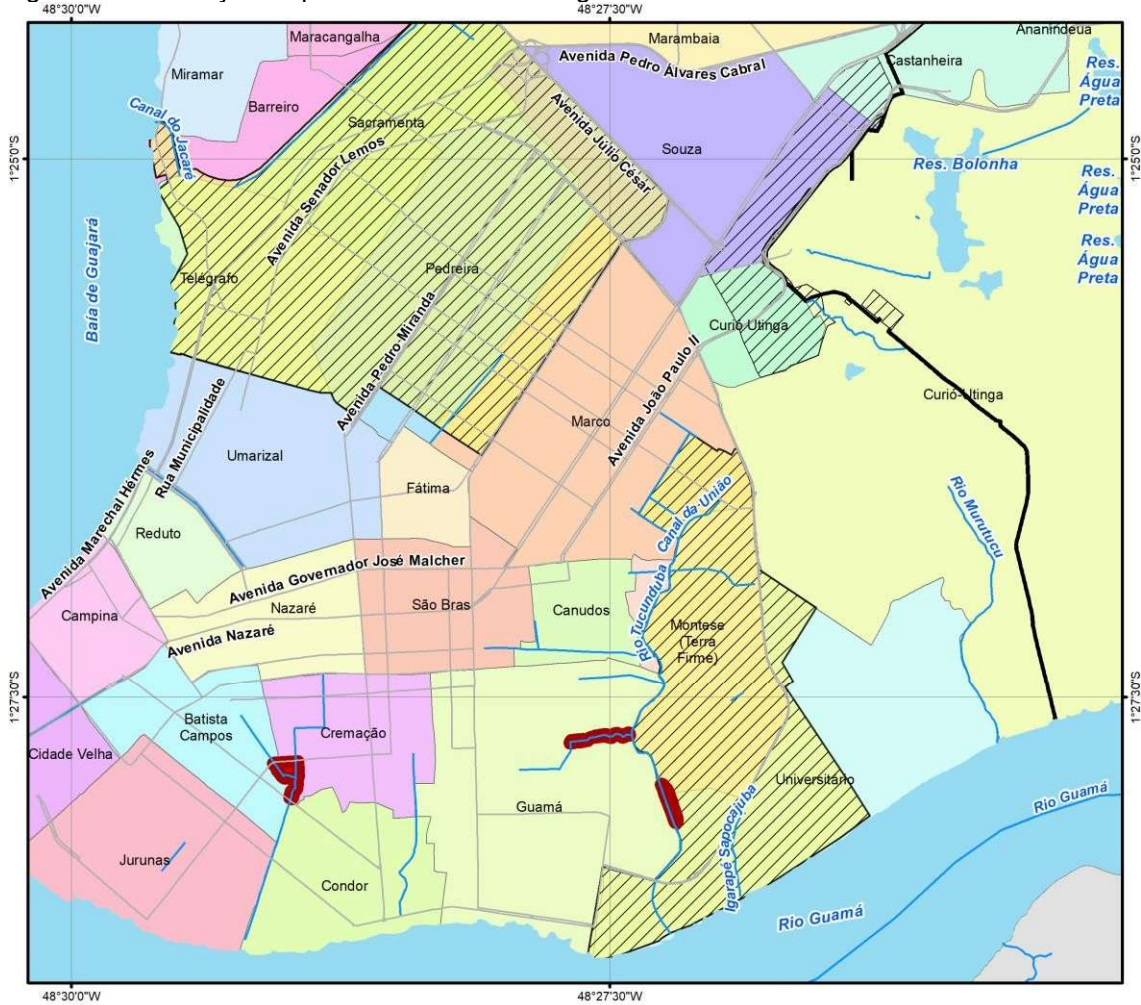


Os estudos identificados para Avaliação de Vulnerabilidade a Desastres Ambientais apresentam resultados considerados insuficientes, razão pela qual é importante avançar ao Passo 2 da Metodologia para Avaliação de Riscos de Desastres e Mudanças Climáticas.

É importante considerar que parcela significativa das obras maiores a excetuar (instalação de redes coletoras, linhas de recalque e o SES Utinga) ocorrerão basicamente em áreas da Cosanpa, que não possuem histórico de enchentes ou movimentos de massa. Por esse motivo o risco é considerado baixo de enchentes.

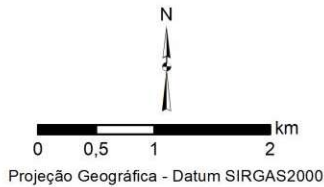
A Figura a seguir ilustra os locais identificados pelo estudo do IPT/CPRM com grau altode risco à inundação.

Figura 139: Ameaças Mapeadas na Área do Programa

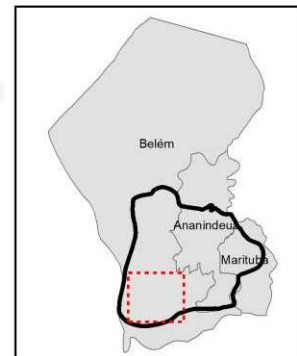


Fonte: ANA (2014), Cosanpa (2021), IBGE (2010), CPRM (2016)

**Legenda**



- Área de Influência Direta
- Área de Influência Direta - Tubulações
- Área de Influência Indireta
- Grau Alto - Inundação



Fonte: CPRM (2019), ESRI Imagery (2021, consulta).

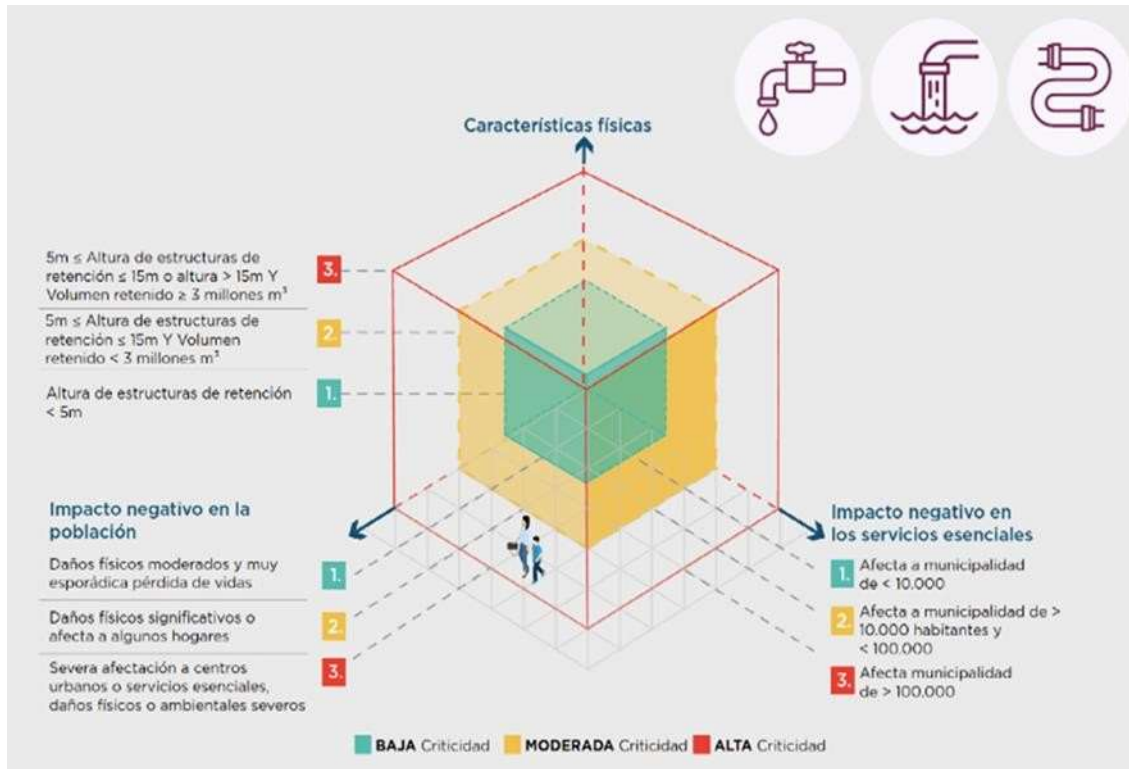
### 6.1.1.2. Avaliação de Vulnerabilidade e Criticidade

Conforme dito, este passo define a classificação baseada na criticidade do perigo e na vulnerabilidade do ambiente, envolvendo as características do projeto e a vulnerabilidade frente aos perigos naturais e a criticidade de interrupção ou cancelamento do projeto e de seus benefícios, ou até mesmo

perdas (materiais ou humanas), tanto na fase de obra quanto na fase de operação em três dimensões de análise.

Esta avaliação considera **três dimensões** contidas no cubo de criticidade, apresentadona Figura a seguir.

Figura 140: Cubo de Criticidade



Fonte: Metodología para Evaluación de Riesgos de Desastres e Mudanças Climáticas (BID, 2019)

A seguir é apresentada a avaliação das Dimensões identificadas nas análises realizadas.

### Dimensão 1 – Impactos Negativos em Serviços Essenciais

Na amostra existem obras relativas ao fornecimento de água para a população, são estruturas voltadas a aumentar a oferta, normalizar o abastecimento de água (que atualmente apresenta falhas recorrentes) e criar sistemas redundantes de forma que eventuais falhas possam ser compensadas rapidamente. Estas ações irão reduzir significativamente a possibilidade de impacto negativo para a população, com redução de risco de interrupção no



fornecimento de água.

Mesmo assim, caso estes sistemas falhem – a população atingida estará entre 10 mil e 100 mil habitantes, classificando esta dimensão como de **Moderada Criticidade**.

## **Dimensão 2 – Impactos Negativos na População**

Pela natureza das estruturas a serem instaladas, não se prevê que estas possam trazer impactos negativos diretos a população, não se tratando de grandes estruturas de retenção de água – reservatórios de até 3.000 m<sup>3</sup> - com a eventual fuga de água que poderia causar danos físicos em residências de entorno, assim como colapsos em adutoras ou linhas de recalque que no Programa apresentam baixa probabilidade de afetar vidas. Desta forma, classifica-se esta Dimensão como **Baixa Criticidade**.

## **Dimensão 3 – Características Físicas**

Dentre as diversas estruturas que compõem os empreendimentos estudado nesse AAS (tubulações e estações elevatórias) deve-se atentar para a instalação de alguns reservatórios elevados de água tratada cuja altura operacional projetada está acima de 15m, mas com baixos volumes de água reservada (até 3.000 m<sup>3</sup>). Desta forma, esta dimensão foi considerada de **Moderada Criticidade**.

### **6.1.1.2. Classificação Obtida**

Conforme o MARDMC (BID, 2019) a classificação mais alta atribuída a um projeto de amostra individual deve ser tomada como uma classificação indicativa da operação completa. Desta forma, a classificação obtida nas avaliações para o Prodesan é a de **Moderada Criticidade**. Na sequência é apresentada a Fase 2 – Análise Qualitativa (passo 3 – narrativa).

## **Tratamento de componentes de risco atuais e futuros na operação**





Atualmente, os estudos de engenharia estão em fase de Projetos Básicos, com início da preparação dos Projetos Executivos, neste sentido não foi elaborada uma avaliação sobre o tema. É recomendado que os estudos Executivos apresentem uma Avaliação dos componentes de riscos atuais e futuros com relação a: (i) ameaças (enchentes), (ii) exposição e (iii) vulnerabilidade.

É importante destacar que parcela significativa das obras está relacionada com tubulações enterradas e melhorias de infraestruturas existentes ou construção de novas infraestruturas em áreas já de propriedade da Cosanpa e que não apresentam histórico de problemas, razão pela qual se considera que os riscos atuais e futuros de ameaça e vulnerabilidade é Baixo.

### **Análise incremental de riscos**

A principal ameaça identificada na área do Programa são as inundações a partir do transbordamento de rios e canais. Por outro lado, é importante relacionar que o Programa está focado em melhoria da qualidade e da regularidade no fornecimento de água potável para a população urbana – com instalação de infraestrutura mais adequada para fornecimento de água, ampliação e manutenção de rede e redução da carga de esgotos não tratados. Desta forma, considera-se que o projeto não deverá exacerbar as condições atuais de ameaça ou risco.

## **6. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS**

Os cenários de referência e de desenvolvimento foram avaliados para a definição dos Impactos ou Efeitos sob o ponto de vista dos fatores críticos. Para tanto, foram utilizados os indicadores relacionados no Diagnóstico Socioambiental, apresentado neste Documento.

Os Impactos ou Efeitos a seguir descritos foram considerados de caráter geral e, em sua maior parte, ocorrem na fase de Implantação da maioria dos componentes do Programa.

Considerando os critérios de avaliação ambiental e social sintetizados, pode-se afirmar que existem grandes grupos de interferências que gerarão impactos negativos e positivos, durante as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento. Espera-se que com a operação do empreendimento muito mais impactos positivos do que negativos serão agregados.

Na matriz apresentada na sequência, nota-se que os impactos positivos não existem sem as intervenções previstas, o que mostra os benefícios expressivos pela alternativa adotada.

No Quadro a seguir apresenta os atributos definidos na avaliação dos impactos e na sequência é apresentada a matriz dos impactos mais relevantes identificados e sua classificação segundo os atributos selecionados. Antecipa-se também a apresentação da indicação das medidas de mitigação, controle e monitoramento ou potencialização dos impactos.

Quadro 28: Descrição dos Atributos dos Impactos

ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO
Natureza	Negativa (quando gera efeitos adversos)
	Positiva (quando gera efeitos benéficos)
Espacialidade	Localizada (especializável)
	Dispersa (não especializável).
Probabilidade (em função da possibilidade de serem evitados ou considerados dependentes de outros fatores)	Certo
	Provável
	Possível
Ocorrência	Curto Prazo
	Médio Prazo
	Longo Prazo.
Duração	Temporário (quando ocorrer somente durante uma ou mais fases do empreendimento)
	Permanente (quando o impacto se perenizar)
Reversibilidade (Caso cessada a intervenção, as condições ambientais retornam à situação anterior)	Reversível
	Irreversível

Fonte: PRODESAN, 2023

A seguir, é apresentada a matriz de impactos do Prodesan

Quadro 29: Matriz de Impactos Ambientais e Sociais

Ação	Impacto	Natureza	Espacialidade	Ocorrência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Programa / Medida
<b>Etapa de Planejamento e Projeto</b>								
Elaboração de Estudo e Projeto	Expectativas na população, sobre o empreendimento, nas áreas diretamente afetadas	Positiva na área afetada pela cobertura de saneamento	Localizada	Curto Prazo	Provável	Temporário	Reversível	- Programa de Comunicação Social
<b>Etapa de Construção</b>								
Geração de Empregos e Renda	Aumento de pessoas empregadas / Aumento de renda.	Positiva na contratação e Negativa na dispensa	Localizado	Curto Prazo	Possível	Temporário	Reversível	- Programa Comunicação Social e Gestão de Queixas; - Programa para a Prevenção e Atenção a Violência de Gênero.
Limpeza de Terrenos e Corte de Vegetação	Redução da Cobertura Vegetal	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Certa	Permanente	Irreversível	- Programa de Prevenção e Mitigação de Impactos à Flora e Fauna; - Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO).
Escavações e tráfego de veículos em áreas de obra	Áreas destinadas a operação do canteiro de obras, áreas empréstimo e bota – espera, escavação, tráfego na área da obra.	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Certa	Permanente	Irreversível	- Programa de Resgate Fortuito; - Programa Comunicação Social e Gestão de Queixas; - Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO); e - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
	Aumento das concentrações de material particulado no entorno das obras	Negativa	Disperso	Curto Prazo	Certa	Temporário	Reversível	- Programa Comunicação Social e Gestão de Queixas; - Programa de Controle Ambiental das Obras; e - Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).
	Aumento de emissão de ruído e vibrações no entorno das obras;	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Certa	Temporário	Reversível	- Programa Comunicação Social e Gestão de Queixas; e - Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO).
	Incômodos aos moradores e atividades lindeiras	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Certa	Temporário	Reversível	- Programa de Controle Ambiental das Obras; - Programa de Educação Ambiental e Sanitária; e - Programa Comunicação Social e Gestão de Queixas.
Interrupção de serviços essenciais pela interferência nas redes de infraestrutura.	Incômodos aos usuários	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Certa	Temporário	Reversível	- Programa Comunicação Social e Gestão de Queixas. - Programa de Controle e Mitigação de Impactos Sociais e Econômicos Temporários e Serviços.

Ação	Impacto	Natureza	Espacialidade	Ocorrência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Programa / Medida
Escavações em áreas potencialmente contaminadas e Manipulação de óleos, graxas e outros contaminantes	Riscos de contaminação associados ao manejo de áreas com passivos ambientais ou operações da obra	Negativa	Localizado	CurtoPrazo	Possível	Temporário	Reversível	- Programa Comunicação Social e Gestão de Queixas; e - Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO); - Programa de Controle e Mitigação de Impactos Sociais e Econômicos Temporários e Serviços; - Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Subterrânea.
Atividades de escavação, cortes e aterro	Aumento de carreamento de material para os rios, processos erosivos e alteração na paisagem	Negativa	Localizado	MédioPrazo	Possível	Temporário	Reversível	- Programa de Comunicação Social; - Programa de Controle Ambiental das Obras; e - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
Interrupção de serviços essenciais pela interferência nas redes de infraestrutura	Incômodos aos usuários	Negativa	Localizado	CurtoPrazo	Possível	Temporário	Reversível	- Programa de Comunicação Social; - Programa de Controle e Mitigação de Impactos Sociais e Econômicos Temporários e Serviços
Atividades de escavação, cortes e aterro	Incômodos e Riscos a Fauna Local	Negativa	Localizado	CurtoPrazo	Possível	Temporário	Reversível	- Programa de Comunicação Social; - Programa de Controle Ambiental das Obras; e - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
Interferências no sistema viário	Aumento nos tempos de viagem de ônibus e veículos particulares	Negativa	Localizado	CurtoPrazo	Certa	Temporário	Reversível	- Programa de Comunicação Social; - Programa de Controle Ambiental da Obra.
Interdição ou desvio no acesso às edificações pela abertura de valas	Transtornos no Acesso às Edificações e Atividades de Serviços e Comércio Local	Negativa	Localizado	CurtoPrazo	Possível	Temporário	Reversível	- Programa de Controle Ambiental das Obras - Programa de Comunicação Social e Reclamação de Queixas; - Programa de Controle e Mitigação de Impactos Temporários e Serviços. - Plano de Trânsito.
Aumento da circulação de pessoas na região de inserção das obras	Risco de casos de violência ou assédio	Negativa	Localizado	CurtoPrazo	Possível	Temporário	Reversível	- Programa Comunicação Social e Gestão de Queixas; e - Programa para a Prevenção e Atenção a Violência de Gênero; - Plano de Trânsito



Ação	Impacto	Natureza	Espacialidade	Ocorrência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Programa / Medida
Movimentação de Veículos, maquinários, escavações e obras Cíveis	Risco de Acidentes com Trabalhadores, Moradores e usuários	Negativa	Localizado	CurtoPrazo	Possível	Temporário	Reversível	- Programa de Controle Ambiental das Obras; - Programa Comunicação Social e Gestão de Queixas; - Programa de Prevenção e Atenção à Violência de Gênero; - Plano de Controle Ambiental; - Plano de Trânsito
	Riscos a danos a edificações existentes no entorno	Negativa	Localizado	CurtoPrazo	Possível	Temporário	Reversível	Vistoria Cautelar nas unidades do entorno da obra
<b>Etapa de Operação</b>								
Operação do sistema de esgotamento sanitário, abastecimento de água, servidos pelo sistema público essencial	Melhoria das condições de vida e salubridade do meio ambiente construído	Positiva	Localizado	LongoPrazo	Certa	Permanente	Irreversível	- Programa Comunicação Social; e - Educação Ambiental e Sanitária
Cessamento do lançamento de esgoto in natura	Melhoria na qualidade das águas e proteção dos ecossistemas aquáticos e manancial de abastecimento da RMB	Positiva	Dispersa	LongoPrazo	Certa	Permanente	Irreversível	-

Elaboração: COSANPA, 2023

## **6.1. Análise dos Impactos**

A seguir é apresentada descrição dos impactos identificados na Matriz de Impactos Ambientais e Sociais.

### **6.1.1. Etapa de Planejamento e Projeto**

#### **6.1.1.1. Expectativas na população, sobre o empreendimento, nas áreas diretamente afetadas**

Deverá ocorrer o aumento da expectativa da população que será diretamente afetada pelas obras do Prodesan, no que se refere às questões de contratação de postos de trabalho. Especificamente em relação às populações onde ocorrerão as obras, estima-se que deverão se avolumar as expectativas vinculadas aos efeitos, seja de implantação dos projetos, seja da entrada em operação.

Paralelamente, verificar-se-á um aumento da capacidade de mobilização por parte dos grupos (favoráveis ou desfavoráveis ao programa) visto que o Prodesan passa a sair do plano das intenções e das promessas e começa a se constituir em um fato e objetivo. Ainda no âmbito local, considerando a situação existente onde economia está fragilizada com altas taxas de desemprego, poderá, também, apresentar-se uma condensação de expectativas de obtenção de emprego.

Quanto a sua natureza, esse impacto apresenta aspectos positivos e negativos, na medida em que a existência de mobilização e expectativas tende a dinamizar o processo participativo e potencializar os efeitos de campanhas de comunicação social corretamente orientada. A duração desse impacto é temporária, a ocorrência é imediata. Os aspectos negativos tendem a ser reversíveis. A magnitude do fenômeno é considerada como média e sua relevância e significância, como grandes.

Neste sentido, faz-se necessário a implantação de medidas que façam a mitigação desta situação.

### **6.1.1.2. Medida Mitigadora ou Potencializadora**

Ações de Comunicação Social que deverão ser adotadas antes mesmo do início das obras de modo a informar ao público em geral e à população diretamente afetada sobre o empreendimento e questões relevantes decorrentes da sua implantação e operação.

### **6.1.2. Etapa de Construção**

#### **6.1.2.1. Aumento de pessoas empregadas / Aumento de renda**

Durante as obras poderão ocorrer impactos relacionados à geração de emprego e renda por conta da abertura de frentes de trabalho das obras.

Sempre que possível, o Prodesan deverá promover oportunidade de trabalho, principalmente na área de construção civil. São esperados também desdobramentos na geração de emprego e renda indiretamente ligados à construção, tendo em vista as demandas por serviços como alimentação, transporte etc., pelos trabalhadores das obras, além de maior circulação de dinheiro no mercado local, promovendo a dinamização da economia e pagamento de impostos.

Quanto a sua natureza, esse impacto apresenta aspectos positivos para a economia e aumento do poder aquisitivo da população local, na medida em que as oportunidades devem ser oferecidas preferencialmente aos munícipes.

#### **6.1.2.1.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora**

Diretrizes na Contratação de Mão de Obra Local e Igualdade de Gêneros, além de Ações de Comunicação Social, visando potencializar a dinamização econômica, a igualdade social e os benefícios socioeconômicos provenientes da implantação do empreendimento

#### **6.1.2.2. Redução da Cobertura Vegetal**

Especificamente para a implantação da Adutora da Av. João Paulo II será necessária a limpeza e supressão vegetal de terrenos atualmente com cobertura vegetal.

Esta vegetação de porte arbóreo se encontra nos limites do Parque Estadual do Utinga e sua remoção é um impacto sensível que deverá ser mitigado.

#### **6.1.2.2.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora**

Qualquer vegetação a ser suprimida deverá estar devidamente licenciada nos órgãos ambientais responsáveis. As medidas compensatórias estipuladas deverão ser adequadamente atendidas.

Previamente a supressão, a área deverá ser devidamente demarcada, com base na Autorização de Supressão Vegetal e na Licença Ambiental, de forma que não haja impacto além do autorizado. Os trabalhos deverão sempre ser acompanhados pela fiscalização ambiental de forma a garantir que a área de desmate não seja inadvertidamente ampliada.

Deverá ser aplicado o Programa de Prevenção e Mitigação de Impactos à Flora e Fauna existente no PGAS.

#### **6.1.2.3. Áreas destinadas a canteiro de obras e áreas empréstimo**

Para as obras será necessário o planejamento de áreas provisórias de apoio às obras, incluindo áreas para canteiro de obras e empréstimos.

O planejamento para escolha dessas áreas é primordial no que tange a localização adequada, visando a minimização de impactos ambientais, sobre o uso do solo, sobre os incômodos à população e sobre a proteção de áreas legalmente protegidas (APPs, por exemplo).

#### **6.1.2.3.1 Medida Mitigadora ou Potencializadora**



As medidas necessárias à mitigação deste impacto envolvem a implantação de métodos construtivos adequados previstos no PCAO, ações de Comunicação Social, planejamento adequado na escolha das áreas destinadas às estruturas de apoio.

#### **6.1.2.4. Aumento das concentrações de material particulado no entorno das obras**

Principalmente durante a fase de escavações e movimento de terra, bem como por conta da movimentação de veículos nos caminhos de serviço e frentes de obras haverá o aumento de concentração de material particulado no entorno das obras – no geral, trata-se de poeira fina, que ocorre principalmente pela movimentação de solos secos.

Esta situação poderá espalhar para o sistema viário no entorno, caso os veículos (principalmente caminhões) não sejam devidamente limpos e estejam cobertos com lona, quando lotados.

##### **6.1.2.4.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora**

Trata-se de um impacto que tem potencial para trazer grande incômodo a população do entorno, mas com soluções bastante simples para ser evitado ou reduzido ao máximo. Cita-se:

- (i) Durante os períodos mais secos, devem ser consideradas medidas de umidificação dos caminhos de serviço
- (ii) todos os caminhões deverão estar devidamente enlonados quando carregados,
- (iii) não se devem ultrapassar a capacidade das caçambas, de forma que possa ocorrer a queda de material durante o transporte;
- (iv) Deverão existir estruturas para lavagem das rodas dos caminhões, podendo estas ser automatizadas ou manuais. Estas medidas são descritas no Plano de Controle Ambiental das Obras – PCAO no PGAS.

#### **6.1.2.5. Aumento de emissão de ruído e vibrações no entorno das obras**

Haverá aumento de ruídos e vibrações no entorno das obras durante toda a fase de construção. Os ruídos são normalmente emitidos por atividades como cortes, britadores, maquinário leve. Já as vibrações ocorrem principalmente pela movimentação de caminhões, tratores e maquinário pesado em geral. Apesar de apresentarem alcance limitado as proximidades de obra, a movimentação de máquinas no sistema viário de entorno das obras poderá ser mais sentida pela população circunvizinha.

##### **6.1.2.5.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora**

Para redução da emissão de ruídos devem ser tomadas medidas que envolvem a regulagem adequada e manutenção de equipamentos da obra e motores. Eventualmente devem ser utilizadas barreiras físicas para reduzir a emissão de ruídos, como por exemplo utilização de tapumes ou fechamento de determinados equipamentos. Também devem ser respeitados horários adequados de trabalho, evitando atividades que tragam ruídos no período noturno. Os programas de treinamento aos trabalhadores devem abordar medidas de redução de ruídos.

Com relação as vibrações, os veículos pesados devem trafegar sempre que possível em caminhos internos as obras (caminhos de serviço) e estes devem ser projetados de forma que se afastem ao máximo da vizinhança. Quando os veículos efetivamente necessitarem sair das frentes e canteiros, os roteiros devem ser previamente analisados procurando sempre os que sejam menos habitados. Também deverá ocorrer o controle do pavimento, visto que pisos irregulares tendem a gerar mais vibração.

#### **6.1.2.6. Incômodos aos moradores e atividades lindeiras**

Inevitavelmente obras vão causar incômodos aos moradores e atividades lindeiras. Tais incômodos estão relacionados com os acessos às obras,

canteiro de obras, áreas de empréstimo, área de bota fora, aberturas de frentes, movimentação de funcionários, ruídos, alterações na dinâmica local, entre outros. Neste aspecto é importante a ciência deste impacto por todos, para que se procure as melhores práticas possíveis e uma comunicação efetiva.

Além disso, cabe indicar que as obras poderão ocasionar danos as residências, tais como rachaduras, quebra de janelas, entre outros, principalmente nas obras que fizerem uso de bate estacas.

#### **6.1.2.6.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora**

A principal medida mitigadora para este impacto é uma comunicação adequada junto a população local e a sensibilização dos trabalhadores sobre os incômodos que a obra pode gerar e como estes devem agir para minimizar e não causar mais transtornos do que absolutamente necessário para a obra seguir.

A comunicação deve apresentar sempre aos moradores o que ocorrerá, por exemplo, o fechamento provisório ou a redução da largura de uma via deve ser avisado antecipadamente a população através da área de comunicação social. Devem ser levados em consideração questionamentos e solicitações dessa população no planejamento de obras.

O Plano de Controle Ambiental da Obra – PCAO contém diversos subprogramas que devem ser aplicados, conforme a situação, para que se reduza ao máximo os incômodos a população local e às atividades próximas das obras.

Por fim, esclarecemos que constará nos contratos das contrutoras a exigência de vistoria cautelar num raio de 30 metros, de modo a garantir que a população do entorno seja atendida quando sua unidade residencial, comercial ou outro for atingido, sendo devidamente reparado o dano.

#### **6.1.2.8. Riscos de contaminação associados ao manejo de áreas com passivos ambientais ou operações da obra**

Pode haver riscos de contaminação associados ao manejo de áreas com passivos ambientais ou por acidentes com produtos perigosos na fase de implantação (tombamento de caminhão, derramamento de óleo etc.). Existe também o risco de acidente de trabalho que pode envolver ou não a contaminação ou contato com produtos perigosos.

Além disso, o risco de ocorrer este tipo de impacto está sempre presente nas atividades relacionadas à construção civil de um modo geral. No caso das obras do Prodesan a quantidade e a magnitude das intervenções destacam este impacto como merecedor de atenção e medidas que visem sua prevenção e, caso seja impossível evitá-lo, a sua minimização e imediata remediação.

##### **6.1.2.8.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora**

As ações que deverão estar previstas para mitigação deste impacto envolvem a remediação de passivos ambientais que porventura sejam encontrados na área de implantação e medidas de proteção à saúde e segurança do trabalhador e da população lindeira e circulante. Métodos construtivos adequados e que ampliem a segurança nas frentes de obra são essenciais para garantir a integridade das pessoas e detectar previamente a existência de passivos ambientais na área afetada, devendo estar presentes no Plano de Controle Ambiental da Obra – PCAO. A necessidade de ações de Comunicação Social também se faz presente, tendo em vista informar a existência de passivos e os cuidados ou restrição no acesso às áreas das obras.

Os programas que devem prever ações mitigadoras desse impacto envolvem o Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, o Programa de Treinamento e Capacitação da Mão de Obra Contratada, e o Programa Destinado a Evitar e Reduzir Incômodos à População. O PCAO deverá abranger, dentre outros, os seguintes temas: Controle Ambiental de Saúde e





## Segurança e Qualidade Ambiental de Obras.

Se ocorrer a contaminação pelas atividades provenientes das obras do Prodesan, deve-se realizar procedimentos de emergência/contingência. Para minimizar tais riscos é importante a implantação de um Programa de Saúde e Segurança no Trabalho que leve em consideração tais situações de risco de acidentes.

Para o caso de a fonte de contaminação ser exógena ao projeto, deve-se aplicar ações ligadas à gestão de áreas contaminadas e comunicação social. É imprescindível na gestão passivos os procedimentos de isolamento da área, informação aos trabalhadores, moradores e transeuntes, além remediação do passivo encontrado no menor prazo possível.

O Planejamento adequado da obra e a utilização de mão de obra qualificada para as várias tarefas a serem executadas constituem importantes medidas preventivas para a redução de riscos. Além do mais, também devem ser observadas a adoção de todos os procedimentos definidos pela legislação pertinente, no que diz respeito aos riscos de acidentes em obras civis que abrangem desde a obrigatoriedade de utilização de equipamentos de segurança até a constituição da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA e, também, a promoção de palestras entre os funcionários das obras alertando sobre os riscos inerentes ao trabalho.

Nesse sentido, o planejamento da obra deve seguir os procedimentos previstos pela Lei Federal nº 6514, de 22/12/1977 e as Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria Federal nº 3214, de 08/06/1978 que se referem à segurança do trabalhador das obras de construção civil. Além disso, as atividades desenvolvidas nas frentes de obra devem ter como objetivo a eliminação de atos inseguros através de instrução adequada ao trabalhador, criando condições favoráveis ao melhor entendimento entre empresas contratantes e empregados, dando a estas condições mais dignas de trabalho e, sobretudo, segurança.

O Plano de Controle Ambiental das Obras deverá incluir medidas de segurança e responsabilidades institucionais, complementadas com a contratação, sob a responsabilidade das empresas construtoras, de seguros de acidentes envolvendo tanto o trabalhador da obra quanto terceiros, ao qual deverá ser dada uma divulgação eficiente.

#### **6.1.2.9. Aumento de carreamento de material para os rios, processos erosivos e alteração na paisagem**

As atividades que envolvem a movimentação de terra podem gerar o carreamento de material para os Igarapés, por ação de processos erosivos. Estes processos normalmente ocorrem em solos sem proteção e durante as épocas de chuvas. Neste aspecto é importante destacar que o solo local em geral é arenoso e friável, sendo bastante suscetível a tais processos.

##### **6.1.2.9.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora**

A melhor forma de se mitigar esse impacto é a proteção com cobertura – mesmo que provisória, evitando sua exposição por longos períodos. É importante também considerar um cronograma que procure evitar que os momentos mais críticos de movimentação de terras coincidam com o período chuvoso.

Contudo, existem estruturas que não poderão ser protegidas – como depósitos provisórios de material e caminhos de serviços. Nestes casos devem ser utilizadas estruturas adequadas para o escoamento de águas, com a instalação de canaletas, caixas de dissipação e caixas de contenção, estruturas provisórias podem utilizar também geomantas.

##### **6.1.2.10. Incômodos e Riscos a Fauna Local**

Principalmente durante as obras relativas a implantação da Adutora da João Paulo II poderá ocorrer perturbação à fauna do Parque Estadual do Utinga, com possibilidade de acidentes, sobretudo atropelamento de animais.

As atividades inerentes às obras, com movimentação de maquinário pesado e de grande porte e ruídos diversos como britadores podem assustar e desorientar os animais que tendem a fugir em qualquer direção, inclusive podendo sedirecionar ao sistema viário e casas de moradores locais.

Especialmente Adutora da João Paulo II, poderão ocorrer os maiores incidentes envolvendo a fauna local, pela proximidade com áreas vegetadas do Parque Estadual do Utinga e pelas necessárias atividades de supressão, assim, deverá ser observado o Programa de Prevenção e Mitigação de Impactos à Flora e Fauna no PGAS.

#### **6.1.2.10.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora**

Deverão ser elaboradas vistorias prévias nas áreas onde ocorrerão as obras e exista interface com áreas vegetadas, com operações de resgate e direcionamento adequado da fauna, estas operações de resgate deverão sempre contar equipe especializada e a presença de veterinários com conhecimento em animais silvestres. Preferencialmente, após atendimentos veterinários adequados, os indivíduos resgatados deverão ser soltos no próprio Parque Estadual do Utinga.

Deverão ser utilizados procedimentos adequados, que não envolvam ações cruéis e que procurem evitar ao máximo o estresse aos animais resgatados. Os processos devem ser documentados para compor os relatórios ambientais da Cosanpa.

Durante a fase de obras, qualquer avistamento de fauna silvestre nas frentes de obra deverá ser relatado a fiscalização ambiental da obra para que se tomem as medidas adequadas de resgate. Eventuais acidentes devem ser imediatamente atendidos e relatados. A fiscalização ambiental de obra e/ou empreiteiras devem ter contatos com veterinários especialistas em fauna silvestre para serem acionados em caso de acidentes.

Os trabalhadores das obras devem passar por treinamentos e sensibilização

sobre maus tratos e caça, como crime. Entendo a necessidade de se preservar a fauna local.

#### **6.1.2.11. Aumento nos tempos de viagem de ônibus e veículos particulares**

Eventuais fechamentos ou estrangulamento de vias durante as obras, bem como o movimento mais intenso de maquinário pesado, podem causar transtornos ao trânsito local e ao transporte coletivo, aumento desta forma os tempos de viagem destes modais.

Conforme apresentado no diagnóstico, este impacto se apresenta principalmente nas implantações de redes, notadamente nas de tubulação de maior diâmetro e com implantação através de valas, com linhas de ônibus mais próximas.

##### **6.1.2.11.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora**

Deverá ser estudado os principais itinerários de ônibus e propostas alterações que minimizem este impacto ao mesmo tempo que não distanciem demasiado dos eixos atualmente em uso, para não causar transtornos aos usuários do sistema. Também devem ser observados os horários de maior movimento do transporte público e privado local, de forma que eventuais estrangulamentos não ocorram nestes horários.

Qualquer alteração no transporte público, ou desvio no sistema viário deverá ser previamente comunicado e ser devidamente sinalizado durante todo o tempo de operação. É importante também dar publicidade adequada quando as alterações provisórias forem descontinuadas.

Ações de Comunicação Social também devem ser adotadas de modo a informar ao público em geral e à população diretamente afetada, do período das obras, acessos provisórios e cuidados especiais. No caso de atividades de serviços e de comércio deve-se buscar a participação prévia das associações



de classe como forma de acordar um planejamento adequado de obras.

#### **6.1.2.12. Transtornos no Acesso às Edificações e Atividades de Serviços e Comércio Local**

A implantação de redes de água e esgotamento poderá, também, trazer transtornos à população na acessibilidade às edificações e às atividades de comércio e serviços, como consequente redução da economia local por algum tempo. Esses transtornos deverão ser especialmente significativos nas áreas mais adensadas e que serão beneficiadas com as obras projetadas.

##### **6.1.2.12.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora**

As medidas desenvolvidas para a mitigação deste impacto devem estar contidas nas atividades de implantação de métodos construtivos adequados previstos no PCAO, e nos serviços de Comunicação Social.

Serão adotadas medidas preventivas visando evitar ou reduzir os transtornos e garantir que níveis adequados de acessibilidade às edificações e atividades produtivas sejam mantidos. No momento da elaboração do projeto executivo, a equipe socioambiental da UGP, composta por um sociólogo e um técnico em segurança no trabalho, irão conjuntamente com a equipe de engenharia que irá elaborar os projetos, de modo a identificar os pontos críticos, afetações do projeto nas comunidades, tais como áreas pontuais de reassentamentos, deslocamentos econômicos e impactos temporários. Após o mapeamento dessas áreas será definido a melhor alternativa tecnológica e locacional para a implantação das atividades de modo a evitar, anular e/ou controlar as interferências e/ou afetações na área diretamente afetada.

Ainda é pertinente mencionar que após a elaboração dos projetos executivos, no que diz respeito ao traçado proposto, a subcoordenação ambiental e social deverá aprovar o mesmo, em atenção as salvaguardas ambientais e sociais do BID, e por conseguinte a equipe de ESG do BID.

Além disso, O PCAO deve conter instruções gerais sobre as ações a serem adotadas.

Ações de Comunicação Social também devem ser adotadas de modo a informar ao público em geral e à população diretamente afetada, do período das obras, acessos provisórios e cuidados especiais. No caso de atividades de serviços e de comércio deve-se buscar a participação prévia das associações de classe como forma de acordar um planejamento adequado de obras.

### **6.1.2.13. Risco de casos de violência ou assédio**

A inserção de obras, com fluxo de trabalhadores, pode aumentar o risco de violência e assédio. Tais riscos são mais fortes em se tratando das mulheres e de adolescentes, que muitas vezes estão mais sujeitas a este impacto por questões históricas e sociais. A objetificação das mulheres acaba por tornar este impacto muitas vezes imperceptível aos trabalhadores das obras e até mesmo aos seus superiores.

Deve-se considerar que muitas vezes os trabalhadores ficam lotados no próprio canteiro de obras, ou próximo das comunidades alvo dos Programas.

#### **6.1.2.13.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora**

Os trabalhadores devem ser sensibilizados sobre este impacto, devem também receber orientações sobre o conjunto de regramentos que devem ser seguidos para relação com a comunidade em geral (código de conduta) e especificamente sobre a questão do assédio e abuso sexual, bem como da violência.

Deverá ficar claro para todos que nenhuma atitude será tolerada e que a inação dos cargos de chefia será punida, inclusive com o possível afastamento do(s) trabalhador(es) envolvidos.

### **6.1.3. Etapa de Operação**

### **6.1.3.1. Melhoria das condições de vida e salubridade do meio ambiente construído**

A operação do sistema de esgotamento sanitário e abastecimento de água irá prover ambientes mais protegidos de doenças e prevenir a degradação do meio ambiente.

Dessa forma, espera-se que haja redução de incidência de doenças e melhoria na qualidade de vida das pessoas nas áreas que receberão infraestrutura.

Este impacto é positivo e certo de ocorrência, irreversível enquanto da operação do empreendimento.

#### **6.1.3.1.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora**

O Programa de Comunicação Social deve considerar ações para a potencialização desses efeitos positivos, no que tange a educação ambiental e comunicação com a comunidade das melhores práticas de saúde e saneamento ambiental.

Condutas que prezem o uso adequado dos sistemas de saneamento, como evitar o lançamento de óleo no esgoto e do descarte de resíduos, móveis e utensílios sem critério em terrenos baldios ou margem de rios, são alguns dos temas a serem abordados com a população beneficiada pelo Programa.

### **6.1.3.2. Melhoria na qualidade das águas e proteção dos ecossistemas aquáticos**

Após a fase de construção, quando da entrada em operação das estruturas que compõem o Prodesan, haverá significativa redução das fontes de poluição das águas dos Reservatórios Bolonha, mediante a implantação de sistemas de coleta e tratamento dos esgotos.



#### **6.1.3.2.1. Medida Mitigadora ou Potencializadora**

Neste caso devem ser aplicadas medidas junto a comunicação social adequada e ao Programa de Educação Sanitária, procurando sensibilizar a população local para a importância de manutenção dos sistemas de drenagem e que não se deve descartar lixo ou esgoto nos igarapés ou nos sistemas de drenagem pluvial.



## 7. BIBLIOGRAFIA

- ANA – Agência Nacional de Águas. Estudos Hidrogeológicos para a Gestão das Águas Subterrâneas da Região de Belém/PA: Relatório Final / Agência Nacional de Águas; Elaboração e Execução: Profill Engenharia e Ambiente S.A – Brasília, 2018
- BARROS, A.P.S.; AZEVEDO, A.C.J.; DIAS, E.R.S.; OLIVEIRA, H.M.P. Planejamento Urbano, Áreas Verdes E Qualidade De Vida: Uma Análise Comparativa Entre Os Bairros Terra Firme E Cidade Velha – Belém/PA. Revista Eletrônica Geoaraguaia. Barra do Garças-MT. V 7, n.2, p. 68 - 85. Julho/Dezembro. 2017
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Ação Emergencial para Reconhecimento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa e Enchentes – Atualização de Mapeamento, Belém/PA. Setembro/2016.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Geodiversidade do estado do Pará / Organização Xafi da Silva Jorge João, Sheila Gatinho Teixeira, Dianne Danielle Farias Fonseca. – Belém, 2013.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Geologia e recursos minerais da Folha Belém - SA.22-X-D-III, Estado do Pará, escala 1:100.000 / José Guilherme Ferreira de Oliveira, Regina Célia dos Santos Silva. – Belém, 2011.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Mapas de Solos e de Aptidão Agrícola das Áreas Alteradas do Pará. 2016.
- FAPESPA – FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS.
- Estatísticas Municipais Paraenses. Diretoria de Estatística e de Tecnologia e Gestão da Informação. – Belém, 2016.
- FUNAI – FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. Mapa de Terras Indígenas – Situação Fundiária. Escala 1:5.000.000. Agosto de 2020
- GOVERNO DO PARÁ, SEMAS – Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Plano de Manejo do Parque Estadual do Utinga. Agosto/2013.
- HAGAPLAN/COSANPA, Relatório de Controle Ambiental – RCA para Projetos de Coleta, Tratamento e Disposição Final de Esgotos Sanitários na Bacia de Abrangência da Área de Proteção Ambiental (APA) do Parque Estadual de Utinga na Região Metropolitana de Belém, no Estado do Pará. Agosto/2014
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.



Enciclopédia dos

Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro: 1957 v. 14

IDESPA - INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL DO PARÁ.

Estatística municipal: Marituba. 2011. Disponível em:

<http://iah.iec.pa.gov.br/iah/fulltext/georeferenciamento/marituba.pdf>. Acesso em: mar.2014.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Dados Meteorológicos da Estação Belém (82191) de 1960 a 2021.

MENDES, L.A.S. A Geografia-Histórica Da Região Metropolitana De Belém. Artigo de Revista. Revista Espacialidades [online]. 2018. 2, v. 14, n. 1. ISSN 1984-817X

MINISTÉRIO DO TRABALHO. PDTE – Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho: Acesso On-line às bases estatísticas da RAIS – Relatório Anual de Informações Sociais, 2019. Disponível em <http://pdet.mte.gov.br/> Acesso em agosto de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM. Portal da Prefeitura Municipal de Belém: Conheça Belém. Site de internet. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/>. Acesso em agosto de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARITUBA. Portal da Prefeitura Municipal de Marituba: o Município. Site de Internet. Disponível em: <https://www.marituba.pa.gov.br/site/> Acesso em agosto de 2021.

SOARES, L.R.S. Planejamento Urbano E Gestão De Transportes Na Amazônia: As Políticas Públicas Para A Mobilidade Urbana Em Face Do Processo De Dispersão Metropolitana Em Belém-PA. Revista GeoAmazônia Belém v. 5, n. 10 p. 138–159 2017

UFOPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ. Nossos Povos. Site de Internet. Disponível em: <http://ufopa.edu.br/enei2016/nossos-povos> Acesso em agosto de 2021.

UFPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Mapa de Trajetos das Romarias do Círio de Nazaré-Belém-PA. Datum WGS84 Projeto Cartográfico