



# Município de Tartarugalzinho

PRODUTO C

# Diagnóstico Técnico - Participativo

VERSÃO  
PRELIMINAR  
(VP)



Júlio Cesar Sá de Oliveira  
Reitor da Universidade Federal do Amapá

Valdir Pereira Ribeiro Júnior  
Superintendente Estadual do Amapá da Fundação Nacional de Saúde

Bruno Manoel Rezende  
Prefeito do Município de Tartarugalzinho/AP

### Comitê de Coordenação

Alessandro de Sousa da Silva  
Ana Paula Pantoja Foro  
Darlan Ferreira dos Santos  
Edicleuma Moraes Santos  
Luana de Souza Costa  
Maria das Dores Penha Bruno  
Mario Flavio Gondim Pontual Moreira  
Pâmela Suany Ramos Inajosa

### Comitê Executivo

Alan Cavalcanti da Cunha  
Cibeli Cáira Mendes Marcolan  
Claudir Luiz Marcolan  
Dalk Furtado Abdon  
Jean Rycarth Gonçalves Amorim  
Jucymara Vaz Tavares  
Lorena da Silva Pereira Furtado  
Luciano Caires Fontes  
Miguel da Silva Duarte Júnior  
Pedro Paulo Corrêa da Silva  
Uliane do Nascimento Coelo  
Wildison Lorrان Teles Lobato

### Acompanhamento Técnico-Administrativo-Financeiro

Francisca Miranda Leão  
Josimar Peixoto de Souza  
Neilton Santos Nascimento

### Coordenação, Organização e Editoração

Alan Cavalcanti da Cunha  
Alaan Ubaiera Brito

### Elaboração

Alan Cavalcanti da Cunha	Elizandra Perez Araújo
Alaan Ubaiera Brito	Everaldo Barreiros de Souza
Adenilson Costa de Oliveira	Gilvan Portela Oliveira
Adria Michele do Rosario Conceição	Helenilza Ferreira Albuquerque Cunha
Alexsandro dos Santos Reis	Ilana Syanne Martins Uchôa
Ana Gabrielle Sena Almeida	Jorge Angelo Simões Malcher
Arialdo Martins da Silveira Júnior	José Roberto Santos Pantoja
Barbara Patricia Lima Pena	Jimaine Nascimento Guedes
Carlos Armando Reyes Flores	Lethicia Diana Sousa da Silva
Carlos Henrique Medeiros de Abreu	Márcio Clei Silva de Oliveira
Daguinete Maria Chaves Brito	Orleno Marques da Silva Junior
Dáimio Chaves Brito	Paulo Gibson Farias Bezerra
Edionilde Araujo de Souza	Rosana dos Santos Palmerim
Endrio Cardoso de Castilho	Taís Silva Sousa

### Capa

Carlos Armando Reyes Flores

**VERSÃO  
PRELIMINAR  
(VP)**

15.maio.2026

Tartarugalzinho / AP  
2026

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>22</b>
<b>1 CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO: GESTÃO, POLÍTICA E COMUNITÁRIA</b> .....	<b>22</b>
1.1 Compatibilização de setores censitários .....	23
1.2 Articulação do saneamento com a política urbana .....	25
1.3 Articulação do saneamento com o meio ambiente .....	27
1.4 Articulação do saneamento com a saúde .....	30
1.5 Relação do saneamento com a organização comunitária e o fortalecimento do papel da mulher na comunidade .....	32
1.5.1 Saneamento e organização comunitária no município .....	32
1.5.2 Diagnóstico da Participação Social .....	33
1.5.2.1 Oficinas Temáticas nos setores .....	35
1.5.3 A contribuição e o papel da mulher nas questões de saneamento .....	42
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>45</b>
<b>2 CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO</b> .....	<b>45</b>
2.1 Caracterização da área de planejamento .....	45
2.2 Breve caracterização física do município .....	46
2.2.1 Climatologia .....	46
2.2.1.1 Área de estudo e bases de dados de precipitação .....	46
2.2.1.2 Ciclo climatológico anual e regimes sazonais .....	47
2.2.1.3 Mapas climatológicos dos regimes chuvoso e seco.....	48
2.2.1.4 Estatística descritiva e percentis de extremos de precipitação .....	48
2.2.1.5 Recomendações com base nos limiares extremos de precipitação ....	49
2.2.2 Geologia .....	51
2.2.3 Geomorfologia.....	53
2.2.4 Vegetação e cobertura vegetal.....	54
2.2.5 Áreas protegidas .....	56
2.3 Caracterização socioeconômica do município: perfil demográfico, estrutura territorial e política pública correlatas ao saneamento.....	57
2.3.1 Perfil demográfico do município .....	57
2.3.1.1 Pirâmide Etária – 2010 .....	58
2.3.2 Estrutura territorial do município .....	58
2.3.3 Políticas públicas correlatas ao saneamento .....	59
2.3.3.1 Saúde .....	59
2.3.3.2 Habitação de interesse social.....	61
2.3.3.3 Meio Ambiente e Gestão de recursos hídricos .....	62
2.3.3.4 Educação.....	65
2.4 Desenvolvimento local: renda, pobreza, desigualdade e atividade econômica	70
2.4.1 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).....	70
2.4.2 Indicadores de renda e desenvolvimento.....	71
2.4.2.1 Renda, pobreza e desigualdade.....	71
2.4.2.2 Trabalho, rendimento e setores de ocupação.....	71

2.5	Infraestrutura e equipamentos público, calendário festivo e seus impactos no serviço de saneamento básico .....	73
2.5.1	Energia elétrica .....	73
2.5.1.1	Caracterização geral do serviço .....	74
2.5.1.2	Perfil de consumo de energia elétrica .....	75
2.5.1.3	Comparativo Setorial: População vs. Infraestrutura Elétrica .....	78
2.5.2	Pavimentação e transporte .....	79
2.5.2.1	Grau de impermeabilização quanto a infraestrutura de pavimentação	79
2.5.3	Cemitérios .....	82
2.5.4	Segurança pública .....	84
2.5.5	Calendário festivo do município .....	85
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>		<b>87</b>
<b>3 QUADRO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DO SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO .....</b>		<b>87</b>
3.1	Indicação das principais fontes sobre políticas públicas nacionais de saneamento básico .....	87
3.2	Apresentação da legislação e dos instrumentos legais que definem as políticas nacional, estadual e regional de saneamento básico .....	90
3.3	Mapeamento da gestão dos serviços de saneamento básico no município .....	92
3.4	Mapeamento dos principais programas existentes no município de interesse do saneamento básico .....	95
3.5	Levantamento da estrutura atual de remuneração dos serviços .....	95
3.6	Identificação junto aos municípios das possibilidades de consórcios .....	97
3.7	Patamar de aplicação dos recursos orçamentários no saneamento nos últimos anos .....	98
3.8	Levantamento das transferências e convênios existentes com o governo federal e com o governo estadual em saneamento .....	100
3.9	Identificação das ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento em nível de investimento .....	102
3.10	Existência de avaliação dos serviços prestados .....	103
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>		<b>105</b>
<b>4 SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>		<b>105</b>
4.1	Introdução .....	105
4.2	Descrição geral do serviço de abastecimento de água existente na área urbana	106
4.2.1	Prestador do serviço .....	106
4.2.2	Licença de Operação .....	106
4.2.3	Infraestrutura e cobertura .....	106
4.2.3.1	Captação de água bruta .....	108
4.2.3.2	Adução água bruta .....	110
4.2.3.3	Estação de tratamento de água .....	112
4.2.3.3.1	Etapas iniciais do tratamento na Sala de Química .....	114
4.2.3.3.2	Decantação .....	117
4.2.3.3.3	Filtração .....	120
4.2.3.3.4	Reservação .....	122

4.2.3.3.5	Desinfecção (Cloração) .....	124
4.2.3.3.6	Distribuição de água tratada – Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) .....	125
4.2.3.3.7	Monitoramento e controle de qualidade .....	127
4.2.3.4	Rede de distribuição de água .....	130
4.3	Descrição geral do serviço de abastecimento de água existente na área rural e áreas especiais .....	132
4.3.1	Prestador do serviço .....	133
4.3.2	Cobertura na área rural e desafios geológicos .....	133
4.3.3	Infraestrutura individual de abastecimento de água .....	134
4.3.4	Infraestrutura coletiva de abastecimento de água .....	135
4.3.5	Crise hídrica e abastecimento emergencial .....	138
4.3.6	Estratégias de adaptação e riscos à saúde .....	138
4.3.7	Ausência de esgotamento sanitário e contaminação .....	139
4.4	Identificação e análise das principais deficiências do serviço de abastecimento de água do município .....	140
4.5	Informações sobre a qualidade da água bruta e do produto do serviço de abastecimento de água do município .....	141
4.5.1	Análise da qualidade da água .....	141
4.5.1.1	Resultados .....	144
4.5.2	Controle e vigilância da qualidade da água .....	151
4.5.2.1	Controle pelo Prestador de Serviço: .....	151
4.5.2.2	Vigilância pela secretaria de saúde: .....	151
4.5.3	Mecanismos de divulgação da qualidade da água .....	151
4.5.4	Principais desafios e recomendações .....	151
4.6	Levantamento dos recursos hídricos do município, possibilitando a identificação de mananciais para abastecimento futuro .....	153
4.7	Consumo e demanda de abastecimento de água .....	159
4.8	Análise crítica dos planos diretores de abastecimento de água da sede municipal de Tartarugalzinho .....	161
4.9	Estrutura organizacional responsável pelo serviço de abastecimento de água .....	163
4.9.1	Titularidade .....	163
4.9.2	Modelo de gestão do serviço, tipo de contrato vigente e principais cláusulas .....	165
4.9.3	Responsáveis pela gestão, regulação e fiscalização do serviço .....	167
4.9.4	Recursos humanos e capacitação .....	169
4.9.5	Mecanismos de participação da população e canais de atendimento ao usuário .....	171
4.10	Identificação e análise da situação econômico-financeira do setor de abastecimento de água .....	172
4.10.1	Fontes de Receita .....	172
4.10.2	Custos operacionais .....	174
4.10.3	Custo de capital .....	174
4.10.4	Estrutura tarifária .....	176
4.10.4.1	Tarifa social .....	178
4.10.4.2	Tarifa por faixa de consumo .....	178
4.10.4.3	Evolução dos reajustes tarifários .....	178
4.10.5	Acessibilidade .....	185
4.10.6	Investimentos Realizados: .....	186

4.11	Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores .....	187
4.11.1	Administrativo e Financeiro .....	188
4.11.2	Atendimento .....	193
4.11.3	Gestão .....	196
<b>5</b>	<b>SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....</b>	<b>201</b>
5.1	Descrição geral do serviço de esgotamento sanitário existente no município	201
5.1.1	Redes Coletoras, Coletores Tronco e Interceptores .....	204
5.1.1.1	Redes Coletoras .....	204
5.1.1.2	Redes Coletores Tronco.....	204
5.1.2	Interceptores .....	204
5.1.2.1	Sistemas Isolados.....	204
5.1.3	Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e Emissários .....	206
5.1.4	Destinação dos Efluentes e Resíduos Sólidos .....	206
5.1.5	Licenças Ambientais .....	206
5.1.6	Índice de Cobertura .....	206
5.1.7	Concessão dos Serviços.....	206
5.2	Identificação e análise das principais deficiências referentes aos sistemas de esgotamento sanitário.....	207
5.3	Indicação das áreas de risco de contaminação e das fontes pontuais de poluição por esgotos no município .....	208
5.4	Análise crítica dos planos diretores de esgotamento sanitário da área de planejamento, quando houver .....	210
5.5	Identificação de principais fundos de vale, corpos d'água receptores e possíveis áreas para locação de ETE .....	214
5.5.1	Principais normas brasileiras aplicáveis .....	225
5.5.2	Distâncias e Critérios para Localização de ETE em Relação ao Ponto de Captação	226
5.6	Balço entre geração de esgoto e capacidade do sistema existente na área de planejamento .....	226
5.7	Verificação da existência de ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário.....	227
5.8	Estrutura organizacional responsável pelo serviço de esgotamento sanitário	228
5.9	Identificação e análise da situação econômico-financeira do serviço de esgotamento sanitário.....	228
5.10	Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores .....	229
5.10.1	Indicadores de Saneamento para o município .....	230
<b>6</b>	<b>SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....</b>	<b>233</b>
6.1	Descrição geral do serviço de manejo de águas pluviais .....	234
6.1.1	Aspectos físicos e ambientais .....	235
6.1.1.1	Clima e regime pluviométrico .....	235
6.1.2	Topografia .....	237
6.1.3	Diagnóstico do sistema de macrodrenagem .....	242
6.1.3.1	Identificação da rede natural de macrodrenagem.....	242
6.1.3.2	Infraestrutura existente de macrodrenagem.....	244
6.1.3.3	Canais abertos e fechados.....	244
6.1.3.3.1	Reservatórios, lagoas e áreas de retenção.....	245

6.1.3.3.2	Avaliação do desempenho hidráulico: capacidade de escoamento.	
	246	
6.1.3.3.3	Pontos de estrangulamento e extravasamento .....	248
6.1.3.3.4	Contaminantes naturais .....	248
6.1.3.3.5	Identificação de áreas sujeitas a alagamentos e inundações.....	251
6.1.4	Diagnóstico do sistema de microdrenagem .....	253
6.2	Análise crítica do Plano Diretor Municipal e/ou Plano Municipal de Manejo de Águas Pluviais e/ou de Drenagem Urbana .....	261
6.3	Levantamento da legislação existente sobre uso e ocupação do solo e seu rebatimento no manejo de águas pluviais .....	261
6.4	Descrição da rotina operacional, de manejo e limpeza da rede drenagem natural e artificial .....	263
6.5	Identificação da existência de sistema único (combinado) e de sistema misto	263
6.6	Identificação e análise dos principais problemas relacionados ao serviço de manejo de águas pluviais .....	264
6.7	Levantamento da ocorrência de desastres naturais no município relacionados com o serviço de manejo de águas pluviais .....	267
6.8	Identificação dos responsáveis pelo serviço de manejo de águas pluviais ....	268
6.9	Identificação e análise da situação econômico-financeira do serviço de manejo de águas pluviais .....	269
6.10	Caracterização da prestação do serviço de manejo de águas pluviais segundo indicadores .....	271
<b>7</b>	<b>SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>285</b>
7.1	Descrição da situação dos resíduos sólidos gerados no município .....	289
7.1.1	Composição gravimétrica .....	290
7.1.2	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos no município .....	299
7.2	Acondicionamento, Coleta, Transbordo, Transporte, Tratamento e Destinação	301
7.2.1	Resíduos sólidos domiciliares .....	302
7.2.1.1	Coleta e transporte dos resíduos domiciliares .....	302
7.2.1.2	Unidade de compostagem.....	305
7.2.1.3	Resumo do gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares.....	306
7.2.2	Resíduos sólidos da limpeza pública .....	308
7.2.2.1	Varrição de vias e logradouros públicos.....	309
7.2.2.2	Capina e roçagem .....	311
7.2.2.3	Limpeza de dispositivos de drenagem urbana.....	311
7.2.2.4	Poda de árvores.....	312
7.2.2.5	Resumo do gerenciamento dos resíduos sólidos da limpeza pública,	312
7.2.3	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).....	314
7.2.4	Resíduos volumosos e resíduos de construção civil (RCC) .....	317
7.2.4.1	Resíduos volumosos .....	317
7.2.4.2	Resíduos da construção civil (RCC).....	318
7.2.4.3	Resumo dos resíduos volumosos e resíduos de construção civil ....	319
7.2.5	Resíduos especiais com logística reversa obrigatória .....	320
7.2.6	Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços...	323
7.2.7	Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico .....	325

7.2.8	Resíduos de serviços de transportes .....	327
7.2.9	Resíduos industriais.....	328
7.2.10	Resíduos de mineração .....	329
7.2.11	Resíduos agrossilvipastoris .....	331
7.2.12	Resíduos sólidos cemiteriais.....	332
7.2.13	Resíduos de óleos comestíveis .....	334
7.2.14	Resumo das infraestruturas e elementos de apoio à gestão de resíduos	
	335	
7.2.14.1	de tratamento e destinação final .....	335
7.2.14.2	Estruturas de acondicionamento e pontos críticos de deposição de	
resíduos	338	
7.3	Disposição final .....	340
7.3.1	Caracterização da gestão .....	341
7.3.2	Caracterização físico-ambiental da área atualmente utilizada para	
disposição final.....	346	
7.3.3	Avaliação de conformidade técnica e legal .....	348
7.3.4	Análise temporal e passivo ambiental (2009–2024) .....	349
7.4	Análise de planos municipais existentes na área de manejo de resíduos sólidos	
	351	
7.5	Sistematização dos problemas identificados ao serviço de manejo de resíduos	
sólidos e de limpeza pública .....	352	
7.6	Identificação da carência do poder público para o atendimento adequado da	
população .....	356	
7.6.1	Carências institucionais, de planeamento e de monitoramento.....	357
7.6.2	Carência de recursos humanos e capacitação técnica.....	358
7.6.3	Fragilidade na regulação, fiscalização e controle social .....	358
7.6.4	Fragilidade económico-financeira e oneração do poder público.....	358
7.6.5	Limitações na articulação institucional e nas parcerias.....	359
7.7	Identificação de áreas ambientalmente adequadas para disposição e destinação	
final de resíduos sólidos e de rejeitos .....	359	
7.7.1	Procedimentos metodológicos adotados.....	360
7.7.1.1	Delimitação da área de estudo e bases de dados .....	361
7.7.1.2	Estrutura metodológica da análise multicritério.....	362
7.7.1.3	Análise dos critérios ambientais e locacionais .....	363
7.7.1.4	Restrições legais e definição de áreas de exclusão.....	363
7.7.1.5	Ponderação das variáveis e cálculo do índice de aptidão .....	364
7.7.1.6	Classificação final da aptidão ambiental .....	365
7.7.2	Análise dos resultados da aptidão ambiental para instalação de aterro	
sanitário	366	
7.8	Caracterização da estrutura organizacional do serviço de manejo de resíduos	
sólidos e de limpeza pública .....	369	
7.8.1	Prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	
urbanos	370	
7.8.2	Iniciativas de valorização de resíduos .....	371
7.8.3	Considerações sobre a estrutura organizacional.....	371
7.9	Identificação da existência de programas especiais em manejo de resíduos	
sólidos .....	372	
7.10	Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos,	
incluindo áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras.....	373	

7.11	Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios .....	375
7.12	Identificação e análise das receitas operacionais, despesas de custeio e investimento .....	377
7.12.1	Receitas operacionais .....	378
7.12.2	Despesas de custeio .....	379
7.12.3	Despesas de investimento .....	379
7.12.4	Avaliação da sustentabilidade econômico-financeira .....	379
7.13	Caracterização do serviço de manejo de resíduos sólidos segundo indicadores 380	
<b>8</b>	<b>QUADRO RESUMO E ANALÍTICO DOS DIAGNÓSTICO DO PMSB .....</b>	<b>387</b>
8.1	Quadro resumo e analítico de abastecimento de água .....	387
8.2	Quadro resumo e analítico de esgotamento sanitário .....	391
8.3	Quadro resumo e analítico de manejo de águas pluviais .....	394
8.4	Quadro resumo e analítico de manejo de resíduos sólidos .....	396
8.5	Quadro resumo e analítico dos 4 serviços integrados .....	400
<b>9</b>	<b>REFERÊNCIA .....</b>	<b>406</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Condições do saneamento Básico do município de Tartarugalzinho/AP .....	26
Figura 4.1: Fluxograma do SAA da sede de Tartarugalzinho/AP.....	113
Figura 4.2: Monitoramento e controle de qualidade, 05/12/2024 .....	129
Figura 5.1: Modelo Digital de Terreno (MDT) do entorno da sede municipal de Tartarugalzinho .....	217
Figura 5.2. Modelo 3D do relevo evidenciando o contraste da área urbana e do entorno .....	217
Figura 5.3: Painel de indicadores de esgotamento sanitário (2024) de Tartarugalzinho no Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA.....	229
Figura 5.4: Painel de indicadores de abastecimento de água (2024) de Tartarugalzinho no Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA.....	230
Figura 6.1: Rio Tartarugalzinho; pontos de medição de vazão (P1) e batimetria (P1-P2).....	246
Figura 6.2: Trecho com os valores de batimetria entre P1 e P2 .....	248
Figura 6.3: Registro de projeto aprovado visando melhoria na infraestrutura de drenagem (bairros Liberdade e Nova Morada). .....	270
Figura 6.4: Registro do projeto aprovado visando melhoria na infraestrutura de drenagem (bairro Acelino Gurjão). .....	271
Figura 7.1: Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem. ....	286
Figura 7.2: Classificação dos resíduos sólidos quanto à periculosidade. ....	287
Figura 7.3: Etapas metodológicas.....	291
Figura 7.4: Perfil da Geração de Resíduos Urbanos de Tartarugalzinho. ....	298
Figura 7.5: Comparativo da geração <i>per capita</i> . ....	301
Figura 7.6: Evolução temporal da área do “aterro controlado” .....	350
Figura 7.7: Eixos temáticos. ....	353
Figura 7.8: Principais aspectos das carências do poder público.....	357
Figura 7.9: Etapas do procedimento adotado para identificação de áreas viáveis para aterro sanitário. ....	361

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1.1: Mapeamento participativo realizado no seminário temático no setor urbano de Tartarugalzinho.....	39
Fotografia 1.2: Mapeamento participativo realizado no seminário temático no setor rural de Tartarugalzinho.....	41
Fotografia 1.3: Participação de mulheres nos eventos do Projeto TEDPLAN, no município de Tartarugalzinho.....	43
Fotografia 2.1: Cemitério municipal de Tartarugalzinho .....	83
Fotografia 4.1: Captação de água bruta .....	109
Fotografia 4.2: Adução de água bruta .....	111
Fotografia 4.3: Estação de tratamento de água (ETA) compacta – vista geral da ETA Compacta .....	113
Fotografia 4.4: Etapa de pré-tratamento .....	114
Fotografia 4.5: Módulos decantadores e descarte do lodo .....	119
Fotografia 4.6: Módulos de filtração e controle de qualidade .....	122
Fotografia 4.7: Reservatório apoiado de 300 mil L.....	123
Fotografia 4.8: Sistema de cloração .....	124
Fotografia 4.9: Sistema de bombeamento - distribuição .....	126
Fotografia 4.10: Atividade de garimpo no bairro Airton Sena.....	128
Fotografia 4.11: Infraestrutura de abastecimento implantada pelos moradores, comunidade Cedro .....	135
Fotografia 4.12: Infraestrutura de abastecimento de água implantada pelo poder público, comunidade Cedro .....	136
Fotografia 4.13: a) Captação no rio Tartarugalzinho. b) Estação de tratamento de água na sede do município.....	143
Fotografia 5.1: Estrutura de esgotamento sanitário em órgão público municipal de Tartarugalzinho.....	201
Fotografia 5.2: Fossa séptica em uma residência de Tartarugalzinho .....	202
Fotografia 5.3: Terreno contendo lançamento de esgoto em via pública (registro durante o período chuvoso) .....	203

Fotografia 5.4: Despejo de esgoto irregular em Tartarugalzinho - AP .....	203
Fotografia 5.5: Tipo de ligação clandestina na área urbana de Tartarugalzinho .....	227
Fotografia 6.1: Trechos com pedra ao longo do Rio Tartarugalzinho. Campanha de campo (agosto-2025).....	244
Fotografia 6.2: Trechos com erosão ao longo do Rio Tartarugalzinho. Campanha de campo (agosto-2025).....	245
Fotografia 6.3: Imagem panorâmica dos leitos do Rio Tartarugalzinho nas proximidades da orla da cidade .....	249
Fotografia 6.4: Pontos de lançamento de efluentes significativos.....	250
Fotografia 6.5: Ponto de lançamento da macrodrenagem .....	251
Fotografia 6.6: Registros do levantamento de campo dos dispositivos de drenagem localizados no bairro Centro.....	256
Fotografia 6.7: Registros do levantamento de campo dos dispositivos de drenagem localizados no bairro Liberdade .....	257
Fotografia 6.8: Registros do levantamento de campo dos dispositivos de drenagem localizados no bairro Nova Planaltina.....	259
Fotografia 6.9: Registros do levantamento de campo das condições de drenagem pluvial no bairro Nova Morada.....	260
Fotografia 6.10: Registro de entrevista para coleta de informações.....	262
Fotografia 6.11: Registros do lançamento clandestino de esgoto na rede de microdrenagem. ....	264
Fotografia 6.12: Não conformidades no sistema de drenagem .....	265
Fotografia 6.13: Registro de alagamentos e inundações no período de 2018 a 2025.....	268
Fotografia 7.1: Descarga dos resíduos – galpão de separação. ....	292
Fotografia 7.2: Homogeneização dos resíduos.....	292
Fotografia 7.3: Homogeneização da fração escolhida.....	293
Fotografia 7.4: Acondicionamento em tambores. ....	293
Fotografia 7.5: Pessagem dos tambores. ....	294
Fotografia 7.6: Triagem por categoria de resíduos.....	294
Fotografia 7.7: Pesagem de cada categoria. ....	295

Fotografia 7.8: Acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares.....	302
Fotografia 7.9: Lixeira viciada identificada em área periférica da sede municipal.....	310
Fotografia 7.10: Local de armazenamento dos pneus na área do aterro controlado. ....	322
Fotografia 7.11: Queima controlada na área de destinação final de verdes e entulhos.....	337
Fotografia 7.12: Aerofoto da área do aterro sanitário. ....	343
Fotografia 7.13: Local de disposição final de RSD.....	343

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1: Perfil da participação popular no seminário temático no setor urbano do município de Tartarugalzinho.....	37
Gráfico 1.2: Perfil da participação popular no seminário temático no setor rural do município de Tartarugalzinho.....	40
Gráfico 2.1: Climatologia mensal da precipitação (mm) em Tartarugalzinho. A linha laranja mostra a média anual, separando os regimes sazonais. Média 1990 a 2024 .....	48
Gráfico 2.2: Boxplot da precipitação (mm) anual e regimes sazonais chuvoso e seco em Tartarugalzinho, com os respectivos valores quantitativos da estatística descritiva, incluindo os percentis extremos P90 (em lilás) e P10 (em vermelho). Estatísticas de 1990 a 2024 .....	49
Gráfico 2.3: Distribuição da População de Tartarugalzinho/AP em 2022 por sexo e grupos de idade .....	58
Gráfico 2.4: Evolução do IDEB em Tartarugalzinho entre os anos de 2007 e 2023.....	68
Gráfico 2.5: Evolução do IDEB em Tartarugalzinho entre os anos de 2007 e 2023 em comparação aos indicadores estadual e nacional.....	69
Gráfico 2.6: Evolução da renda per capita de Tartarugalzinho (2010 a 2023).....	71
Gráfico 4.1: Evolução da tarifa mínima por categoria – 2022 a 2025.....	182
Gráfico 4.2: Evolução das tarifas por faixa de consumo – Residencial (R1) – 2022 a 2025 .	183
Gráfico 4.3: Reajuste tarifário homologado pela ARSAP - 2023 a 2025 .....	184
Gráfico 4.4: Consumidores não medidos (R1) – 25 m <sup>3</sup> - 2022 a 2025.....	185
Gráfico 6.1: Vazão próximo ao ponto P1 .....	247

## LISTA DE MAPAS

Mapa 1.1: Setores Censitários do Município de Tartarugalzinho/AP .....	24
Mapa 1.2: Setores para o desenvolvimento de Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação do PMSB de Tartarugalzinho/AP .....	36
Mapa 2.1: Município de Tartarugalzinho no estado do Amapá, com a localização da sede municipal e da estação meteorológica. Em sombreado tem-se a topografia (m). .....	46
Mapa 2.2: Mapas da precipitação (mm) climatológica nos regimes sazonais chuvoso e seco no município de Tartarugalzinho. Média 1990 a 2024.....	48
Mapa 2.3: Geologia do município de Tartarugalzinho.....	52
Mapa 2.4: Geomorfologia municipal de Tartarugalzinho .....	53
Mapa 2.5: Classes de vegetação de Tartarugalzinho .....	55
Mapa 2.6: Unidades de Conservação em Tartarugalzinho .....	56
Mapa 2.7: Extensão da rede elétrica de baixa, média e alta tensão na sede município de Tartarugalzinho.....	74
Mapa 2.8: Extensão da rede elétrica de baixa, média e alta tensão no município de Tartarugalzinho.....	75
Mapa 2.9: Distribuição das vias quanto a pavimentação na sede urbana.....	81
Mapa 2.10: Localização do cemitério municipal de Tartarugalzinho .....	83
Mapa 4.1: Localização dos equipamentos do SAA da sede do município.....	108
Mapa 4.2: Mapa do sistema de distribuição de água existente.....	131
Mapa 4.3: Distribuição dos pontos de coleta de água no Município de Tartarugalzinho. ....	141
Mapa 4.4: Distribuição dos pontos de coleta de água na comunidade do Cedro. ....	142
Mapa 4.5: Região Hidrográfica Amazônica e o município de Tartarugalzinho.....	154
Mapa 4.6: Rede hidrográfica municipal de Tartarugalzinho .....	155
Mapa 4.7: Recursos hídricos subterrâneos de Tartarugalzinho .....	156
Mapa 4.8: Áreas de Vulnerabilidade Ambiental do Município de Tartarugalzinho, Estado do Amapá.....	157
Mapa 5.1: Viabilidade locacional da ETE em Viabilidade locacional da ETE em Tartarugalzinho.....	224

Mapa 6.1: Distribuição geográfica dos bairros no perímetro urbano de Tartarugalzinho-AP (disponível em: <a href="https://drive.google.com/file/d/1-25JMpNXx-X75-mxSyh3ttxaWouwMFiU/view?usp=drive_link">https://drive.google.com/file/d/1-25JMpNXx-X75-mxSyh3ttxaWouwMFiU/view?usp=drive_link</a> ) .....	235
Mapa 6.2: Planialtimetria representada por modelo digital de elevação do terreno (DEM) da área geográfica urbanizada do município.....	238
Mapa 6.3: Planialtimetria representada por curvas de nível da área geográfica urbanizada do município.....	241
Mapa 6.4: Bacias no município de Tartarugalzinho.....	243
Mapa 6.5: Representação das áreas de risco quanto a inundação .....	253
Mapa 6.6: Distribuição da rede de drenagem pluvial dentro da área urbanizada do município .....	254
Mapa 7.1: Coleta domiciliar na sede municipal .....	303
Mapa 7.2: Coleta domiciliar na área rural .....	304
Mapa 7.3: Infraestruturas de gestão de resíduos .....	336
Mapa 7.4: Distribuição das estruturas de acondicionamento e pontos de descarte de resíduos sólidos.....	339
Mapa 7.5: Área do local de disposição final e sua distância da sede municipal. ....	342
Mapa 7.6: Modelo digital do terreno da área da lixeira publica contendo seções transversais .....	347
Mapa 7.7: Viabilidade de áreas para a instalação de aterro sanitário no município de Tartarugalzinho -AP .....	366

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1: Distância entre as comunidades e a sede do município de Tartarugalzinho/AP ..	24
Quadro 1.2: Frequência absoluta e relativa das modalidades de organizações comunitárias no município Tartarugalzinho .....	32
Quadro 2.1: Comunidades do município de Tartarugalzinho/AP .....	59
Quadro 2.2: Lista das instituições educacionais localizadas no Município de Tartarugalzinho .....	66
Quadro 2.3: Componentes do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.....	70
Quadro 2.4: Ocupação da população de 18 anos ou mais no município de Tartarugalzinho entre os anos de 2000 e 2010.....	72
Quadro 3.1: Organização do serviço de saneamento básico no município .....	92
Quadro 3.2: Convênios existentes entre o governo federal e com o governo municipal em saneamento. ....	100
Quadro 4.1: Adutora de água bruta .....	110
Quadro 4.2: Caracterização do processo de tratamento químico da ETA.....	117
Quadro 4.3: Características técnicas do sistema de abastecimento de água da comunidade Cedro .....	137
Quadro 4.4: Principais deficiências do serviço de abastecimento de água no Município.....	140
Quadro 4.5: Informação econômico-financeira para Tartarugalzinho. ....	175
Quadro 5.1. Critérios utilizados na análise multicritério para a seleção de áreas viáveis a instalação da ETE .....	218
Quadro 5.2: Exigências técnicas para localização de ETE em relação à captação de água ...	226
Quadro 7.1: Classificação consolidada dos resíduos sólidos por origem e periculosidade....	287
Quadro 7.2: Caracterização do manejo dos resíduos sólidos domiciliares (RSD). ....	307
Quadro 7.3: Caracterização do atendimento e do déficit de acesso a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	307
Quadro 7.4: Caracterização do manejo dos resíduos sólidos da limpeza pública (RSLP).....	313
Quadro 7.5: Caracterização do manejo dos resíduos de serviços de saúde (RSS). ....	316
Quadro 7.6: Caracterização do manejo dos resíduos volumosos (RV) e resíduos de construção civil (RCC). ....	320

Quadro 7.7: Caracterização do manejo dos resíduos especiais com logística reversa obrigatória. ....	323
Quadro 7.8: Caracterização do manejo dos resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços. ....	325
Quadro 7.9: Caracterização do manejo dos resíduos dos serviços públicos de saneamento básico. ....	327
Quadro 7.10: Caracterização do manejo dos resíduos dos serviços de transportes. ....	328
Quadro 7.11: Caracterização do manejo dos resíduos industriais. ....	329
Quadro 7.12: Caracterização do manejo dos resíduos de mineração. ....	330
Quadro 7.13: Caracterização do manejo dos resíduos agrossilvipastoris. ....	332
Quadro 7.14: Caracterização do manejo dos resíduos sólidos cemiteriais. ....	333
Quadro 7.15: Caracterização do manejo dos resíduos de óleos comestíveis. ....	335
Quadro 7.16: Avaliação do local de disposição final. ....	349
Quadro 7.17: Sistematização, tipologia e priorização dos problemas do manejo de resíduos sólidos e da limpeza pública. ....	353
Quadro 7.18: Classificação das áreas de aptidão para instalação de aterro sanitário no município de Tartarugalzinho. ....	368
Quadro 7.19: Análise comparativa de cenários para implantação de soluções consorciadas	376
Quadro 8.1: Quadro resumo e analítico de abastecimento de água – Zona Urbana. ....	387
Quadro 8.2: Quadro resumo e analítico de abastecimento de água – Zona Rural. ....	389
Quadro 8.3: Quadro resumo e analítico de esgotamento sanitário – Zona Urbana. ....	391
Quadro 8.4: Quadro resumo e analítico de esgotamento sanitário – Zona Rural. ....	392
Quadro 8.5: Quadro resumo e analítico de manejo de águas pluviais – Zona Urbana. ....	394
Quadro 8.6: Quadro resumo e analítico de manejo de águas pluviais – Zona Rural. ....	395
Quadro 8.7: Quadro resumo e analítico de manejo de resíduos sólidos – Zona Urbana. ....	396
Quadro 8.8: Quadro resumo e analítico de manejo de resíduos sólidos – Zona Rural. ....	398
Quadro 8.9: Quadro resumo e analítico dos 4 serviços integrados – Zona Urbana. ....	400
Quadro 8.10: Quadro resumo e analítico dos 4 serviços integrados – Zona Rural. ....	404

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: População Residente, por zona e por Gênero no município de Tartarugalzinho ..	57
Tabela 2.2: Evolução do IDHM de Tartarugalzinho/AP (1991 a 2010) .....	70
Tabela 2.3: Consumo de Energia por Segmento Econômico e Social segundo Classificação ANEEL – 2024 .....	76
Tabela 2.4: Unidades Consumidoras e Consumo Elétrico por Área Urbana e Rural do Município (2024) .....	77
Tabela 2.5: Comparativo Populacional e Energético entre Setor Urbano e Rural (2024).....	78
Tabela 3.1: Convênios existentes entre o governo estadual e com o governo municipal em saneamento .....	101
Tabela 4.1: Caracterização da Licença de Operação do Sistema de Abastecimento de Água	106
Tabela 4.2: Dados técnicos do sistema de captação .....	109
Tabela 4.3: Caracterização dos parâmetros operacionais da ETA Compacta de Tartarugalzinho .....	113
Tabela 4.4: Parâmetros operacionais da etapa de decantação da ETA Compacta de Tartarugalzinho.....	118
Tabela 4.5: Parâmetros e componentes da unidade de filtração da ETA Compacta de Tartarugalzinho.....	121
Tabela 4.6: Parâmetros construtivos e operacionais dos reservatórios da ETA Compacta de Tartarugalzinho.....	122
Tabela 4.7: Parâmetros operacionais do sistema de cloração e desinfecção da água.....	124
Tabela 4.8: Características técnicas do sistema de bombeamento .....	126
Tabela 4.9: Extensão e cobertura por redes de distribuição .....	130
Tabela 4.10: Localização dos pontos de coleta na sede de Tartarugalzinho. ....	143
Tabela 4.11: Localização dos pontos de coleta no P.A. Cedro .....	143
Tabela 4.12: Unidades de medidas dos parâmetros analisados, seus métodos, equipamentos de análise e armazenamento. ....	144
Tabela 4.13: Resultado das análises realizadas no rio Tartarugalzinho. ....	145
Tabela 4.14: Resultado das análises realizadas na água de abastecimento em Tartarugalzinho. ....	146

Tabela 4.15: Resultado das análises realizadas na água de abastecimento no P.A. Cedro. ...	149
Tabela 4.16: Infraestrutura de Tartarugalzinho .....	169
Tabela 4.17: Receitas de água e esgoto x arrecadação em dez/2024, por município.....	173
Tabela 4.18: Estrutura tarifária para consumidores não medidos .....	176
Tabela 4.19: Estrutura tarifária vigente na assinatura do contrato .....	177
Tabela 4.20: Estrutura tarifária de referência .....	177
Tabela 4.21: Estrutura tarifária reajustada – vigência a partir de 30 de agosto de 2022.....	179
Tabela 4.22: Estrutura tarifária reajustada – vigência a partir de 30 de agosto de 2023.....	180
Tabela 4.23: Estrutura tarifária reajustada – vigência a partir de 30 de agosto de 2024.....	180
Tabela 4.24: Estrutura tarifária reajustada – vigência a partir de 30 de agosto de 2025.....	181
Tabela 4.25: Informações Administrativas e Financeiras .....	188
Tabela 4.26: Informações de Balanço Patrimonial.....	193
Tabela 4.27: Indicadores de Atendimento .....	193
Tabela 4.28: Indicadores Estruturais e Operacionais .....	194
Tabela 4.29: Indicadores de Qualidade .....	194
Tabela 4.30: Indicadores Administrativo e Financeiro .....	195
Tabela 4.31: Indicadores de Balanço.....	196
Tabela 4.32: Informações de Gestão Técnica de Água .....	196
Tabela 4.33: Informações de Importação de Água Tratada.....	199
Tabela 4.34: Importação de Água Bruta para Distribuição sem Tratamento .....	199
Tabela 4.35: Informações de Exportação de Água Tratada.....	200
Tabela 5.1: Valores das notas atribuídas as diferentes classes .....	220
Tabela 5.2: Pesos atribuídos para as variáveis em análise .....	221
Tabela 5.3: Indicadores operacionais e de qualidade de esgoto de Tartarugalzinho.....	231
Tabela 6.1: Dados oficiais de precipitação para o município de Tartarugalzinho .....	236
Tabela 6.2: Divisão Topográfica e Impactos Hidrológicos.....	239

Tabela 6.3: Tabela resumo dos valores de densidade de microdrenagem área urbana de Tartarugalzinho.....	255
Tabela 6.4: Principais eventos recentes caracterizados como desastres naturais no município .....	267
Tabela 6.5: Informações Geográficas.....	272
Tabela 6.6: Informações Gerais.....	273
Tabela 6.7: Prestação de Serviços AG.....	276
Tabela 6.8: Prestação de Serviços ES.....	276
Tabela 6.9: Prestação de Serviços RS .....	277
Tabela 6.10: Prestação de Serviços AP .....	277
Tabela 6.11: Regulação de Serviços AG .....	277
Tabela 6.12: Regulação de Serviços ES .....	278
Tabela 6.13: Regulação de Serviços RS .....	278
Tabela 6.14: Regulação de Serviços AP.....	278
Tabela 6.15: Política e Planos.....	278
Tabela 6.16: Controle Social .....	280
Tabela 6.17: Consórcio Público .....	281
Tabela 6.18: Soluções alternativas .....	281
Tabela 7.1: Composição gravimétrica do RSU de Tartarugalzinho.....	295
Tabela 7.2: Caracterização físico-química dos resíduos sólidos urbanos. ....	299
Tabela 7.3 Valores das notas atribuídas as diferentes classes de cada variável .....	362
Tabela 7.4 Valores das notas atribuídas as diferentes classes de cada variável .....	364
Tabela 7.5: Indicadores dos serviços de manejo de resíduos sólidos.....	381

## CAPÍTULO 1

### 1 CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO: GESTÃO, POLÍTICA E COMUNITÁRIA

O planejamento constitui um instrumento crítico da gestão pública, orientando a definição de objetivos, a formulação de estratégias e a coordenação de ações voltadas à solução de problemas coletivos (NUNES, 2026). No saneamento básico, o planejamento assume caráter ainda mais relevante, compreendido como um processo contínuo de diagnóstico, prognóstico e monitoramento, voltado à definição de programas, projetos e ações capazes de assegurar a continuidade dos serviços e a correção de desvios concernentes às metas estabelecidas (PEIXOTO, 2022).

Em geral, o planejamento concebido de forma democrática e participativa, amplia sua capacidade de refletir interesses coletivos e de evitar distorções tecnocráticas, reforçando sua legitimidade e efetividade como instrumento de política pública (HELLER e REZENDE, 2013). Nessa perspectiva, o planejamento ocupa papel estruturante na gestão do saneamento, articulando-se às funções de organização institucional, regulação, prestação dos serviços e participação e controle social (MIRANDA, 2022).

Por outro lado, tem sido marcante a sua aplicação ao saneamento rural no Brasil, o qual enfrenta grandes desafios devido à complexidade dos territórios e à sua histórica invisibilização nas políticas públicas. Apesar de avanços legais e da criação do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR), persistem déficits significativos, especialmente pela ausência de políticas específicas e pelas limitações institucionais. Mesmo em municípios de grande porte, a maior capacidade administrativa não garante atenção efetiva às áreas rurais, o que torna necessário analisar os fatores que condicionam o acesso aos serviços nesse contexto (PRADO, 2026).

É necessário também que as políticas públicas do setor rural apresentem uma abordagem mais qualitativa, identificando que a falta de diretrizes claras, o desconhecimento do território rural, a baixa participação social, o limitado interesse político e os altos custos de implantação de sistemas perpetuam a invisibilidade do saneamento rural no município. A literatura do setor nos indica que os desafios vão além da infraestrutura, envolvendo dimensões políticas, institucionais, ambientais, sociais e econômicas. Ainda assim, têm sido reconhecidas as oportunidades associadas a estruturas institucionais e sociais existentes que, se articuladas de forma integrada, podem contribuir para avanços nas políticas públicas de saneamento rural.

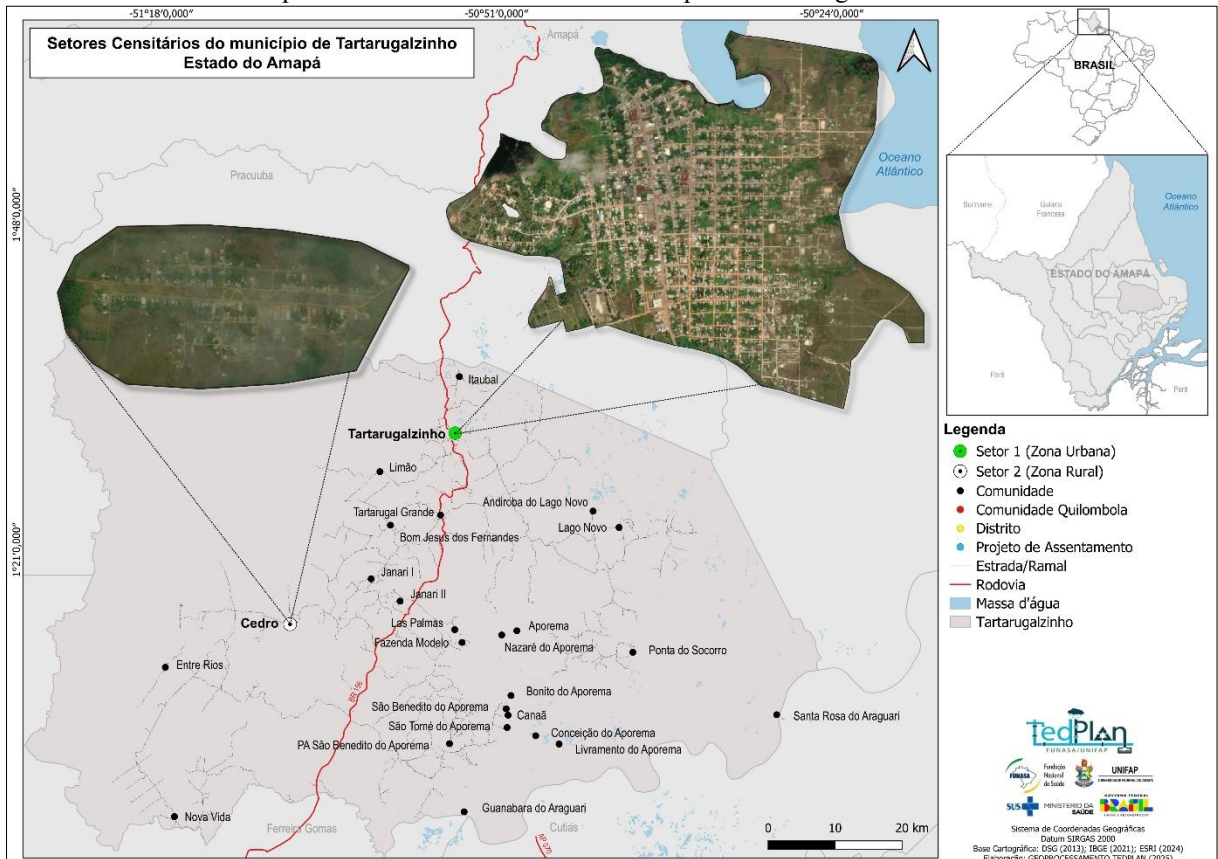
Além disso, a regulação emerge como componente estratégico da governança do saneamento básico, ao ocupar posição singular na interface entre planejamento e prestação dos serviços. Prevista na Lei nº 11.445/2007 e fortalecida pelas alterações introduzidas pela Lei nº 14.026/2020, a função regulatória ultrapassa a mera fiscalização tarifária, envolvendo o estabelecimento de padrões de qualidade, a definição de metas, o acompanhamento do desempenho dos prestadores e a verificação do cumprimento dos planos de saneamento. Assim, a regulação dispõe de instrumentos capazes de traduzir diretrizes de planejamento em exigências operacionais e contratuais, potencialmente contribuindo para reduzir o hiato entre planos e sua implementação efetiva (NUNES, 2026), (GALVÃO JÚNIOR e PAGANINI, 2009).

### **1.1 Compatibilização de setores censitários**

No município de Tartarugalzinho, no estado do Amapá, de acordo com as reuniões ocorridas nos dias 13 e 14 de julho de 2023, corroborada pelas informações obtidas no processo de execução da Oficina 1 realizada no dia 26 de outubro de 2023 e após discussões pautadas na participação dos munícipes e de técnicos da Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho (PMT) e da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) foram definidos dois setores censitários: o primeiro, o Setor Urbano (setor 1), envolve a sede do município com sete bairros (Centro, Airton Sena, Adelino Gurjão, Nova Planaltina, Nova Morada, Jardim Floresta e Liberdade).

O segundo setor (setor 2), envolve dois distritos (Itaubal e Aporema); nove Projetos de Assentamentos (Bom Jesus dos Fernandes, Cedro, Entre Rios, Limão, Mutum, Nova Vida, São Benedito do Aporema, Janary I e Janary II); uma comunidade remanescente de quilombo (São Tomé do Aporema) e 18 comunidades rurais com acessos fluvial e terrestre (Tartarugal Grande, Andiroba do Lago Novo, Lago Novo, Duas Bocas, Ponta do Socorro, Bonito do Aporema, Conceição do Aporema, São Benedito do Aporema, Euzébio, Fazenda Modelo, Las Palmas, Livramento do Aporema, Meraúba, Nazaré do Aporema, Rocinha, Guanabara do Araguari, Santa Rosa do Araguari e Canaã). Destaca-se que o Projeto de Assentamento Cetro foi escolhido pelos comitês Executivo e de Coordenação como a sede do setor 2. O Mapa 1.1 mostra os setores de mobilização e sua composição e o Quadro 1.1 identifica as comunidades, os acessos e as distâncias entre as comunidades do setor rural e a sede do município.

Mapa 1.1: Setores Censitários do Município de Tartarugalzinho/AP



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Quadro 1.1: Distância entre as comunidades e a sede do município de Tartarugalzinho/AP

Comunidades	Acesso	Distância
Distrito de Itaubaal	Terrestre	15 Km
Distrito do Aporema	Terrestre	60 Km
Projeto de Assentamento Bom Jesus dos Fernandes	Terrestre	30 Km
Projeto de Assentamento Cedro	Terrestre	60 Km
Projeto de Assentamento Entre Rios	Terrestre	75 Km
Projeto de Assentamento Limão	Terrestre	18 Km
Projeto de Assentamento Mutum	Terrestre	37 Km
Projeto de Assentamento Nova Vida	Terrestre	129 Km
Projeto de Assentamento São Benedito do Aporema	Terrestre	40 Km
Projeto de Assentamento Janaru I	Terrestre	40 Km
Projeto de Assentamento Janary II	Terrestre	43 Km
Comunidade remanescente de quilombo São Tomé do Aporema	Terrestre	70 Km
Tartarugal Grande	Terrestre	18 Km
Andiroba do Lago Novo	Terrestre	54 Km
Lago Novo	Terrestre	54 Km
Duas Bocas	Terrestre	10 Km
Ponta do Socorro	Terrestre	55 Km
Bonito do Aporema	Terrestre	60 Km
Conceição do Aporema	Terrestre	70 Km

São Benedito do Aporema	Terrestre	86 Km
Euzébio	Terrestre	75 Km
Fazenda Modelo	Terrestre	60 Km
Las Palmas	Terrestre	38 Km
Livramento do Aporema	Terrestre	80 Km
Meraúba	Terrestre	38 Km
Nazaré do Aporema	Terrestre	60 Km
Rocinha	Terrestre	65 Km
Guanabara do Araguari	Terrestre	130 Km
Santa Rosa do Araguari	Terrestre	150 Km
Canaã	Terrestre	29 Km

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Em 2022, a população do município de Tartarugalzinho, segundo o censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), era de 12.945 (doze mil, novecentos e quarenta e cinco) pessoas, com concentração majoritária no meio urbano (7.252 hab.) e menor índice populacional no meio rural (5.693 hab.). Enquanto, a estimativa para 2025 foi de 13.816 (treze mil, oitocentos e dezesseis) habitantes, ou seja, aumento de, aproximadamente, 6,28% (IBGE, 2025).

## 1.2 Articulação do saneamento com a política urbana

Gerir o saneamento básico significa ordenar e avaliar o desempenho de procedimentos, com o uso de ações planejadas e executadas, para criar um produto ou um serviço. E esta definição, em relação às políticas públicas, é similar ao diagnóstico ou à resolução de problemas oriundos de sociedades complexas (ROSSETO e LERÍPIO, 2012).

No diagnóstico do saneamento básico, especialmente no meio urbano, um dos principais desafios é a formulação de políticas públicas eficazes que atendam às necessidades e ao bem-estar da população. Isso exige distinguir claramente problemas **estruturais** e **estruturantes**. Problemas estruturais referem-se às obras físicas essenciais e à implantação de infraestruturas básicas, como a construção de estações de tratamento de água, sistemas de drenagem, unidades de esgotamento sanitário e instalações para manejo de resíduos sólidos, elementos materiais sem os quais o serviço não pode existir. Já os problemas estruturantes dizem respeito às melhorias operacionais e institucionais que qualificam e fortalecem o sistema ao longo do tempo, incluindo a modernização, ampliação, reforma ou otimização das estações de tratamento, captação, reservatórios, adutoras, sistemas de elevatórias, redes de distribuição de água, além do aperfeiçoamento dos dispositivos das redes de esgoto, de águas pluviais e drenagem, bem como da gestão de resíduos sólidos. Enquanto os elementos estruturais

correspondem ao “chão construído” do saneamento, os elementos estruturantes representam a capacidade contínua de gestão, eficiência e sustentabilidade do sistema (FUNASA, 2018).

Tartarugalzinho, assim como os demais municípios do Amapá, apresenta desafios estruturantes e não estruturantes. As razões são as suas características demográficas, geográficas, ambientais, logísticas, histórico-econômicas e, sobretudo, pela carência de investimentos em políticas públicas efetivas relativas ao saneamento básico. Este cenário foi observado a partir da realização dos eventos (reuniões e oficinas) conduzidas no município e com observações em campo (Figura 1.1). Durante os referidos eventos percebeu-se as condições deficitárias em infraestrutura de abastecimento de água (Figura 1.1-A), limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Figura 1.1-B), sistemas de esgotos sanitários (Figura 1.1-C), drenagem e gestão de águas pluviais (Figura 1.1-D).

Figura 1.1: Condições do saneamento Básico do município de Tartarugalzinho/AP



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2024).

Por outro lado, foram identificados avanços recentes, sobretudo nas dimensões de abastecimento de água e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, evidenciados por iniciativas institucionais, ampliação gradual de serviços e maior engajamento do poder público local. Tais progressos, ainda que incipientes, indicam esforços em curso para a melhoria das condições de saneamento básico no município, especialmente na dimensão de resíduos sólidos, com o apoio da Secretaria de Estado de Cidades e financiamentos do BNDES para a construção/revitalização do novo aterro sanitário.

### 1.3 Articulação do saneamento com o meio ambiente

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Tartarugalzinho/AP fundamenta-se na compreensão de que o saneamento é componente estruturante do planejamento ambiental e territorial, devendo estar articulado às políticas de gestão ambiental, ordenamento do solo e proteção dos recursos naturais. A integração entre esses instrumentos é essencial para que a ampliação e a melhoria dos serviços ocorram de maneira sustentável, reduzindo impactos ambientais e promovendo qualidade de vida à população.

Nas últimas décadas, o saneamento básico passou por significativas transformações conceituais e práticas, deixando de ser entendido apenas como um conjunto de ações voltadas à higiene e à saúde pública, para assumir uma perspectiva mais ampla e integrada com o meio ambiente (MACEDO *et al.*, 2025). Essa mudança permitiu compreender o saneamento como um instrumento essencial de promoção da saúde, de melhoria da qualidade de vida e de conservação dos recursos naturais.

A relação entre saneamento e meio ambiente evidencia-se no papel que os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana exercem na manutenção do equilíbrio ecológico e na prevenção da poluição dos ecossistemas. A adequada gestão desses serviços contribui, diretamente, para a redução de impactos ambientais causadas pela falta de saneamento básico, melhoria do uso racional dos recursos hídricos e do fortalecimento das políticas locais de sustentabilidade (PERETTA e ALMEIDA, 2025).

Entretanto, historicamente, o setor de saneamento no Brasil tem enfrentado desafios estruturais, marcados por baixos investimentos, descontinuidade de políticas públicas e limitada capacidade institucional dos municípios (NUNES, 2026). Essas fragilidades resultaram em desigualdades de acesso e em deficiências nos serviços, principalmente em regiões da Amazônia, onde as condições geográficas e logísticas impõem obstáculos adicionais à universalização, impactando a saúde pública em geral, especialmente nos antigos ex-territórios federais como Acre, Amapá, Rondônia e Roraima (VIEGAS *et al.*, 2024) (SOUSA *et al.*, 2023) (ARAÚJO *et al.*, 2021).

Essas assimetrias promoveram e, ainda, promovem alterações ambientais de diversas complexidades, que acarretam impactos aos diferentes recursos naturais, como os corpos hídricos, atmosfera, solo, flora e fauna locais. Esses impactos podem ser observados em macro e microescalas (urbano e rural), comprometendo severamente estes recursos e,

consequentemente, os seus múltiplos usos, além de expor a população a riscos sanitários, levando com potencial efetivamente prejudicial à vida e à saúde das atuais e futuras gerações (PORTO, 1998).

Em Tartarugalzinho, os dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA/IBGE, 2023) evidenciam um cenário de cobertura limitada e desigual dos serviços básicos. Em relação ao abastecimento de água, apenas 18,2% da população possui acesso ao serviço público de água potável, o que indica forte dependência de soluções individuais, como poços ou captação direta de mananciais, muitas vezes sem controle sistemático da qualidade da água consumida (SINISA/IBGE, 2023).

O quadro é ainda mais sensível no eixo de esgotamento sanitário. Apenas 1,3% da população dispõe de solução vinculada à rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, evidenciando a quase inexistente estrutura de sistema coletivo no município. A maior parte da população, correspondente a 73,7%, utiliza fossas rudimentares ou valas, solução considerada inadequada do ponto de vista sanitário e ambiental, por apresentar elevado potencial de contaminação do solo e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Cerca de 19,1% da população utiliza fossas sépticas não ligadas à rede, que representam solução tecnicamente mais adequada que a fossa rudimentar, mas cuja eficiência depende da correta construção, manutenção e manejo do lodo, algo que representa um desafio de engenharia à concessionária CSA nas áreas urbanas. Além disso, 2% da população enquadra-se em outras formas de disposição, que também demandam avaliação técnica quanto à sua segurança sanitária.

No que se refere ao manejo de resíduos sólidos, a coleta domiciliar atende aproximadamente 49,7% da população, indicando que parcela significativa ainda recorre à queima ou ao descarte inadequado dos resíduos, o que pode gerar impactos ambientais relevantes, como poluição do solo, emissão de poluentes atmosféricos e contaminação de corpos d'água.

Diante desse panorama, o PMSB de Tartarugalzinho deve priorizar a estruturação do sistema de esgotamento sanitário como eixo estratégico, considerando tanto soluções coletivas quanto alternativas descentralizadas adequadas às características amazônicas do território. Torna-se fundamental promover programas de substituição progressiva de fossas rudimentares, ações de educação sanitária e ambiental e fortalecimento institucional para garantir a sustentabilidade das intervenções.

A consolidação do PMSB, portanto, deve adotar abordagem integrada entre saneamento e gestão ambiental, articulando planejamento técnico, participação social e políticas públicas intersetoriais, com vistas à redução das vulnerabilidades socioambientais e à promoção do desenvolvimento humano sustentável em Tartarugalzinho/AP.

Todavia, é relevante informar que a Lei nº 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico, reforça a necessidade de intersectorização das quatro dimensões essenciais do saneamento. Isto é, abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais, estabelecendo que políticas públicas, regulações e planos devem tratar esses componentes de forma integrada para garantir universalização, eficiência e sustentabilidade (NUNES, 2026); (LISBOA, HELLER e SILVEIRA, 2013).

Por outro lado, na Amazônia Legal, o quadro atual revela forte assimetria neste quesito: enquanto a maior parte dos esforços de regionalização e concessões tem avançado na integração setorial de água e esgoto, especialmente sob arranjos operados por concessionárias, as demais dimensões, como a de limpeza pública e gestão integrada de resíduos sólidos e drenagem urbana e gestão das águas pluviais, permanecem majoritariamente sem integração institucional, sem avanços tecnológicos ou sem uma política financeira dentro dos mesmos blocos regionalizados.

Essa fragmentação limita a eficácia do marco, uma vez que processos como enchentes urbanas, falta de drenagem, disposição irregular de resíduos e baixa eficiência na coleta influenciam diretamente o desempenho dos serviços de água e esgoto. Assim, os principais desafios para a Amazônia incluem: superar a baixa capacidade institucional dos municípios, promover governança interfederativa que incorpore os quatro componentes do saneamento, garantir financiamento compatível com territórios de baixa densidade populacional e alto custo logístico e operacional, e fortalecer modelos de regionalização que integrem de fato todas as dimensões do saneamento básico, e não apenas aquelas economicamente mais atrativas ao setor privado.

Conseqüentemente, a Lei nº 14.026/2020 reforça a complementariedade obrigatória entre os planos municipais e os planos regionais de saneamento básico, estabelecendo que a regionalização não elimina a titularidade municipal, mas reorganiza competências de forma cooperada para garantir a universalização. Os planos regionais, previstos nos arts. 4º-A, 4º-B e 4º-C da referida Lei, devem estruturar soluções compartilhadas, ampliar escala e eficiência, garantir viabilidade econômico-financeira e definir diretrizes integradas para os quatro componentes do saneamento básico. Já os planos municipais, exigidos pela Lei nº 11.445/2007

(mantida e reforçada pelo novo marco), permanecem responsáveis por detalhar o diagnóstico local, metas, prioridades e ações específicas do território. A complementariedade ocorre porque o plano regional estabelece diretrizes, modelos de gestão e arranjos operacionais, enquanto o plano municipal garante aderência territorial, social e ambiental. Contudo, sem a integração plena, especialmente nas dimensões de resíduos sólidos e drenagem, frequentemente excluídas e pouco dialogadas com as concessões privadas, focadas apenas em água e esgoto, há risco de fragmentação, limitação de resultados e descumprimento do princípio da prestação integrada. Um exemplo deste tipo de conflito é que a concessionária não tem até o momento uma estratégia oficial e definitiva para universalização do esgotamento sanitário na sede do município de Tartarugalzinho. Isso se deve provavelmente ao modelo de ocupação urbana em áreas relativamente representativas com baixo nível topográfico, sujeitas às inundações frequentes, aliás já consideradas como de alto risco de alagamento. Estes fatores tendem a dificultar o escoamento do esgoto em uma eventual construção de um sistema de esgotamento sanitário (seja misto ou absoluto). Assim, a lei exige que municípios alinhem seus planos aos regionais, mas também impõe aos estados o dever de elaborar planos regionais que contemplem todas as dimensões do saneamento de forma indissociável (BRASIL, 2020a).

#### **1.4 Articulação do saneamento com a saúde**

A articulação entre saneamento básico e saúde pública constitui eixo estruturante para a compreensão da realidade sanitária do município de Tartarugalzinho. A maior parte das doenças de transmissão hídrica e alimentar constantes na Lista Nacional de Doenças de Notificação Compulsória está diretamente associada à qualidade da água destinada ao consumo humano, às condições de esgotamento sanitário, ao manejo dos resíduos sólidos e à drenagem urbana (BRASIL, 2024). Agravos como as doenças diarreicas agudas, hepatite A, febre tifoide, leptospirose e infecções por rotavírus tendem a apresentar maior incidência em territórios caracterizados por cobertura insuficiente dos serviços de saneamento básico, criando ambientes favoráveis à contaminação de águas superficiais e subterrâneas e ampliando os riscos à saúde da população (SÃO PAULO, 2012).

No contexto amazônico, essas relações tornam-se ainda mais evidentes em municípios de pequeno porte populacional, onde limitações estruturais, logísticas e institucionais dificultam a universalização dos serviços de saneamento. Nessas localidades, a utilização de soluções individuais para abastecimento de água e esgotamento sanitário, muitas vezes sem controle sanitário adequado, associada a práticas inadequadas de manejo de resíduos sólidos,

contribuiu para a manutenção de condições ambientais propícias à ocorrência de doenças de veiculação hídrica e alimentar (SANTOS e SANTANA, 2022).

De acordo com o Boletim Epidemiológico das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (AMAPÁ, 2023), até a semana epidemiológica 46 do ano de 2023, o município de Tartarugalzinho notificou 583 casos de Doenças Diarreicas Agudas (DDA), correspondendo a uma incidência de 32,00 casos por mil habitantes. Esse valor posicionou o município entre aqueles com incidência intermediária-alta no estado, superando municípios como Macapá (22,64 por mil habitantes) e aproximando-se de Porto Grande (31,49 por mil habitantes).

Já em 2024, até a semana epidemiológica 14, Tartarugalzinho registrou 461 casos de DDA, com incidência de 28,95 casos por mil habitantes, mantendo-se entre os municípios com maior carga proporcional da doença no estado. Com base nos dados de 2024, observa-se a persistência de níveis elevados de notificação, o que sugere continuidade das condições ambientais e sanitárias que favorecem a circulação de agentes etiológicos responsáveis por agravos entéricos (AMAPÁ, 2023).

Estudos realizados no estado do Amapá demonstram que a ocorrência de agravos como hepatite A, febre tifoide, leptospirose e outras doenças relacionadas ao ambiente está diretamente associada à ausência ou precariedade da coleta e do tratamento de esgotos, à disposição inadequada de resíduos sólidos e à utilização de mananciais vulneráveis para abastecimento, muitas vezes sem tratamento adequado (VIEGAS *et al.*, 2024) (SOUSA *et al.*, 2023) (ARAUJO *et al.*, 2021). Essas pesquisas indicam que a contaminação de águas superficiais e subterrâneas por esgotos domésticos constitui um dos principais fatores de risco para a transmissão desses agravos no contexto amazônico, especialmente em municípios com cobertura parcial dos serviços de saneamento básico (GROTT *et al.*, 2018) (ANJOS, SILVA e OLIVEIRA, 2025).

Nesse contexto, a articulação entre o saneamento básico e a saúde no âmbito do PMSB de Tartarugalzinho deve ser tratada como eixo estruturante do diagnóstico e do planejamento. Os indicadores de acesso à água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos e drenagem urbana, quando analisados conjuntamente com os dados das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar, evidenciam que a ampliação e qualificação dos serviços de saneamento são medidas prioritárias para reduzir a incidência de DDA, rotavírus e demais agravos de veiculação hídrica, especialmente em crianças (VIEGAS *et al.*, 2024) (SOUSA *et al.*, 2023) (ARAUJO *et al.*, 2021).

A implantação de sistemas seguros de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, manejo ambientalmente adequado dos resíduos sólidos e ações de educação em saúde, articuladas com a vigilância epidemiológica, tende a produzir impacto direto na redução de internações, óbitos evitáveis e custos assistenciais, contribuindo de forma decisiva para a melhoria da qualidade de vida e para a efetivação do direito à saúde da população do município.

## 1.5 Relação do saneamento com a organização comunitária e o fortalecimento do papel da mulher na comunidade

### 1.5.1 Saneamento e organização comunitária no município

O município de Tartarugalzinho/AP apresenta uma organização comunitária plural, composta por associações, cooperativas, sindicatos, conselhos municipais e outras organizações da sociedade civil (Quadro 1.2), que podem desempenhar um papel central na mobilização social e na identificação das demandas relacionadas ao saneamento básico. Essas organizações constituem canais diretos de diálogo com a população e são fundamentais para a identificação de problemas associados ao abastecimento de água, às soluções individuais de esgotamento sanitário, ao manejo de resíduos sólidos e às condições de drenagem, especialmente em áreas rurais, comunidades tradicionais e bairros periféricos.

Quadro 1.2: Frequência absoluta e relativa das modalidades de organizações comunitárias no município Tartarugalzinho

Modalidade de organização	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Associações	10	16,9
Cooperativas	4	6,8
Sindicatos	1	1,7
Conselhos municipais	6	10,2
Organizações da sociedade civil (outras)	1	1,7
Instituições do poder público	37	62,7
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Observa-se que as associações (16,9%) constituem o principal núcleo organizativo da sociedade civil local. Muitas dessas entidades estão vinculadas à agricultura familiar, ao extrativismo, à pesca, à produção agroindustrial e a grupos sociais específicos, como mulheres e comunidade LGBTQIA+. Esse perfil evidencia forte base comunitária vinculada ao território e às atividades produtivas, o que pode favorecer a identificação de demandas relacionadas ao

abastecimento de água em áreas rurais, manejo de resíduos sólidos, saneamento em assentamentos e proteção de mananciais.

As cooperativas (6,8%), com atuação em mineração, agropecuária, produção de farinha e reciclagem, desempenham papel relevante na interface entre economia local e gestão ambiental. Especialmente a cooperativa de catadores e recicladores representa ator estratégico para políticas de manejo de resíduos sólidos e inclusão socioeconômica.

Os conselhos municipais (10,2%), incluindo o Conselho Municipal de Saneamento Básico, configuram espaços formais de controle social e deliberação, fundamentais para garantir transparência, monitoramento e participação institucionalizada na implementação do PMSB. Embora as instituições públicas representem a maior proporção do total (62,7%), o conjunto das organizações comunitárias (associações, cooperativas, sindicato, conselhos e demais OSC) corresponde a 37,3% das entidades identificadas, o que demonstra a existência de uma base social organizada e com potencial de mobilização territorial.

De forma geral, a diversidade institucional de Tartarugalzinho indica condições favoráveis para a consolidação de um saneamento básico participativo, especialmente se houver fortalecimento da articulação entre organizações comunitárias, conselhos e instâncias técnicas municipais, promovendo educação sanitária, controle social e corresponsabilização na gestão dos serviços.

### **1.5.2 Diagnóstico da Participação Social**

O Diagnóstico da Participação Social constitui uma etapa fundamental no processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), uma vez que assegura a inclusão da sociedade civil, de representantes institucionais e de atores locais na construção coletiva das diretrizes, metas e ações voltadas à universalização e à melhoria dos serviços de saneamento básico.

A participação social, entendida como o envolvimento ativo da população nos processos de planejamento, tomada de decisão e controle social, é um princípio estabelecido pela legislação brasileira de saneamento, especialmente pela Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020, que reconhece o controle social como instrumento essencial para a transparência, legitimidade e efetividade das políticas públicas do setor.

Nesse contexto, o diagnóstico da participação social tem como objetivo identificar, caracterizar e analisar os mecanismos existentes de envolvimento da população e das

instituições locais nos temas relacionados ao saneamento básico, considerando os quatro eixos que o compõem, já citados anteriormente.

O processo diagnóstico busca compreender o nível de conhecimento da população sobre o saneamento básico, as principais demandas, percepções, conflitos e prioridades identificadas pelos diferentes grupos sociais, bem como mapear os espaços formais e informais de participação, tais como conselhos, comissões, audiências públicas, oficinas participativas e consultas públicas.

Além disso, o diagnóstico da participação social permite avaliar o grau de representatividade, diversidade e inclusão dos participantes, observando aspectos como gênero, faixa etária, localização territorial (urbana e rural), comunidades tradicionais, populações vulneráveis e setores produtivos, de modo a garantir que o PMSB reflita as realidades locais e promova justiça socioambiental.

Assim, ao incorporar a escuta qualificada da sociedade e o diálogo entre poder público e comunidade, o Diagnóstico da Participação Social contribui para o fortalecimento do controle social, para a construção de soluções mais adequadas à realidade municipal e para a consolidação de um plano de saneamento básico tecnicamente consistente, socialmente legitimado e ambientalmente sustentável.

Todavia, a efetivação do planejamento em saneamento básico tem se mostrado um dos principais desafios da política pública do setor localmente. Mas esta tendência ocorre tanto no contexto brasileiro quanto em experiências internacionais. Ainda que avanços normativos tenham ampliado a exigência de elaboração dos PMSB, persistem entraves históricos de natureza institucional, técnica, financeira e política que limitam a materialização das ações planejadas, especialmente em municípios de pequeno porte (NUNES, 2026); (LISBOA, HELLER e SILVEIRA, 2013).

É fundamental compreender que o planejamento em saneamento não se restringe à produção do instrumento formal. Os planos devem ser concebidos como parte de um processo contínuo, que envolve elaboração, aprovação, implementação, avaliação periódica e revisões sistemáticas, com ampla participação social ao longo de todas as etapas (NUNES, 2026); (FUNASA, 2018).

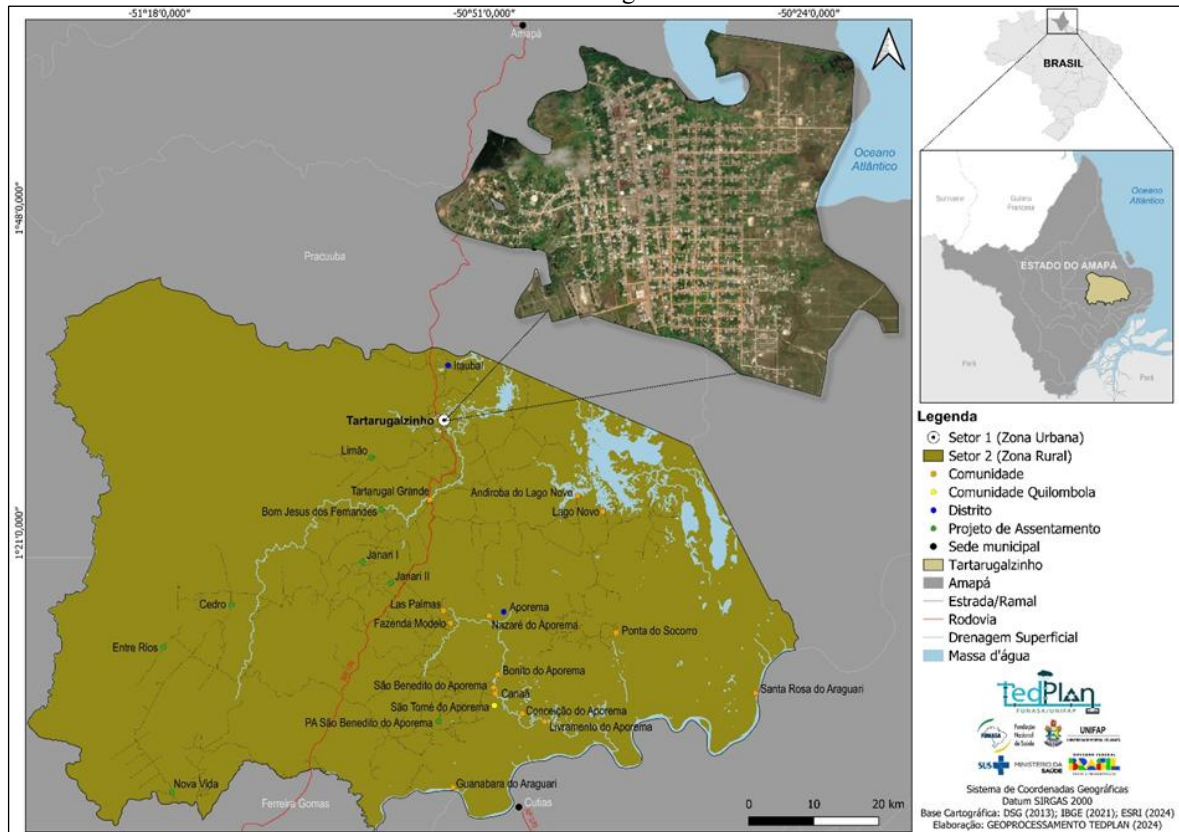
### 1.5.2.1 Oficinas Temáticas nos setores

Como etapa inicial do Diagnóstico Técnico Participativo do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Tartarugalzinho, foi realizado o Seminário Temático 1, atividade voltada à integração entre os levantamentos técnicos e as percepções da população local. O principal objetivo dessa ação foi estimular a participação popular no processo de elaboração do plano, promovendo um espaço de diálogo e escuta ativa sobre as condições de saneamento básico no município. Essa etapa é essencial para garantir que o PMSB seja construído com base na participação direta da população, articulando saberes técnicos e comunitários para a formulação de um diagnóstico mais abrangente e representativo.

Para fins de planejamento e organização das atividades de mobilização social, o município foi dividido em dois setores de mobilização (Mapa 1.2):

- a) **Setor 1** – Zona Urbana: abrange os bairros Centro, Airton Sena, Adelino Gurjão, Nova Planaltina, Nova Morada, Jardim Floresta e Bairro da Liberdade, totalizando uma população estimada de 7.252 habitantes;
- b) **Setor 2** – Zona Rural: compreende os distritos de Itaubal e Aporema; os Projetos de Assentamento Bom Jesus dos Fernandes, Cedro, Entre Rios, Limão, Mutum, Nova Vida, São Benedito do Aporema, Janary I e Janary II; a comunidade quilombola São Tomé do Aporema; além de diversas comunidades rurais, como Tartarugal Grande, Andiroba do Lago Novo, Lago Novo, Duas Bocas, Ponta do Socorro, Bonito do Aporema, Conceição do Aporema, Euzébio, Fazenda Modelo, Las Palmas, Livramento do Aporema, Meraúba, Nazaré do Aporema, Rocinha, Guanabara do Araguari, Santa Rosa do Araguari e Canaã, totalizando aproximadamente 5.693 habitantes.

Mapa 1.2: Setores para o desenvolvimento de Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação do PMSB de Tartarugalzinho/AP



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Essa divisão permitiu abranger a totalidade do território no município, respeitando as diferenças entre o contexto urbano, o qual é mais adensado e com maior concentração de serviços (responsabilidade da CSA); e o rural (responsabilidade da CAESA), marcado pela dispersão geográfica, menor cobertura de infraestrutura e modos de vida fortemente associados aos recursos naturais.

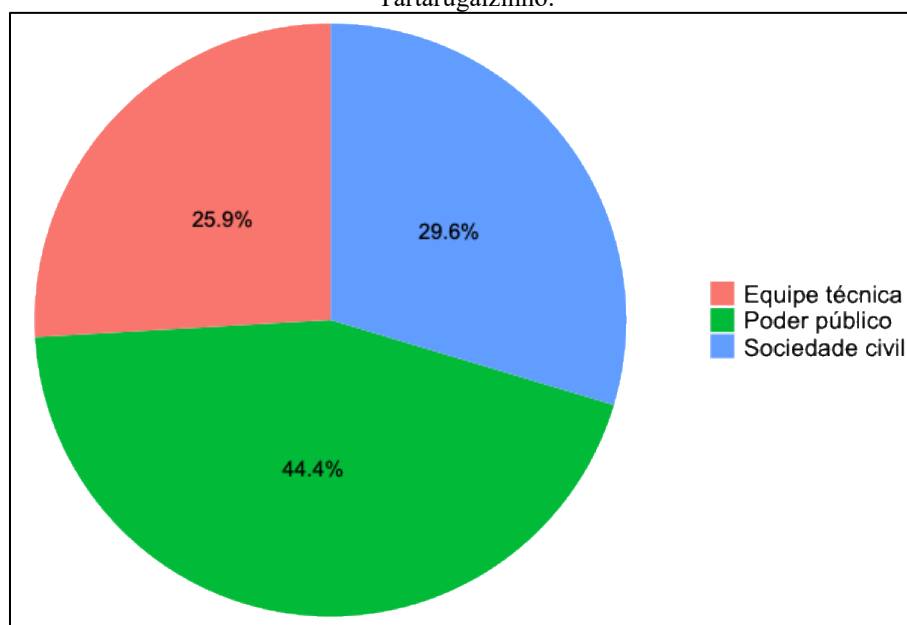
O Seminário Temático 1 foi realizado em dois momentos complementares, contemplando os dois setores de mobilização. Em ambos, utilizou-se a metodologia do mapeamento participativo ou biomapa, uma ferramenta de cartografia social participativa que busca representar, por meio de desenhos, símbolos e anotações sobre mapas, as percepções dos moradores acerca do espaço onde vivem. Essa metodologia estimula o diálogo coletivo e possibilita identificar os problemas, as potencialidades e as relações entre o território e o saneamento básico, com base no olhar da própria comunidade.

O primeiro momento do Diagnóstico Técnico-Participativo ocorreu no dia 15 de abril de 2025, no auditório da Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho/AP, com início às 08h30. O evento contou com a participação de representantes do Projeto TEDPLAN/UNIFAP, da

Prefeitura Municipal, dos Comitês Executivo e de Coordenação, além de membros da sociedade civil organizada e do público em geral.

Quanto ao perfil dos participantes, observou-se predominância da representação do poder público (44,4%), seguido pela equipe técnica (29,6%) e pela sociedade civil (25,9%) (Gráfico 1.1). Diferentemente de outros contextos em que há forte concentração institucional, neste caso percebe-se uma distribuição mais equilibrada entre os segmentos, indicando avanço no processo de mobilização social e maior envolvimento comunitário na construção do diagnóstico.

Gráfico 1.1: Perfil da participação popular no seminário temático no setor urbano do município de Tartarugalzinho.



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Essa composição fortalece o caráter participativo do PMSB, uma vez que amplia o diálogo entre gestão pública, equipe técnica e sociedade civil, promovendo maior legitimidade social às decisões e propostas relacionadas ao saneamento básico no município. Essa distribuição reflete o engajamento institucional no processo de diagnóstico participativo, elemento fundamental para o fortalecimento do controle social no planejamento do saneamento básico.

Após a abertura oficial e as apresentações institucionais, os participantes foram divididos em quatro grupos temáticos, correspondentes aos eixos do saneamento básico:

- 1) Abastecimento de Água;
- 2) Esgotamento Sanitário;

- 3) Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;
- 4) Drenagem Urbana e Gestão das Águas Pluviais.

Cada grupo recebeu mapas-base da sede do município e, com o apoio de facilitadores compostos por membros dos comitês e da equipe técnica do Projeto TEDPLAN/UNIFAP, realizou o mapeamento participativo dos principais problemas, áreas críticas, fragilidades estruturais e práticas cotidianas relacionadas a cada eixo do saneamento básico. As discussões possibilitaram a construção coletiva de biomapas, representando graficamente a realidade local a partir da percepção dos próprios participantes.

Concluída a etapa de mapeamento, os grupos procederam à socialização dos resultados em plenária, apresentando as informações levantadas e os pontos considerados prioritários para cada eixo do saneamento. Esse momento ocorreu de forma dialógica e colaborativa, permitindo a manifestação de comentários, complementações, questionamentos e sugestões por parte dos demais participantes. A troca de experiências e percepções contribuiu para o aprofundamento das análises e para a validação coletiva das informações, reforçando o caráter participativo e democrático do diagnóstico.

Ao final do evento setorial realizado na sede do município, a plenária de encerramento consolidou as principais observações e contribuições apresentadas, resultando na construção de um diagnóstico participativo representativo da realidade urbana de Tartarugalzinho, fundamentado na escuta ativa, no envolvimento direto da população e na articulação entre poder público, sociedade civil e equipe técnica (Fotografia 1.1). As informações produzidas nesse encontro constituem subsídios relevantes para a formulação de diretrizes, programas e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico, alinhadas às necessidades e demandas da população local.

Um problema a ser superado é a completa ausência de participação da concessionária CSA durante todo o processo de diálogo com a comunidade, prefeitura e membros do Projeto Tedplan e em geral. Durante as etapas de mobilização e do diagnóstico técnico-participativo para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tartarugalzinho, constatou-se a ausência sistemática da concessionária responsável pelos serviços de saneamento (apesar dos convites e esta fazer parte dos comitês executivos do projeto), fato que tem comprometido de forma significativa o diálogo institucional e a construção coletiva de soluções, especialmente nos eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Portanto, é relevante informar que tal postura fragiliza o processo de construção do PMSB, uma vez que limita o acesso a

informações operacionais estratégicas e reduz a corresponsabilidade na definição de metas e ações. Diante desse cenário, foi imprescindível iniciativas para o fortalecimento dos mecanismos de articulação institucional, com a convocação formal da concessionária, a definição de responsabilidades claras, a exigência de transparência de dados e a vinculação do planejamento às instâncias de regulação e controle social, de modo a assegurar a efetiva implementação das ações previstas no plano.

Fotografia 1.1: Mapeamento participativo realizado no seminário temático no setor urbano de Tartarugalzinho

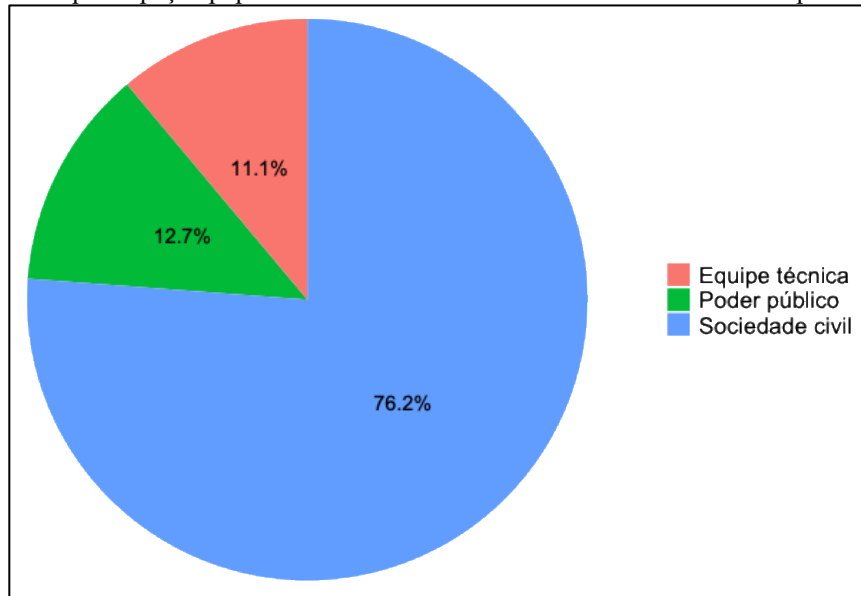


Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

O segundo momento do evento setorial foi realizado no dia 16 de abril de 2025, às 08h30, na Escola Estadual Darcy Ribeiro, localizada na Comunidade do Cedro. A atividade contou com a participação de representantes do Projeto TEDPLAN/UNIFAP, da Prefeitura Municipal, da Câmara Municipal, dos Comitês Executivo e de Coordenação, além de representantes das comunidades rurais e do público em geral.

Conforme demonstrado no Gráfico 1.2, a participação foi majoritariamente composta por representantes da sociedade civil (76,2%), evidenciando expressivo engajamento comunitário no processo de construção do Diagnóstico Técnico-Participativo. O poder público correspondeu a 12,7% dos participantes, enquanto a equipe técnica representou 11,1%, desempenhando papel de apoio metodológico e institucional às discussões.

Gráfico 1.2: Perfil da participação popular no seminário temático no setor rural do município de Tartarugalzinho



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Essa configuração demonstra forte protagonismo das comunidades rurais no debate sobre as condições de saneamento básico, reforçando o caráter participativo do processo e contribuindo para a legitimidade social do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), especialmente no que se refere à incorporação das demandas territoriais do setor rural.

No setor rural, ao início do evento setorial na comunidade do Cedro, foi realizada uma apresentação técnica abordando os objetivos do Plano Municipal de Saneamento Básico, os quatro eixos do saneamento (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais) e a metodologia do DTP, com ênfase na coleta de informações por meio dos eventos setoriais. Também foi apresentada a metodologia da cartografia social ou mapeamento participativo, destacando sua importância como ferramenta para identificar, de forma coletiva, as dificuldades, demandas e especificidades enfrentadas pelas comunidades rurais em relação aos serviços de saneamento básico.

Após a etapa inicial de contextualização do evento setorial, os participantes foram organizados em quatro grupos de trabalho, cada um responsável por discutir e mapear um dos eixos do saneamento básico já citados anteriormente. Utilizando a metodologia de mapeamento participativo, cada grupo registrou, em cartografias temáticas, as percepções locais sobre as condições de infraestrutura, os principais problemas identificados e os pontos críticos relacionados a cada eixo. Em seguida, os resultados elaborados pelas equipes foram

apresentados em plenária, iniciando-se pelo eixo de abastecimento de água, seguido pelo esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e, por fim, drenagem urbana. Após cada apresentação, abriu-se espaço para debate coletivo, permitindo que os demais participantes complementassem as informações, contribuíssem com novas observações e discutissem os desafios e potencialidades do saneamento na área urbana do município. Esse momento de socialização das informações permitiu consolidar percepções comunitárias relevantes e fortalecer a construção coletiva do diagnóstico, incorporando ao processo técnico as experiências e conhecimentos territoriais dos moradores do município (Fotografia 1.2).

Fotografia 1.2: Mapeamento participativo realizado no seminário temático no setor rural de Tartarugalzinho



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

As discussões evidenciaram questões relevantes relacionadas às especificidades do meio rural, reforçando a importância de soluções adequadas às características territoriais, sociais e ambientais das comunidades. Ao final do evento, as contribuições apresentadas foram consolidadas, resultando em um diagnóstico participativo representativo da realidade rural do município, construído a partir da escuta ativa, do envolvimento comunitário e da articulação entre poder público, sociedade civil e equipe técnica.

Os resultados do Seminário Temático 1 consolidam um panorama participativo do saneamento básico em Tartarugalzinho, revelando desigualdades territoriais e a percepção dos moradores quanto às condições de vida e aos serviços públicos. Essas informações qualitativas,

associadas às percepções territoriais representadas nos biomapas e registradas em imagens, compõem uma base fundamental para o diagnóstico técnico-social do PMSB.

### **1.5.3 A contribuição e o papel da mulher nas questões de saneamento**

As relações entre mulheres e a água têm se tornado cada vez mais conhecidas. Destaques desta importância podem ser elencados pelo uso da água nas atividades domésticas, pela captação de água normalmente conduzida por mulheres, ou ainda, em uma dimensão cultural em que atributos como fluidez, instabilidade e sensualidade são estabelecidas visando a colonização de ambas (DE OLIVEIRA *et al.*, 2024). Ao mesmo tempo, o olhar feminino tem maior alcance no contexto da gestão da água, pois são as mulheres que lidam com os problemas causados pela falta de acesso à água e saneamento básico. Relatos dos referidos autores registram que moradoras da Vila Ideal – MG, no início da ocupação, tinham que caminhar diariamente para buscar água nas fontes e presenciaram as diversas transformações do território. Neste contexto, observaram, por meio da abordagem decolonial (que busca questionar e superar os efeitos persistentes do colonialismo), as formas como a água, assim como o gênero, permeiam e são permeadas pela ação humana ao longo do tempo, formando o que chamamos de relações hidrossociais de gênero.

O *déficit* significativo das infraestruturas e dos serviços de saneamento básico impactam sociedade de modo geral. Mas as mulheres são mais afetadas devido as funções desempenhadas no ambiente doméstico. Em 2022 houve a publicação da pesquisa intitulada ‘O Saneamento e a Vida da Mulher Brasileira’, desenvolvida pelo Instituto Trata Brasil, em parceria com a BRK Ambiental. Neste estudo há a indicação que 25% das mulheres no país não têm acesso adequado a água tratada ou suas residências não são abastecidas com regularidade e que o número de mulheres que residem em casas sem coleta de esgoto era de 41,4 milhões, entre 2016 e 2019 (BRASIL, 2022).

O relatório destaca que se houvessem a universalização do saneamento básico no Brasil as mulheres vivendo abaixo da linha de pobreza passariam de 21,752 milhões para 3,389 milhões. A pesquisa destaca que a escassez de infraestrutura de saneamento básico, tanto no meio urbano, quanto no rural está fortemente atrelada à realidade de desigualdade de gênero vivida pelas mulheres brasileiras, pois, são as responsáveis pelos afazeres domésticos e mantém maior contato físico com água contaminada e com dejetos humanos, o que provoca vários problemas de saúde (DE OLIVEIRA *et al.*, 2024).

No Amapá, diante do cenário de precariedade no fornecimento dos serviços relacionados ao saneamento básico e do impacto sobre o gênero feminino é importante verificar como as mulheres relatam os problemas decorrentes da ausência ou deficiência na prestação desses serviços. Em Tartarugalzinho, os relatos das mulheres foram colhidos por meio de exposição oral quando ocorrerão as reuniões, as oficinas e os eventos setoriais no município, tanto no setor urbano, quanto rural. É importante destacar que nestes eventos as mulheres foram maioria e participaram efetivamente de todas as discussões sobre as condições do saneamento básico no município (Fotografia 1.3), tanto na sede, quanto no setor rural (Projeto de assentamento do CEDRO).

Fotografia 1.3: Participação de mulheres nos eventos do Projeto TEDPLAN, no município de Tartarugalzinho



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

Neste sentido, as mulheres são protagonistas no relato de dificuldades relacionadas a ausência de políticas públicas, principalmente, as relativas ao saneamento básico no município. Com base nas narrativas e nos debates sobre os problemas existentes no município foi possível inferir que em Tartarugalzinho existem questões a respeito da disponibilização dos serviços relacionados aos quatro eixos do saneamento básico.

Porém, essa percepção é mais evidente nas dimensões água potável, resíduos sólidos e esgotamento sanitário, muito provavelmente devido a lida do dia-dia no ambiente doméstico. Portanto, não sendo evidente para elas os problemas da dimensão drenagem e águas pluviais. Em Tartarugalzinho, as mulheres vivem em ambientes de diferentes paisagens, entretanto, todas relatam que seu cotidiano é permeado pela falta de saneamento básico, o que provoca problemas frequentes de saúde na família e ao ambiente da sede do município e nas comunidades. Portanto,

o acesso às infraestruturas básicas de saneamento básico é o desejo de muitas mulheres, com destaque para a zona rural.

É importante destacar, contudo, que a aparente “desconexão” entre os problemas relacionados à dimensão de águas pluviais, sistemas de drenagem e a percepção das mulheres nesse eixo do saneamento básico, torna-se mais evidente durante a ocorrência de eventos climáticos extremos, como alagamentos em períodos chuvosos ou redução de capacidade de produção de água pelos poços em períodos de seca severa. Nessas situações, extensas áreas urbanas têm sido impactadas, gerando efeitos em cascata que comprometem o funcionamento das demais dimensões do saneamento básico. Assim, eventos climáticos extremos afetam mais as mulheres porque ampliam a sobrecarga do trabalho doméstico e do cuidado, especialmente na gestão da água e da saúde familiar. Nessas situações, aumentam os riscos sanitários, a insegurança e a vulnerabilidade social. Portanto, desigualdades de gênero preexistentes tendem a ser aprofundadas em contextos de falhas em qualquer uma das quatro dimensões do saneamento básico.

## CAPÍTULO 2

### 2 CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO

#### 2.1 Caracterização da área de planejamento

O Município de Tartarugalzinho foi criado, como um reflexo do processo de estadualização do Amapá (AMAPÁ, 1988). Foi instituído pela Lei Federal nº 7.639, de 17 de dezembro de 1987, após desmembramento do município de Amapá. Tartarugalzinho está localizado na região central do estado do Amapá, limitando-se com os municípios de Pracuúba (ao norte), Ferreira Gomes (ao sul), Amapá e Cutias (a leste) e Mazagão (a oeste).

Segundo dados do IBGE (2025) a área do Município de Tartarugalzinho é de 6.684,705 km<sup>2</sup>, o que o coloca na oitava posição entre os 16 municípios do Amapá. A altitude do município é de aproximadamente 15 metros acima do mar. Suas coordenadas geográficas são: Latitude: 1° 30' 21" N e Longitude: 50° 54' 43" W (ou -50.91194° W).

Sua divisão territorial, segundo pesquisa *in loco*, contempla três Distritos, a Sede do município e os distritos de Itaubal e Aporema. Entretanto, o único distrito que tem características urbanas é a sede do município, o qual dispõe de coleta de resíduos, rede de água e drenagem de águas pluviais. Mas não houve registro de sistema de esgoto sanitário. Mesmo apresentado alguns serviços relacionados ao saneamento básico, o sistema é precário e não atende às necessidades básicas dos moradores.

O município não dispõe de Plano Diretor. Portanto, não existe planejamento sobre a expansão urbana da cidade de Tartarugalzinho. A Lei Orgânica do Município (LOM), datada de 1990 (considerada desatualizada), em seu artigo 9º, Inciso VI, alínea *a*, prevê o abastecimento de água potável e o tratamento de esgoto sanitário, na alínea *c*, e também dispõe sobre a limpeza pública, coleta e destinação final de resíduos sólido. E nos incisos XI e XIII, do mesmo artigo da LOM determina a regulamentação e a fiscalização da utilização dos logradouros público, com destaque para o perímetro urbano e a promoção adequada do ordenamento territorial mediante o controle do uso e ocupação do solo, dispondo sobre parcelamento, zoneamento e edificações, fixando as limitações urbanísticas, quando ao estabelecimento e as atividades industriais, comerciais e prestação de serviços

Na LOM está previsto, no artigo 9º, inciso XII elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado que deverá ser aprovado pela Câmara Municipal e deve constituir a ferramenta básica da política de desenvolvimento urbano do município.

A área territorial do município contempla, também, áreas especiais, como os nove Projetos de Assentamentos (Bom Jesus dos Fernandes, Cedro, Entre Rios, Limão, Mutum, Nova Vida, São Benedito do Aporema, Janaru I e Janary II), além de uma Comunidade Remanescente de Quilombo (São Tomé do Aporema) e áreas protegidas, como, parte das unidades de conservação: Reserva Biológica do Lago Piratuba e Floresta Estadual do Amapá.

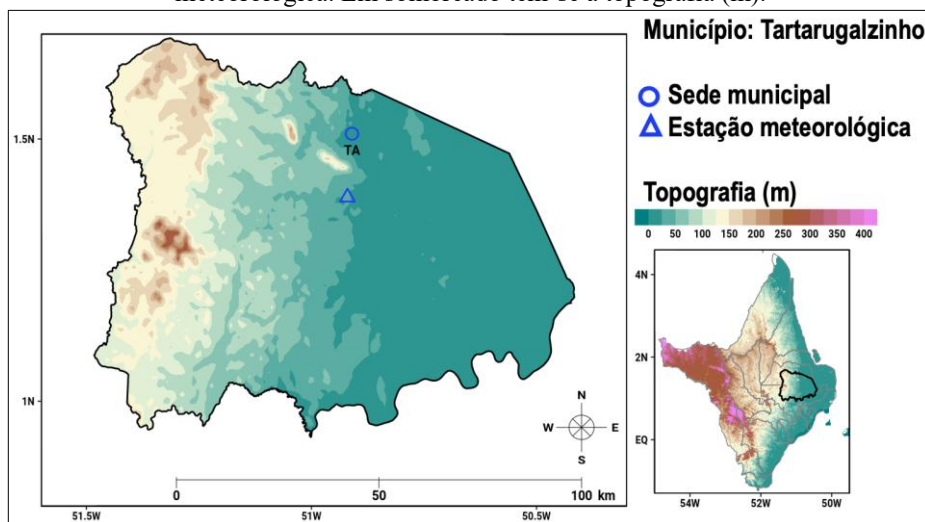
## 2.2 Breve caracterização física do município

### 2.2.1 Climatologia

#### 2.2.1.1 Área de estudo e bases de dados de precipitação

O Mapa 2.1 mostra o município de Tartarugalzinho (setor centro-leste do estado do Amapá), com a localização geográfica da sede municipal, bem como da estação meteorológica (somente pluviômetro) com disponibilidade de dados de precipitação no período histórico de 1990 a 2024. Esta estação é operada pela Agência Nacional de Água e Saneamento Básico (ANA) e os dados foram adquiridos no portal HidroWeb ([www.snirh.gov.br/hidroweb](http://www.snirh.gov.br/hidroweb)) que é a ferramenta integrante do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH).

Mapa 2.1: Município de Tartarugalzinho no estado do Amapá, com a localização da sede municipal e da estação meteorológica. Em sombreado tem-se a topografia (m).



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Utilizam-se também as estimativas de precipitação provenientes do produto de satélite CHIRPS em sua versão 3.0 (última versão disponibilizada em janeiro/2025), cuja base de dados foi gerada pelo Climate Hazard Center (CHC) do Departamento de Geografia da Universidade da Califórnia em Santa Bárbara (UCSB) – EUA (portal

<https://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS/v3.0>). Os dados CHIRPS em formato NetCDF possuem alta resolução espacial (0.05°) e cobertura quase-global (50°S-50°N), abrangendo o período histórico desde 1981 até o presente. As metodologias, validações e características completas destes dados são detalhados em (Funk *et al.*, 2015).

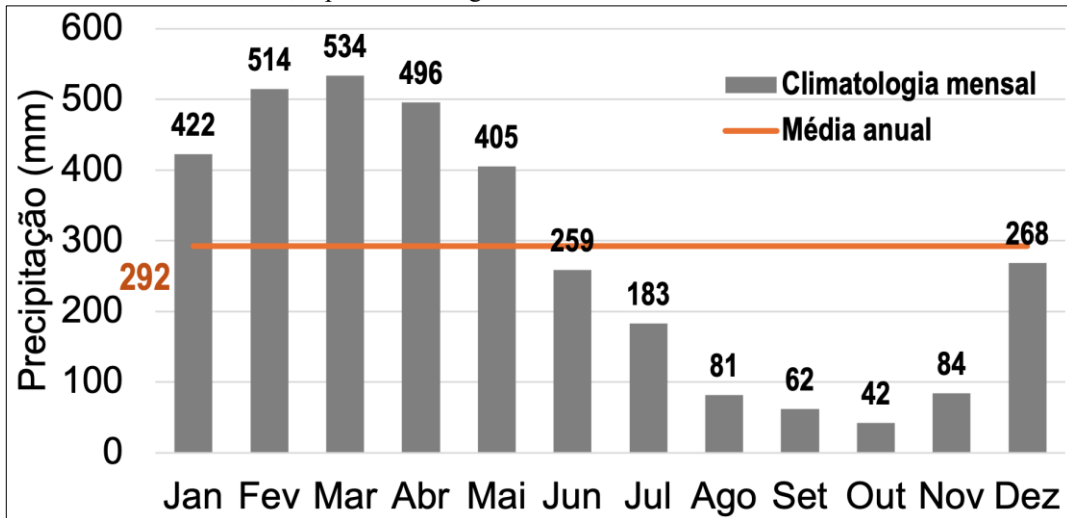
Os seguintes métodos estatísticos e procedimentos de análise foram empregados, conforme (Lopes, De Souza e Ferreira, 2013) e (De Souza *et al.*, 2017):

Inicialmente, foi realizada a construção da climatologia mensal da precipitação, considerando a média no período de 1990 a 2024 (climatologia de 35 anos). Os gráficos climatológicos de janeiro a dezembro foram plotados para a análise do ciclo anual. Também foi calculada e plotada a média anual (referente a todos os meses) de precipitação, a qual foi usada como critério para definir a ocorrência dos regimes sazonais. Os meses apresentando precipitação mensal acima da média anual correspondem ao regime chuvoso, enquanto os meses com valor abaixo da média anual denotam o regime seco. Os dados anuais e sazonais nos regimes chuvoso e seco foram submetidos aos cálculos da estatística descritiva e plotagem dos gráficos boxplots que representam os parâmetros de tendência central (média e mediana) e de variabilidade (quartis). Os percentis P10 e P90 também foram calculados e analisados, cujos limiares são relevantes nos anos considerados de extremos climáticos. Os mapas climatológicos de precipitação CHIRPS com a distribuição espacial ao longo do município de Tartarugalzinho foram gerados e plotados, considerando a média de 1990 a 2024.

#### **2.2.1.2 Ciclo climatológico anual e regimes sazonais**

O Gráfico 2.1 mostra o ciclo anual da precipitação (mm) em Tartarugalzinho com as médias climatológicas mensais de janeiro a dezembro. Observa-se a característica de sazonalidade pronunciada ao longo do ano, com o primeiro semestre mais chuvoso (pico máximo de 534 mm em março) e meados do segundo semestre mais seco (pico mínimo de 42 mm em outubro). A média anual de 292 mm é usada para separar os regimes sazonais. Os meses de janeiro a maio caracterizam o regime chuvoso (valores acima da média anual), enquanto os meses de junho a dezembro configuram o regime seco (valores abaixo da média anual).

Gráfico 2.1: Climatologia mensal da precipitação (mm) em Tartarugalzinho. A linha laranja mostra a média anual, separando os regimes sazonais. Média 1990 a 2024

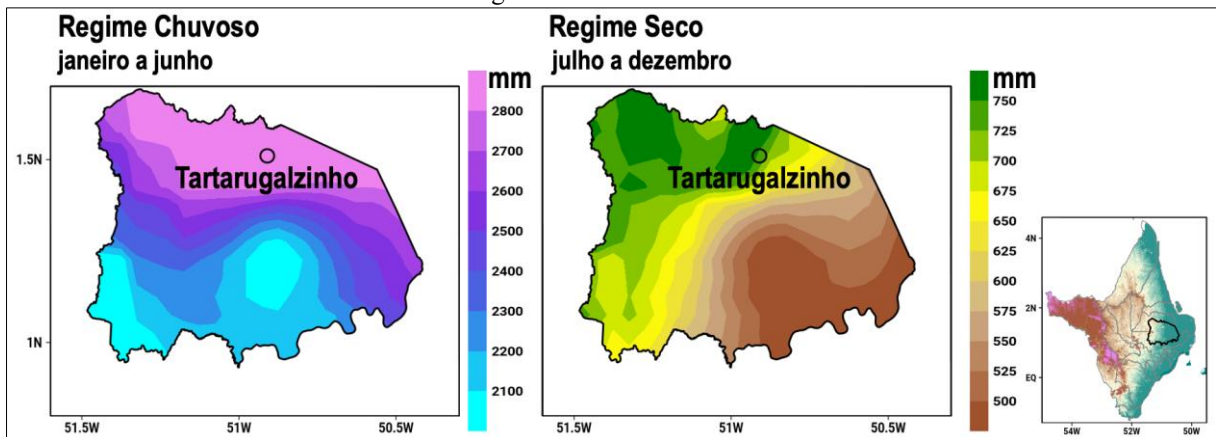


Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

### 2.2.1.3 Mapas climatológicos dos regimes chuvoso e seco

Os mapas climatológicos com a distribuição espacial da precipitação nos regimes sazonais sobre o município de Tartarugalzinho são mostrados no Mapa 2.2. No regime chuvoso, nota-se toda a região norte próximo a sede municipal com os maiores valores de precipitação (acima de 2700 mm), enquanto o restante do município apresenta precipitação abaixo de 2300 mm.

Mapa 2.2: Mapas da precipitação (mm) climatológica nos regimes sazonais chuvoso e seco no município de Tartarugalzinho. Média 1990 a 2024



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

### 2.2.1.4 Estatística descritiva e percentis de extremos de precipitação

Os resultados da estatística descritiva e dos percentis extremos P10 e P90 para Tartarugalzinho são exibidos no Gráfico 2.2.

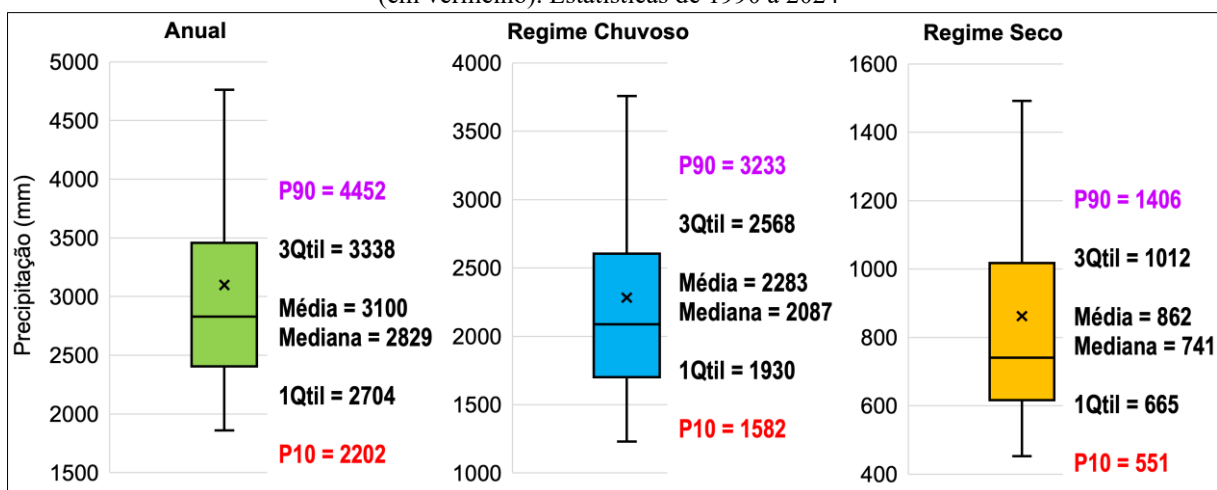
A estatística descritiva e os percentis extremos P10 e P90 para Tartarugalzinho são mostrados na Figura 4.

A precipitação anual apresenta média de 3100 mm e mediana de 2829 mm, com desvio padrão de 940 mm e CV de 30%. Os valores de precipitação entre 2704 e 3338 mm (1º e 3º quartil) representam anos tipicamente normais. Os limiares de extremos são caracterizados pelo P10 = 2202 mm e P90 = 4452 mm.

O regime chuvoso apresenta média de 2283 mm e mediana de 2087 mm, com desvio padrão de 739 mm e CV de 32%. O intervalo entre os quartis de 1930 e 2568 mm indicam a faixa normal do regime chuvoso. Os limiares extremos são de P10 = 1582 mm e P90 = 3233 mm.

O regime seco registra média de 862 mm e mediana de 741 mm, com desvio padrão de 327 mm e CV de 38%. Os limiares de extremos são P10 = 551 mm e P90 = 1406 mm, e a faixa normal entre 665 e 1012 mm.

Gráfico 2.2: Boxplot da precipitação (mm) anual e regimes sazonais chuvoso e seco em Tartarugalzinho, com os respectivos valores quantitativos da estatística descritiva, incluindo os percentis extremos P90 (em lilás) e P10 (em vermelho). Estatísticas de 1990 a 2024



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

### 2.2.1.5 Recomendações com base nos limiares extremos de precipitação

Os cálculos dos valores quantitativos históricos (estatística de 35 anos) dos limiares extremos P90 e P10 de precipitação podem ser considerados como referência para cenários de estresse do sistema público de drenagem e águas pluviais. No DTP, tais valores podem orientar a seleção de “anos análogos” para reconstruir, com participação social e registros institucionais, os episódios mais críticos de alagamento/enxurrada/inundação e seus impactos locais, com indicações relevantes dos pontos críticos ou locais recorrentes de extravasamento a causas

prováveis (estrangulamentos ou insuficiência dos sistemas hidráulicos, ocupação de áreas inundáveis, falhas de manutenção, contribuição de resíduos sólidos), cuja integração pode resultar na definição de prioridades locais. O P10, por sua vez, é útil para evitar viés de diagnóstico. Se o recorte de percepção comunitária e institucional estiver ancorado em períodos relativamente secos, pode haver subestimação do risco real. Incorporar explicitamente P10 no DTP ajuda a comunicar que “anos tranquilos” não representam a capacidade do sistema, mas sim uma condição climática menos exigente. Isso melhora a robustez do diagnóstico e reduz a chance de soluções subdimensionadas.

Em termos das implicações em cenários de mudanças climáticas e intensificação dos eventos climáticos extremos, o uso dos limiares P90 oferece um quadro operacional para adaptação. Se a mudança do clima elevar a frequência de anos chuvoso extremos acima P90 (especialmente no regime chuvoso), aumenta a probabilidade de falhas por excedência e de impactos em saúde, mobilidade e danos materiais. Assim, o DTP pode recomendar, de forma tecnicamente defensável, uma estratégia combinada de obras e medidas não estruturais como forma de minimizar os impactos sociais.

Por exemplo, em estudos hidrológicos para o dimensionamento de sistemas de drenagem urbana na Amazônia têm sido frequentemente negligenciados e pouco investigados em projetos de águas pluviais (PACHECO *et al.*, 2023), os quais avaliaram modelos hidrológicos alternativos utilizados no dimensionamento de projetos de redes de drenagem urbana em loteamentos com habitações subsidiadas na região amazônica do Brasil. Foram realizados testes estatísticos desses modelos tanto para o cenário original de referência quanto para cenários alternativos. Os resultados indicaram influência significativa nos diâmetros das redes pluviais projetadas ( $p < 0,05$ ), sugerindo que os modelos alternativos (regionalizados) preveem picos de vazão mais desfavoráveis do que o modelo original (tradicional). Os referidos autores concluíram que o modelo de referência subestimou os diâmetros do projeto em comparação aos modelos alternativos, evidenciando que o parâmetro otimizado de tempo de concentração exerce impacto significativo nas estimativas de dimensionamento em projetos de drenagem pluvial nesses municípios amazônicos. Isso sugere que parâmetros subestimados no MD podem comprometer a eficiência dos sistemas de drenagem pluvial em cenários futuros semelhantes.

Por exemplo, segundo a análise de dimensionamento de redes de águas pluviais (PACHECO *et al.*, 2023) concluiu que em dois municípios vizinhos, para a Sub-rede III de Calçoene, observou-se que o método de Kirpich para estimativa do tempo de concentração (Ct)

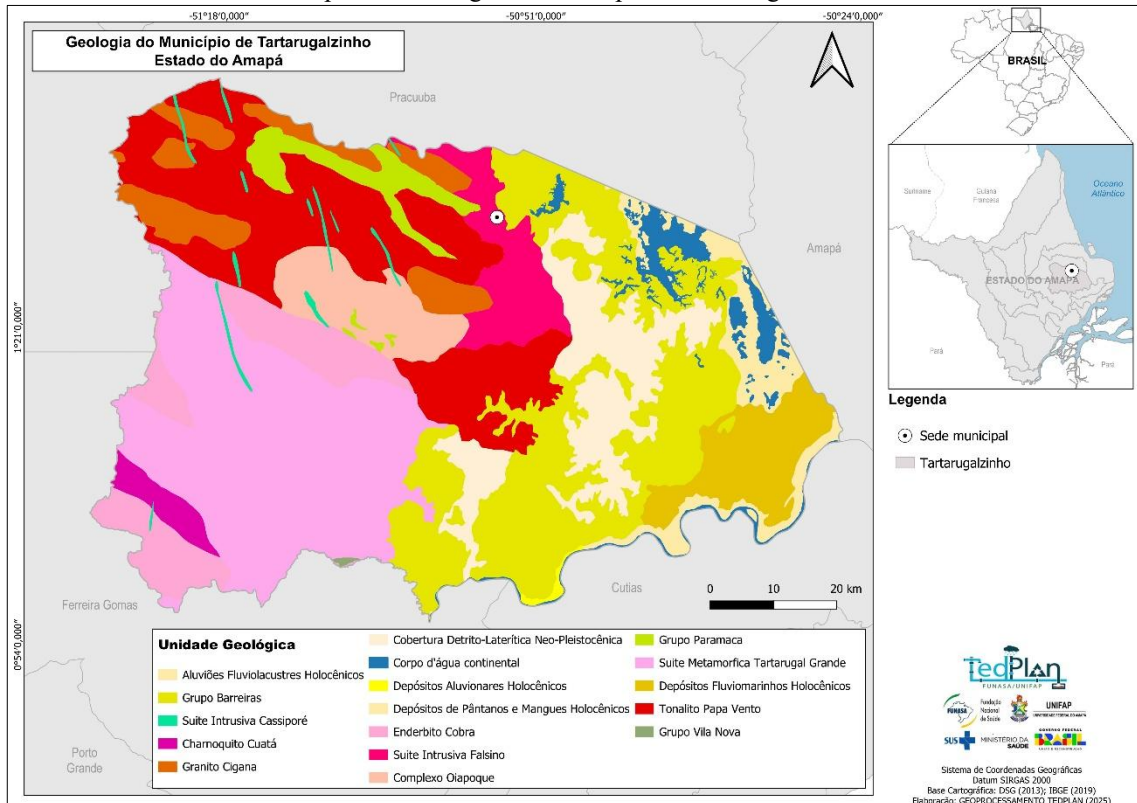
e as relações intensidade–duração–frequência de chuvas (IDF) propostas apresentaram comportamentos opostos quanto à influência no dimensionamento dos diâmetros. Em relação ao modelo de referência (M1), a modificação do método de obtenção do Ct resultou no menor conjunto de diâmetros (M2), enquanto a substituição da equação de chuva de projeto gerou os maiores valores dimensionais (M3). Já a aplicação simultânea dessas alterações (M4) produziu um cenário intermediário, combinando redução em determinados trechos e aumento em outros, evidenciando a sensibilidade dos resultados à escolha dos parâmetros hidrológicos adotados. Por outro lado, no município de Pracuúba, todos os modelos alternativos (M2, M3 e M4) indicaram aumento dos diâmetros estimados nos principais trechos da rede, especialmente entre MH-2–MH-7, MH-7–MH-15 e MH-15–ES, com acréscimo de 1.000 mm para 1.200 mm. No modelo M2, a ampliação adicional no trecho MH-9–CB-13 elevou em 28,38% a extensão total da rede com diâmetros modificados. O modelo M3 apresentou resultado semelhante, com variações que corresponderam a 28,84% do comprimento total do sistema, enquanto o modelo M4 concentrou as maiores alterações espaciais, alcançando 29,81% da rede de galerias pluviais.

Em Pracuúba, houve aumento generalizado dos diâmetros e este fator pode ser atribuído à combinação entre a redefinição do tempo de concentração e a variação das relações IDF utilizadas, que atuaram de forma convergente, intensificando a chuva de projeto. Esse comportamento é confirmado pelos valores de intensidade obtidos, superiores a 180 mm/h nos modelos M2 e M3, reforçando a importância da escolha criteriosa dos parâmetros hidrológicos no dimensionamento de sistemas de drenagem urbana em contextos amazônicos.

### **2.2.2 Geologia**

A geologia do município de Tartarugalzinho (IBGE, 2019), apresentada no Mapa 2.3, revela a predominância de unidades litológicas associadas ao embasamento cristalino do Escudo das Guianas, especialmente nas porções norte e oeste do território. Observa-se ampla distribuição do Grupo Vila Nova, do Grupo Paramaçá e do Tonalito Papa Vento, constituídos por rochas metamórficas e graníticas de elevada resistência mecânica, que conferem maior estabilidade estrutural ao relevo. Destacam-se ainda ocorrências de unidades como o Complexo Oiapoque, o Enderbito Cobra, o Granito Cigana, além de suítes intrusivas como a Suíte Intrusiva Cassiporé e a Suíte Intrusiva Falsino, evidenciando a complexidade tectônica e magmática regional. A presença da Suíte Metamórfica Tartarugal Grande reforça a diversidade litológica e estrutural do município (AMAPA, 2024).

Mapa 2.3: Geologia do município de Tartarugalzinho



Na porção centro-sul e leste, observa-se maior ocorrência de unidades sedimentares, com destaque para o Grupo Barreiras, as Coberturas Detrítico-Lateríticas Neo-Pleistocênicas e extensos Depósitos Aluvionares e Fluviolacustres Holocênicos, além de Depósitos de Pântanos e Mangues Holocênicos e Depósitos Fluviomarinhos Holocênicos, especialmente nas áreas mais próximas ao litoral e às planícies de inundação. Essas unidades sedimentares influenciam diretamente a dinâmica superficial, os processos erosivos e a suscetibilidade a inundações, além de condicionarem a ocorrência de aquíferos porosos nas áreas de sedimentos inconsolidados, enquanto as áreas cristalinas permanecem associadas a aquíferos do tipo fraturado. Essa configuração geológica exerce papel fundamental na organização geomorfológica e na dinâmica hídrica do município.

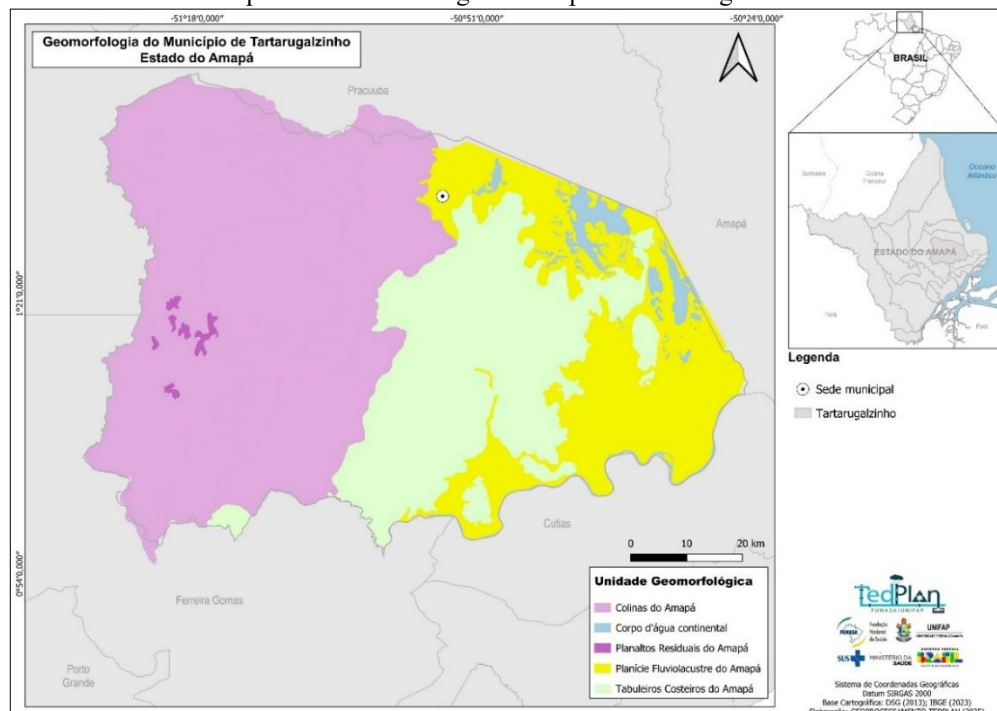
Considerando a configuração geológica descrita, os aquíferos porosos, associados aos sedimentos inconsolidados, apresentam papel estratégico tanto do ponto de vista hidrogeológico quanto ambiental. Essas unidades possuem elevada porosidade e permeabilidade, favorecendo a recarga e a exploração de águas subterrâneas, geralmente com boa disponibilidade quantitativa e qualidade inicial adequada ao abastecimento humano, desde

que protegidas de fontes de contaminação superficial. Entretanto, essa mesma característica os torna mais vulneráveis à poluição difusa, sobretudo em áreas urbanizadas e com manejo inadequado de esgotamento sanitário e resíduos sólidos. Em relação às águas superficiais, a interação com esses aquíferos contribui para a manutenção das vazões de base dos cursos d'água, mas também pode refletir variações na qualidade hídrica em função do uso e ocupação do solo. Assim, a presença de aquíferos porosos reforça a necessidade de planejamento integrado entre o uso de águas subterrâneas e superficiais, visando à segurança hídrica e à sustentabilidade ambiental do município.

### 2.2.3 Geomorfologia

Conforme ilustrado no Mapa 2.4, a geomorfologia do município de Tartarugalzinho é marcada pelo predomínio das unidades Colinas do Amapá e Planaltos Residuais do Amapá nas porções oeste e noroeste do território, associadas ao embasamento cristalino regional. Essas unidades apresentam relevo suavemente ondulado a ondulado, com interflúvios amplos e dissecação moderada, típicos de áreas cristalinas sob clima equatorial úmido, conferindo maior estabilidade estrutural e controle sobre a rede de drenagem. Na porção central, destacam-se os Tabuleiros Costeiros do Amapá, caracterizados por superfícies mais amplas e relativamente planas, desenvolvidas sobre sedimentos do Grupo Barreiras.

Mapa 2.4: Geomorfologia municipal de Tartarugalzinho



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

#### 2.2.4 Vegetação e cobertura vegetal

Na faixa leste e nordeste do município, predominam as unidades de Planície Fluvio-lacustre do Amapá, associadas à dinâmica fluvial e à influência costeira, com extensas áreas de baixa altitude e elevada suscetibilidade a inundações periódicas. Essas feições geomorfológicas são fundamentais para compreender os padrões de vulnerabilidade hídrica, especialmente nas áreas próximas ao litoral e aos cursos d'água de maior porte. De forma geral, a compartimentação geomorfológica indica relativa estabilidade nas áreas colinosas e tabulares, enquanto os processos erosivos e a dinâmica sedimentar são mais intensos nas planícies fluvio-marinhas e margens fluviais, exigindo atenção no planejamento territorial e na gestão ambiental municipal.

A cobertura vegetal do município de Tartarugalzinho, apresentada no Mapa 2.5, evidencia predominância de formações da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e Floresta Ombrófila Densa Submontana, especialmente nas porções oeste e noroeste do território, associadas ao domínio cristalino e às áreas menos antropizadas (IBGE, 2019).

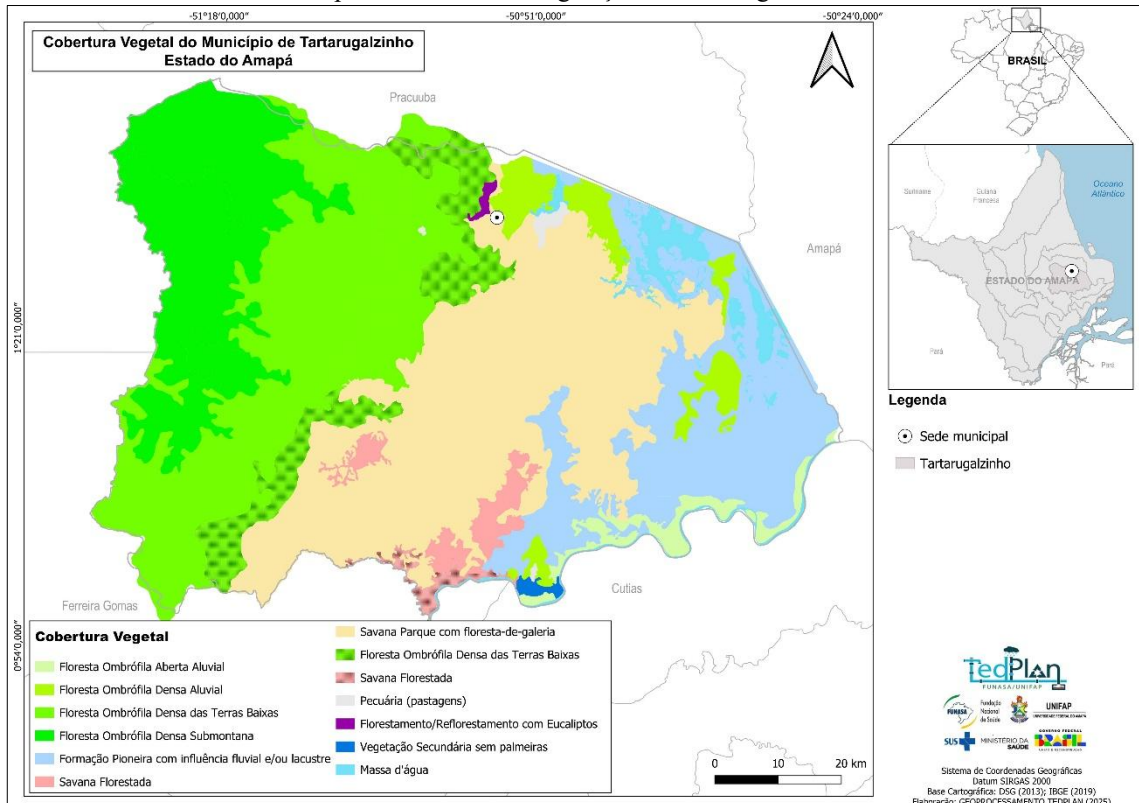
As florestas densas do município concentram-se na porção oeste, inseridas no domínio do Escudo das Guianas (Amapá). Nessa área, estudos apontam para níveis de biomassa por hectare superiores à média regional, cujos estoques estão associados a diferentes tipos florestais e formas de uso da terra, desempenhando papel fundamental no equilíbrio dos ciclos biogeoquímicos e na manutenção dos ecossistemas. A biomassa média foi de  $536,5 \pm 64,3$  Mg ha<sup>-1</sup> entre os tipos florestais, sendo que a floresta de terra firme não inundável apresentou a maior média ( $619,1 \pm 38,3$ ), seguida pela submontana ( $521,8 \pm 49,8$ ) e pela várzea ( $447,6 \pm 45,5$ ) (COSTA *et al.*, 2025).

Ao longo dos cursos d'água e nas áreas sujeitas à influência hídrica, destacam-se formações de Floresta Ombrófila Aberta e Densa Aluvial, bem como Formações Pioneiras com influência fluvial e/ou lacustre, relacionadas às planícies de inundação e à dinâmica fluvio-marinha. Na porção central e sul do município, observa-se presença significativa de Savana Parque com floresta-de-galeria e Savana Florestada, refletindo a transição entre ambientes florestais e campestres característica do leste amapaense.

Nas áreas próximas ao litoral e às planícies fluvio-lacustres, as formações pioneiras e ambientes associados a manguezais desempenham papel fundamental na proteção das margens fluviais, na estabilidade dos solos e na manutenção da qualidade da água. Observa-se ainda ocorrência de vegetação secundária, áreas de pecuária (pastagens) e manchas de florestamento/reflorestamento com eucalipto (silvicultura), principalmente nas proximidades

da sede municipal e em setores sob maior influência antrópica. A manutenção da cobertura vegetal nativa é estratégica para a conservação dos recursos hídricos e para a estabilidade ambiental, contribuindo para a regulação do escoamento superficial, infiltração e recarga aquífera, especialmente em um município com significativa presença de planícies sujeitas a inundações periódicas.

Mapa 2.5: Classes de vegetação de Tartarugalzinho

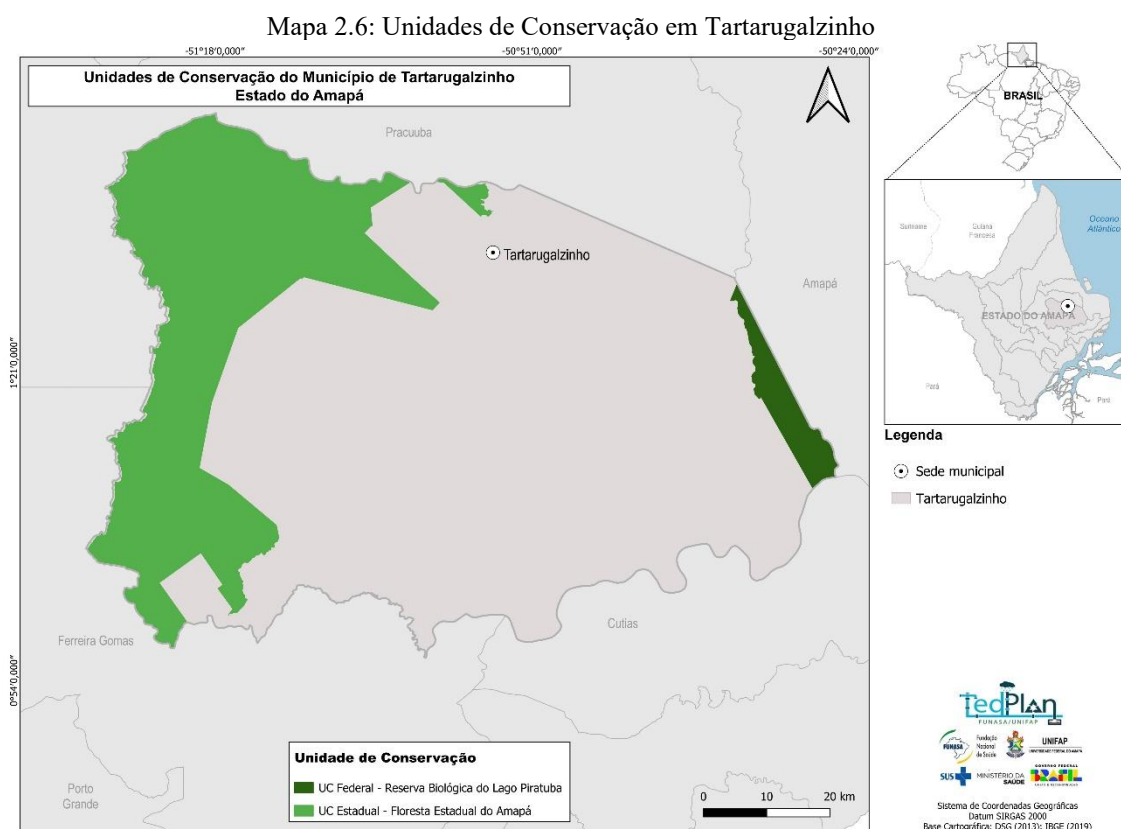


Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Nesse contexto, o município de Tartarugalzinho integra o setor costeiro atlântico, juntamente com os municípios de Pracuúba, Amapá, Calçoene e Oiapoque, caracterizando-se por uma ampla faixa costeira voltada diretamente para o oceano Atlântico, com domínio de processos marinho-costeiros, meso a macromaré, extensos manguezais e dinâmica sedimentar de alta energia, onde tem ocorrido maior nível de substituição de terras por águas superficiais, especialmente atribuída à elevação do nível do mar e processos erosivos (SOUSA, ARAÚJO e DA CUNHA, 2024).

## 2.2.5 Áreas protegidas

O Mapa 2.6 demonstra que o município de Tartarugalzinho possui inserção significativa em unidades de conservação, reforçando seu papel estratégico na conservação ambiental regional, especialmente no contexto da zona costeira e das planícies fluviomarinhas do Amapá. Destaca-se, no setor leste do município, a Reserva Biológica do Lago Piratuba (UC Federal), unidade de proteção integral voltada à conservação dos ecossistemas costeiros, estuarinos e lacustres, com elevada importância para a conservação da biodiversidade e dos recursos pesqueiros. No âmbito estadual, observa-se a presença da Floresta Estadual do Amapá (FLOTA), que ocupa extensa área na porção oeste do território municipal, destinada ao uso sustentável dos recursos florestais e à gestão ambiental integrada.



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

A presença dessas unidades de conservação contribui diretamente para a manutenção da cobertura vegetal nativa, a proteção dos ecossistemas de manguezais e planícies de inundação, e a estabilidade geomorfológica do município. Ao mesmo tempo, impõe condicionantes ao planejamento territorial e à expansão de atividades produtivas, exigindo compatibilização entre conservação ambiental, desenvolvimento local e uso sustentável dos

recursos naturais. No contexto do planejamento do saneamento, essas áreas protegidas desempenham papel fundamental na proteção de mananciais superficiais, na manutenção da qualidade da água e na garantia da segurança hídrica de médio e longo prazo.

## **2.3 Caracterização socioeconômica do município: perfil demográfico, estrutura territorial e política pública correlatas ao saneamento**

### **2.3.1 Perfil demográfico do município**

Com relação a renda da população de Tartarugalzinho, os dados obtidos nas publicações do (IBGE, 2021) mostram que o Produto Interno Bruto (PIB) Per Capita era de R\$ 25.438,80 (vinte e cinco mil, quatrocentos e trinta e oito reais e oitenta centavos). Porém, atualmente (2025), o município não dispõe de informação detalhada a esse PIB.

Para caracterizar o perfil demográfico de Tartarugalzinho foram utilizados os dados dos censos do IBGE de 2000 a 2022. Analisando as informações é possível afirmar que o crescimento demográfico no século XXI foi de 81,78%, pois, em 2000, a população total era de 7.121; em 2010, de 12.563 e; em 2022, chegou a 12.945 pessoas. Com relação ao gênero a população masculina é historicamente maior. Em 2000, era de 3.805, em 2010, cresceu para 6.679 e; em 2022, aumentou para 6.789, enquanto a feminina permaneceu em menor número. Em 2000, era de 3.316; em 2010, passou para 5.884 e; em 2022, aumentou para 6.156 (9,32% menor que a masculina).

Pode-se destacar neste cenário a população das zonas rural e urbana. Em 2000 a população urbana era de 3.483; em 2010, de 6.516 e; em 2022, de 7.252. Por outro lado, a rural, em 2000, era de 3.638; em 2010, de 6.047 e; em 2022, de 5.693. Observa-se que no início no século a população rural era maior que a população urbana. Mas, no censo de 2010, a população urbana superou a rural e em 2022 a população rural foi menor que a registrada no censo anterior (27% menor que a urbana). Todos esses dados podem ser constados na Tabela 2.1.

Tabela 2.1: População Residente, por zona e por Gênero no município de Tartarugalzinho

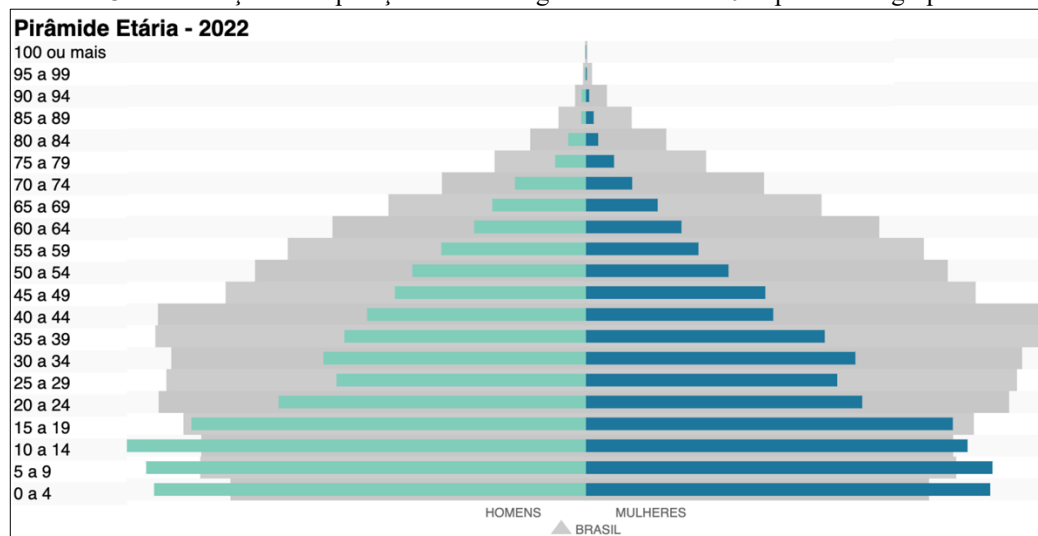
<b>Ano</b>	<b>Total</b>	<b>Masculina</b>	<b>Feminina</b>	<b>Urbana</b>	<b>Rural</b>
<b>2000</b>	<b>7.121</b>	3.805	3.316	3.483	3.638
<b>2010</b>	<b>12.563</b>	6.679	5.884	6.516	6.047
<b>2022</b>	<b>12.945</b>	6.789	6.156	7.252	5.693

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

### 2.3.1.1 Pirâmide Etária – 2010

A distribuição da população de Tartarugalzinho, por Faixa Etária, pode ser observada no Gráfico 2.3. A pirâmide mostra uma maior concentração de pessoas entre 0 e 14 anos, o que significa uma população jovem, necessitando de disponibilidade de políticas públicas relacionada a essa faixa etária, principalmente educação, saúde e saneamento básico.

Gráfico 2.3: Distribuição da População de Tartarugalzinho/AP em 2022 por sexo e grupos de idade



Fonte: IBGE (2025).

De acordo com a estimativa do IBGE de 2025, a população do município de Tartarugalzinho era 13.816 (treze mil, oitocentos e dezesseis) pessoas, com aumento de 6,73% em apenas três anos. Este acréscimo demográfico demanda volume maior de prestação de serviços públicos, como educação, saúde e saneamento básico. Portanto, é imprescindível a execução do plano de saneamento básico para o município, em face das baixas taxas de investimento neste setor, apesar da privatização da concessão de água e esgoto (CSA) e dos investimentos na dimensão resíduos sólidos (recuperação e construção do aterro sanitário).

### 2.3.2 Estrutura territorial do município

A estrutura territorial do município de Tartarugalzinho, segundo pesquisa *in loco*, é composta por três Distritos, a sede do município e os distritos de Aporema e Itaupal; nove projetos de assentamento; uma comunidade remanescente de quilombo e 18 comunidades rurais (ribeirinhas e terrestres), como pode ser observado no Quadro 2.1. É importante destacar que todas as comunidades têm infraestrutura públicas, como instituições de ensino e/ou unidades

de saúde. Observa-se que todas as comunidades são atendidas por dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS).

Quadro 2.1: Comunidades do município de Tartarugalzinho/AP

Nome	Comunidades
Distrito de Itaubal	Terrestre
Distrito do Aporema	Terrestre/ribeirinha
Projeto de Assentamento Bom Jesus dos Fernandes	Terrestre
Projeto de Assentamento Cedro	Terrestre
Projeto de Assentamento Entre Rios	Terrestre
Projeto de Assentamento Limão	Terrestre
Projeto de Assentamento Mutum	Terrestre
Projeto de Assentamento Nova Vida	Terrestre
Projeto de Assentamento São Benedito do Aporema	Terrestre/ribeirinha
Projeto de Assentamento Janaru I	Terrestre
Projeto de Assentamento Janary II	Terrestre
Comunidade remanescente de quilombo São Tomé do Aporema	Terrestre
Tartarugal Grande	Terrestre
Andiroba do Lago Novo	Terrestre
Lago Novo	Terrestre
Duas Bocas	Terrestre
Ponta do Socorro	Terrestre/ribeirinha
Bonito do Aporema	Terrestre/ribeirinha
Conceição do Aporema	Terrestre/ribeirinha
São Benedito do Aporema	Terrestre/ribeirinha
Euzébio	Terrestre
Fazenda Modelo	Terrestre
Las Palmas	Terrestre
Livramento do Aporema	Terrestre
Meraúba	Terrestre
Nazaré do Aporema	Terrestre/ribeirinha
Rocinha	Terrestre
Guanabara do Araguari	Terrestre/ribeirinha
Santa Rosa do Araguari	Terrestre/ribeirinha
Canaã	Terrestre

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

### 2.3.3 Políticas públicas correlatas ao saneamento

#### 2.3.3.1 Saúde

Os impactos do saneamento básico nas condições de vida da população de determinado município são avaliados com base em índices de saúde pública, particularmente os epidemiológicos (Brasil, 2018). O saneamento básico exerce importância fundamental no quadro de saúde da população e deveria ser incluído no orçamento de saúde e não como uma

componente de infraestrutura ou estruturante de um município, porque este tem efeito preventivo e imediato na redução das enfermidades decorrentes da falta desses serviços (Brasil, 2008).

O Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (BRASIL, 2025), indica que a área da saúde do município de Tartarugalzinho é gerenciada por dois níveis de governo (estadual e municipal) e está organizada da seguinte forma: Sob administração estadual está um Hospital de Pequeno Porte de Tartarugalzinho (antiga Unidade Mista de Saúde), um Laboratório de Análises Clínicas que funciona no próprio hospital e Unidade de Vigilância em Saúde e Sanitária.

A administração municipal mantém nove Unidades Básicas de Saúde (UBS) Ipujucan da Luz Nascimento, Jose Alves Meireles, Rosalina Guimaraes Brito, do Livramento, do Itaupal, do Bom Jesus, Sineia Ferreira Brazão, Edmilson Ferreira dos Reis, do Assentamento do Cedro; os postos de saúde: Entre Rios, Guanabara, Janary I, Santa Rosa, Ponta do Socorro, Fazenda Modelo, Assentamento São Benedito, Nova Vida e Oneide Barbosa Ferreira; Centro de Reabilitação de Tartarugalzinho; Central de Abastecimento Farmacêutico e as Unidades Odontológicas móveis Meireles e Ipujucan. Além disso, dispõe de uma rede de farmácias e clínicas particulares

Neste contexto, é importante destacar que todo o município de Tartarugalzinho é 100% atendido pelos Programas Estratégia Saúde da Família (ESF) e da Atenção Primária à Saúde (APS) por meio das equipes de saúde da família. O município dispõe do Conselho Municipal de Saúde, desde 1990, dentre suas principais pautas estão questões relativas à política e aos serviços de saneamento básico (PMT, 2023). Assim, é imprescindível que o município tenha um plano de saneamento básico, pois tem influência direta na saúde e na vida da população. O Decreto vigente do Conselho Municipal de Saúde de Tartarugalzinho é o 124/2023-GAB/PMT, de 07 de novembro de 2023, o qual dispõe sobre a nomeação dos membros do Conselho Municipal de Saúde e da Diretoria do Conselho e dá outras providências, com vigência da composição do CMS para o triênio 2023–2026. A fundamentação legal está de acordo com as Leis Federais nº 8.080/1990, nº 8.142/1990, Lei Complementar nº 141/2012 e Lei Municipal nº 289/2015, das quais formaliza a nomeação dos conselheiros dos segmentos Usuário, Trabalhador e Gestor, bem como da Diretoria do Conselho Municipal de Saúde.

### 2.3.3.2 Habitação de interesse social

A Lei nº 11.124, 16 de junho de 2005, instituiu o Sistema Nacional de Habitação Interesse Social (SNHIS) e o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS). Esses instrumentos têm como um de seus princípios a utilização prioritária de terrenos públicos na implantação de projetos habitacionais de interesse social.

Habitação de interesse social é um tipo de estrutura destinada à população cujo nível de renda dificulta ou impede o acesso à moradia por meio dos mecanismos normais do mercado imobiliário. Empreendimentos habitacionais de interesse social são geralmente de iniciativa pública, e têm como objetivo reduzir o *déficit* da oferta de imóveis residenciais de baixo custo dotados de infraestrutura (redes de abastecimento d'água, esgotamento sanitário e energia elétrica) e acessibilidade. Alguns empreendimentos também visam à realocação de moradias irregulares ou construídas em áreas de risco.

Com a criação do Programa Minha Casa Minha Vida, instituído pela Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009, as destinações de imóveis da União, para fins de provisão habitacional, foram direcionadas prioritariamente para o fomento deste programa. O Programa Habitação de Interesse Social, por meio da Ação de Apoio do Poder Público para Construção Habitacional para Famílias de Baixa Renda, objetiva viabilizar o acesso à moradia adequada aos segmentos populacionais de renda familiar mensal de até três salários-mínimos em localidades urbanas e rurais.

O programa, que tem gestão do Ministério das Cidades (MCID), é operado com recursos do Orçamento Geral da União (OGU). Mas a falta de investimentos em habitação social por parte do governo ainda é um dos maiores problemas da população brasileira de baixa renda. De acordo com uma pesquisa da Fundação Getúlio Vargas (FGV) em parceria com a Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (ABRAINC), o Brasil, em 2023 tinha um *déficit* habitacional de seis milhões de moradias. Devido a falta de habitação de interesse social no Brasil, a população precisa construir suas casas em locais que não são apropriados para moradia e dividir espaços pequenos com muitas pessoas.

Em situações mais graves, existe a invasão de propriedades privadas ou, em último caso, a necessidade de morar na rua. A falta de habitação social traz diversos problemas, como a ocupação de imóveis abandonados e com risco de desabamento ou incêndios, casas sem infraestrutura, ambientes sem conforto térmico ou acústico e ausência de saneamento básico adequado. Em áreas rurais a população consome recursos para construir suas casas sem incluir as condições sanitárias indispensáveis, como poço protegido e fossa séptica. Assim, o processo

saúde *versus* doença não deve ser entendido como uma questão puramente individual, mas como um problema coletivo.

Para minimizar os problemas causados pela necessidade de habitações que forneça melhor qualidade de vida aos munícipes de Tartarugalzinho, em 2025, o município lançou o programa “Minha Casa Tartarugal” para viabilizar a moradia para os munícipes. Minha Casa Tartarugal, é o primeiro programa habitacional específico do município, voltado para moradias dignas e trabalha no sentido da Regularização Fundiária, por meio do projeto “Moradia Legal”, que beneficiou 487 famílias com títulos de propriedade.

Em síntese, Tartarugalzinho está implementado o planejamento de habitações de interesse social e legalizando terrenos urbanos e rurais, entretanto, é necessário que estas ações sejam acompanhadas de equipamento de saneamento básico para que realmente haja melhora nas condições de vida da população.

Em síntese, o déficit em Tartarugalzinho é um problema geral do Brasil. Por exemplo, segundo um levantamento da Fundação João Pinheiro (FJP) em parceria com o Ministério das Cidades, com base em dados do IBGE (2022), o Amapá apresenta o maior déficit habitacional proporcional do Brasil (DIÁRIO DO AMAPÁ, 2024): a) Déficit habitacional: 18% dos domicílios do estado; b) Estimativa absoluta: cerca de 29 mil moradias em déficit; c) Referência temporal: dados de 2022, divulgados em 2024 e comparação nacional: média brasileira  $\approx 8,3\%$ . Neste contexto constam habitação em situação precária (palafitas, áreas de ressaca, moradias sem infraestrutura adequada), diferentemente de outros estados onde predomina o ônus excessivo com aluguel ou a coabitação familiar

### **2.3.3.3 Meio Ambiente e Gestão de recursos hídricos**

A gestão dos recursos hídricos está intrinsecamente relacionada à proteção do ambiente e ao saneamento ambiental, já que a disponibilidade e a qualidade deste recurso dependem diretamente da conservação dos ecossistemas naturais, do uso e ocupação do solo, do controle de fontes poluidoras e da adequada gestão dos serviços de saneamento básico. Nesse contexto, a água é compreendida como um bem público de valor ambiental, social e econômico, cujo uso deve ocorrer de forma integrada, descentralizada e participativa (CAPELLARI e CAPELLARI, 2018).

A Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997) estabelece que a gestão das águas deve considerar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, promover o uso múltiplo e garantir a participação do poder público, dos usuários e da sociedade civil nos

processos decisórios (MESQUITA, 2018). Assim, a governança hídrica envolve diferentes escalas institucionais (estadual, de bacia e municipal) que atuam de forma complementar.

No Estado do Amapá, a gestão dos recursos hídricos é organizada no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, coordenado pelo órgão gestor estadual e tendo como instância colegiada superior o Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Esse sistema é responsável pela formulação de diretrizes, deliberação sobre instrumentos de gestão e articulação entre os diferentes atores envolvidos.

O município de Tartarugalzinho encontra-se inserido em uma região hidrográfica estratégica do estado, marcada pela presença de importantes cursos d'água, como o **rio** Tartarugal Grande e diversos igarapés e tributários que compõem as bacias hidrográficas da região do rio Araguari (ARAÚJO *et al.*, 2020) (HOMOBONO e PALHARES, 2024). Esses corpos hídricos desempenham papel fundamental para o abastecimento de água das populações urbanas e rurais, para a pesca artesanal, para atividades produtivas e para a manutenção da biodiversidade local.

Em escala territorial mais ampla, a gestão dos recursos hídricos ocorre por meio das instâncias estaduais e dos instrumentos de gestão previstos na legislação, incluindo o planejamento de bacias hidrográficas e os mecanismos de controle do uso da água (AMAPÁ, 2019). Esses instrumentos contribuem para orientar o uso sustentável dos recursos hídricos e para prevenir conflitos entre diferentes usos.

No âmbito municipal, embora não exista um comitê de bacia hidrográfica específico sediado no município, a gestão ambiental local é conduzida pela administração municipal, em articulação com o **Conselho Municipal de Meio Ambiente** (COEMA) e outros órgãos institucionais responsáveis pela proteção ambiental. Essas instâncias contribuem para o acompanhamento das políticas ambientais, para a promoção da educação ambiental e para a integração das ações relacionadas à proteção dos recursos naturais, incluindo aquelas associadas ao saneamento básico.

Considerando a realidade territorial de Tartarugalzinho, marcada por extensas áreas rurais, comunidades tradicionais e presença de atividades agroextrativistas (AMORIM e MIRANDA, 2022), a proteção dos recursos hídricos depende diretamente da gestão adequada do uso do solo, da conservação das áreas de vegetação nativa, da proteção de nascentes e margens de cursos d'água, bem como da melhoria das condições de saneamento básico nas comunidades urbanas e rurais.

Dessa forma, o fortalecimento da gestão ambiental municipal, aliado à articulação com os instrumentos estaduais de gestão das águas e à participação da sociedade civil nos espaços de decisão, constitui elemento fundamental para garantir a conservação dos recursos hídricos e para assegurar a efetividade das ações previstas no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), promovendo soluções compatíveis com as características socioambientais do município e com os princípios da sustentabilidade e do controle social.

Uma atenção em relação ao uso dos recursos hídricos no município de Tartarugalzinho revela um quadro crítico de sobreposição de pressões, conflitos de interesse e fragilidades na gestão, tanto na zona urbana quanto na zona rural. A presença de atividades de garimpo de ouro na margem esquerda do rio Tartarugal, em áreas muito próximas, ou até mesmo inseridas no perímetro urbano, tem intensificado processos erosivos e contribuído para a degradação da qualidade da água a montante do ponto de captação da Companhia de Saneamento do Amapá (CSA). Isso configura um risco direto à segurança hídrica e sanitária da população.

Paralelamente, há um consumo significativo de água da empresa de celulose AMCEL, com produção anual estimada em até 5 milhões de mudas de eucalipto destinadas à silvicultura regional e à exportação de cavaco de madeira, demanda este de volumes expressivos de água superficial, provavelmente superiores à demanda urbana atual de Tartarugalzinho (com vazão média de 11 m<sup>3</sup>/s – e que será detalhado em tópicos de águas pluviais). Este cenário tende a acirrar a competição pelo recurso, principalmente em períodos mais sensíveis de baixos índices pluviométricos, quando há registros de rebaixamento crítico dos níveis dos aquíferos rasos e profundos, afetando sobretudo famílias que dependem de poços amazonas ou tubulares ainda fora do sistema de abastecimento formal (sem acesso a rede de distribuição de água potável).

A ausência de instrumentos eficazes de gestão integrada e regulatória do uso da água, aliada à frágil articulação entre poder público, setor produtivo e controle ambiental, favorece conflitos explícitos e implícitos entre usos consuntivos e não consuntivos, evidenciando a urgência de fortalecimento da governança hídrica municipal, com foco na priorização do abastecimento humano, no controle das atividades potencialmente poluidoras e na sustentabilidade dos sistemas hídricos locais.

Com base neste cenário, avaliamos e sintetizamos as seguintes premissas: a) Riscos à qualidade da água e à saúde pública, onde a atividade de garimpo de ouro próxima ou inserida na área urbana, sobretudo a montante da captação da CSA, eleva o risco de contaminação das águas superficiais por sedimentos finos, metais pesados (como mercúrio) e matéria orgânica. Esse quadro ameaça diretamente a segurança do abastecimento humano, aumentando custos de

tratamento, riscos de descontinuidade do serviço e a exposição da população a doenças de veiculação hídrica; b) Riscos de degradação ambiental e erosão: Os processos erosivos intensificados pelo garimpo e pela supressão vegetal comprometem margens do rio Tartarugal, contribuindo para o assoreamento dos corpos d'água e reduzindo a capacidade hidráulica do sistema fluvial, ampliando a suscetibilidade dos frequentes alagamentos urbanos e a perdas ambientais de médio e longo prazo; c) Risco de escassez hídrica e insegurança no abastecimento, visto que a coexistência de uma demanda industrial elevada de água (silvicultura) pela atividade da AMCEL, pode se configurar possivelmente como superior à demanda urbana atual, dependendo do período sazonal. Isto é, conflito de demanda com a captação para abastecimento público e para usos rurais, cria um cenário de pressão excessiva sobre as fontes hídricas, especialmente em períodos de baixa precipitação. Esse risco é agravado pela redução da recarga dos aquíferos, já evidenciada pelo rebaixamento de poços rasos e tubulares em anos de poucas chuvas, afetando populações não atendidas pela rede formal; d) Risco de conflitos socioeconômicos e territoriais: A competição entre uso prioritário para consumo humano, uso produtivo (silvicultura) e usos informais ou ilegais (garimpo) tende a gerar conflitos explícitos e implícitos, aprofundando desigualdades sociais, sobretudo para famílias rurais e urbanas periféricas que dependem de fontes alternativas de água; e) Risco institucional e de governança: A ausência ou fragilidade de instrumentos efetivos de gestão integrada dos recursos hídricos, como outorga rigorosa, fiscalização, monitoramento contínuo e articulação interinstitucional, gera um risco estrutural de injustiça hídrica, no qual interesses econômicos de maior escala podem se sobrepor ao abastecimento humano e à preservação ambiental.

Em resumo, em conjunto, esses riscos indicam que o município enfrenta um quadro de vulnerabilidade hídrica crescente, especialmente na sede municipal, onde a pressão simultânea sobre águas superficiais e subterrâneas, aliada à degradação ambiental (eventos hidroclimáticos extremos) e à fragilidade da governança, pode comprometer de forma duradoura a sustentabilidade do uso da água em Tartarugalzinho. O cenário exige respostas urgentes, integradas e regulatórias, sob pena de agravamento da escassez, dos conflitos e dos impactos à saúde e ao desenvolvimento local.

#### **2.3.3.4 Educação**

O município de Tartarugalzinho/AP apresenta uma rede educacional composta por instituições das redes municipal e estadual, responsáveis por atender às diferentes etapas da

educação básica, incluindo educação infantil, ensino fundamental e ensino médio, além de modalidades complementares de ensino ofertadas em algumas unidades (Quadro 2.2). Essa rede educacional reflete as características territoriais do município, marcado por uma extensa área rural e pela presença de diversas comunidades, distritos e projetos de assentamento, distribuídos ao longo de eixos de ocupação vinculados às rodovias e às áreas de produção agrícola e extrativista.

Quadro 2.2: Lista das instituições educacionais localizadas no Município de Tartarugalzinho

Nº	Nome da Instituição	Rede	Localização	Etapas de ensino
1	Creche Municipal Professora Albenice Castelo Santos	Municipal	Urbana	Educação Infantil
2	Escola Municipal Analice Maciel de Jesus	Municipal	Urbana	Ensino Fundamental
3	Escola Municipal Criança Feliz	Municipal	Urbana	Educação Infantil
4	Escola Municipal Cristo Rei	Municipal	Urbana	Ensino Fundamental
5	Escola Municipal Igarapé do Peixe	Municipal	Rural / Comunidade	Ensino Fundamental
6	Escola Municipal Itaubal	Municipal	Rural / Distrito	Ensino Fundamental
7	Escola Municipal Janary I	Municipal	Rural / Assentamento	Ensino Fundamental
8	Escola Municipal Jonadabe Leite Dias	Municipal	Urbana	Ensino Fundamental
9	Escola Municipal José de Souza Campos	Municipal	Urbana	Ensino Fundamental
10	Escola Municipal José Jocelyn Guimarães Collares	Municipal	Urbana	Ensino Fundamental
11	Escola Municipal Jucicleide dos Santos Ferreira	Municipal	Urbana	Ensino Fundamental
12	Escola Municipal Mutum	Municipal	Rural / Comunidade	Ensino Fundamental
13	Escola Municipal Nova Vida	Municipal	Rural / Assentamento	Ensino Fundamental
14	Escola Municipal Professor Edson Martins de Moura	Municipal	Urbana	Ensino Fundamental
15	Escola Municipal Raimunda Lobato dos Santos	Municipal	Rural / Comunidade	Ensino Fundamental
16	Escola Municipal Raquel da Paz Oliveira	Municipal	Urbana	Ensino Fundamental
17	Escola Municipal Tartarugal Grande	Municipal	Rural / Comunidade	Ensino Fundamental
18	Escola Municipal Telma Santana Gameleira	Municipal	Urbana	Ensino Fundamental
19	Escola Municipal Tio Zeca	Municipal	Urbana	Educação Infantil
20	Pré-Escola Bom Jesus	Municipal	Rural / Assentamento	Educação Infantil
21	Escola Estadual João Brazão da Silva	Estadual	Urbana	Ensino Fundamental e Médio

22	Escola Estadual Prof. Maria José de Nazaré Ferreira Lima	Estadual	Urbana	Ensino Fundamental e Médio
23	Escola Estadual Prof. João Camarão	Estadual	Rural / Comunidade	Ensino Fundamental
24	Escola Estadual Nova Vida	Estadual	Rural / Assentamento	Ensino Fundamental
25	Escola Estadual Entre Rios	Estadual	Rural / Assentamento	Ensino Fundamental
26	Escola Estadual Reisalina Ferreira Tomaz	Estadual	Rural / Comunidade	Ensino Fundamental
27	Escola Estadual Maria Lucila Brazão	Estadual	Urbana	Ensino Fundamental
28	Escola Estadual Alzira de Lima Santos	Estadual	Rural / Comunidade	Ensino Fundamental

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Nesse contexto, observa-se que as escolas da rede municipal se concentram principalmente na oferta da educação infantil e do ensino fundamental I, atendendo tanto a população residente na sede municipal quanto nas comunidades rurais e assentamentos. Já a rede estadual assume importante papel na oferta do ensino fundamental II e do ensino médio, contribuindo para a continuidade da trajetória educacional dos estudantes no município.

A distribuição das unidades escolares entre zona urbana e zona rural mostra o esforço do poder público em ampliar o acesso à educação em áreas mais distantes da sede municipal, garantindo atendimento às populações que vivem em comunidades dispersas no território. Essa configuração territorial do ensino está diretamente relacionada às características socioespaciais de Tartarugalzinho, onde a presença de assentamentos rurais, comunidades tradicionais e localidades de difícil acesso exige estratégias específicas de organização da oferta educacional.

Considerando o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) como um dos principais indicadores nacionais de avaliação da qualidade da educação básica, o qual integra informações relativas ao rendimento escolar (taxas de aprovação) e ao desempenho dos estudantes em avaliações padronizadas, é possível analisar a evolução do sistema educacional ao longo do tempo e realizar comparações entre diferentes escalas territoriais, como municipal, estadual e nacional.

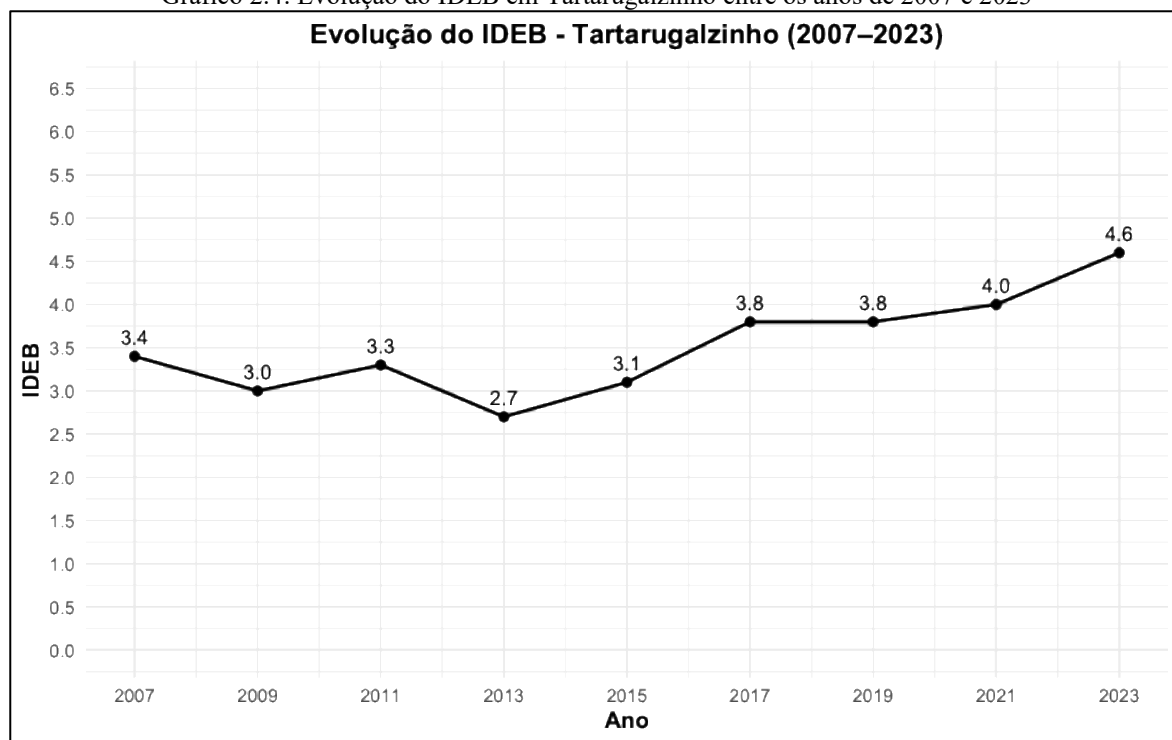
O IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) é um indicador criado pelo INEP/MEC que mensura a qualidade da educação básica no Brasil (BRAISL, 2007). Este indicador combina dois componentes fundamentais: a) Desempenho dos estudantes (proficiência acadêmica), medido por meio das avaliações padronizadas: SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), Provas de Língua Portuguesa (leitura) e Provas de Matemática. A unidade de quantificação é realizada pela Escala de proficiência do SAEB, expressa em pontos; b) Fluxo escolar (eficiência da trajetória dos alunos), incluindo-se taxa de aprovação,

taxa de reprovação e taxa de abandono (%). Deste modo, o IDEB é expresso por um índice final que varia de um número 0 a 10, resultante do produto entre a Média de desempenho no SAEB (pontuação contínua) e o Indicador de fluxo escolar (percentual convertido para escala proporcional).

No caso de Tartarugalzinho/AP, observa-se que o IDEB dos anos iniciais do ensino fundamental apresentou oscilações entre 2007 e 2013, período em que os indicadores permaneceram próximos de valores entre 2,7 e 3,3. A partir de 2015, contudo, verifica-se uma tendência de crescimento gradual do indicador, refletindo avanços no desempenho escolar e na taxa de aprovação dos estudantes (Gráfico 2.4).

Nos anos mais recentes da série histórica, especialmente entre 2017 e 2023, o município apresenta trajetória de melhoria contínua, alcançando aproximadamente 4,6 pontos no IDEB em 2023. Esse resultado demonstra progresso significativo em relação aos primeiros anos da série analisada, ainda que os valores permaneçam abaixo das médias observadas para o estado do Amapá e para o Brasil (Gráfico 2.5).

Gráfico 2.4: Evolução do IDEB em Tartarugalzinho entre os anos de 2007 e 2023

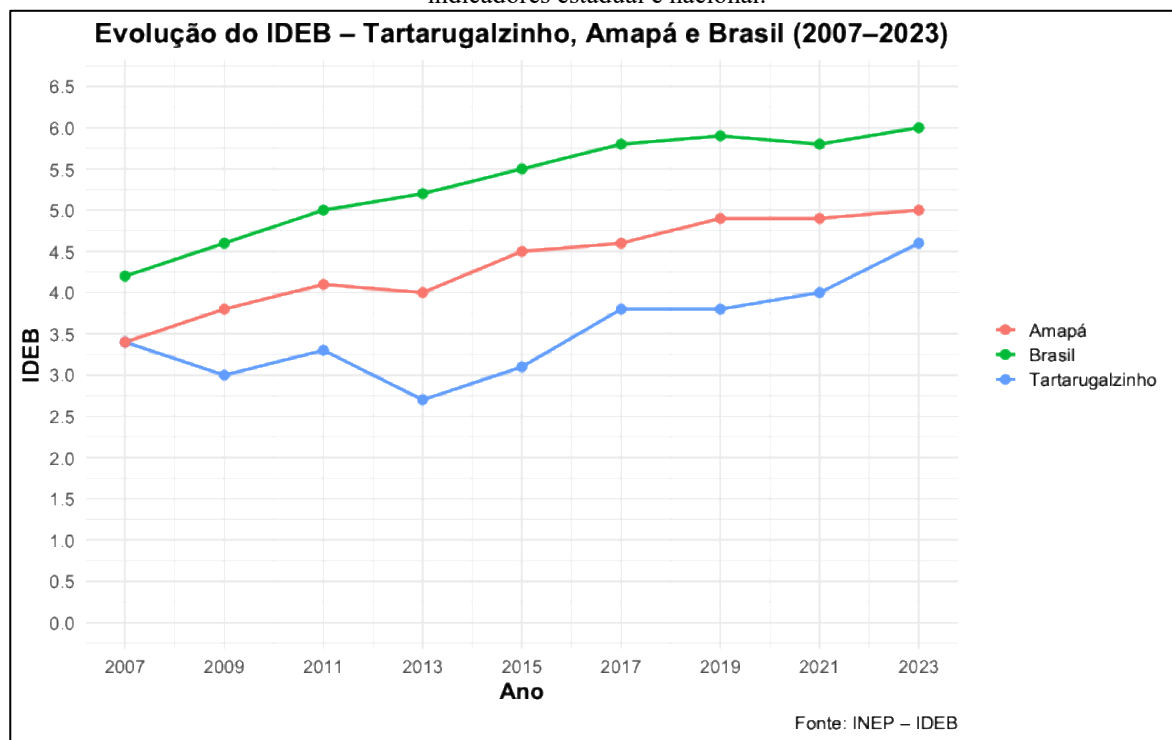


Fonte: Qedu (2026)

A comparação com os indicadores estadual e nacional mostra que o IDEB do município tem evoluído em ritmo semelhante ao observado em outras escalas territoriais, embora partindo de patamares historicamente mais baixos. Enquanto o Brasil atingiu aproximadamente 6,0 pontos em 2023 e o estado do Amapá cerca de 5,0 pontos, Tartarugalzinho apresentou valores

inferiores, o que indica a persistência de desafios estruturais relacionados à qualidade da educação básica, especialmente em municípios com forte presença de áreas rurais e comunidades dispersas (Gráfico 2.5).

Gráfico 2.5: Evolução do IDEB em Tartarugalzinho entre os anos de 2007 e 2023 em comparação aos indicadores estadual e nacional.



Fonte: Qedu (2026).

Apesar dessas diferenças, a tendência de crescimento registrada ao longo da última década sugere avanços importantes no sistema educacional local, possivelmente associados à ampliação do acesso à escola, ao fortalecimento das políticas educacionais e às ações de acompanhamento pedagógico. Esses resultados reforçam a importância da continuidade dos investimentos em infraestrutura escolar, formação de professores e melhoria das condições de ensino, elementos fundamentais para elevar os níveis de aprendizagem e reduzir as desigualdades educacionais no município.

A evolução do IDEB em Tartarugalzinho deve ser compreendida de forma integrada às condições socioeconômicas, à infraestrutura educacional, à gestão pública e às políticas sociais e ambientais implementadas no território. Nesse sentido, os resultados educacionais dialogam, diretamente, com outros componentes do desenvolvimento local, como saneamento básico, saúde pública, mobilidade e qualidade ambiental, aspectos fundamentais para a permanência

escolar, a redução das desigualdades educacionais e a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem.

Assim, a análise do IDEB reforça a importância da adoção de políticas públicas intersetoriais, incluindo àquelas voltadas à melhoria das condições ambientais e sanitárias, como estratégia para promover a qualidade de vida, a equidade social e o desenvolvimento sustentável no município de Tartarugalzinho, em consonância com os objetivos do seu PMSB.

## 2.4 Desenvolvimento local: renda, pobreza, desigualdade e atividade econômica

### 2.4.1 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é um indicador que considera as mesmas três dimensões do IDH Global (longevidade, educação e renda), adequando a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. O Quadro 2.3 mostra os componentes do IDHM.

Quadro 2.3: Componentes do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Dimensões	Representação
Longevidade	Oportunidade de se levar uma vida longa e saudável
Educação	Acesso ao conhecimento
Renda	Poder de desfrutar um padrão de vida digno

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Embora o último censo tenha ocorrido em 2022, ainda não foi disponibilizado o IDHM atualizado. Os últimos dados disponíveis são de 2010 e o IDHM do município de Tartarugalzinho era de 0,592, o que coloca esse município na faixa entre 0,600 e 0,699, ou seja, com IDHM médio. Tabela 2.2 Mostra o panorama de evolução do IDHM do município entre 1991 e 2010.

Tabela 2.2: Evolução do IDHM de Tartarugalzinho/AP (1991 a 2010)

Ano	Valor
1991	0,311
2000	0,450
2010	0,592

Fonte: Atlas Brasil (2025).

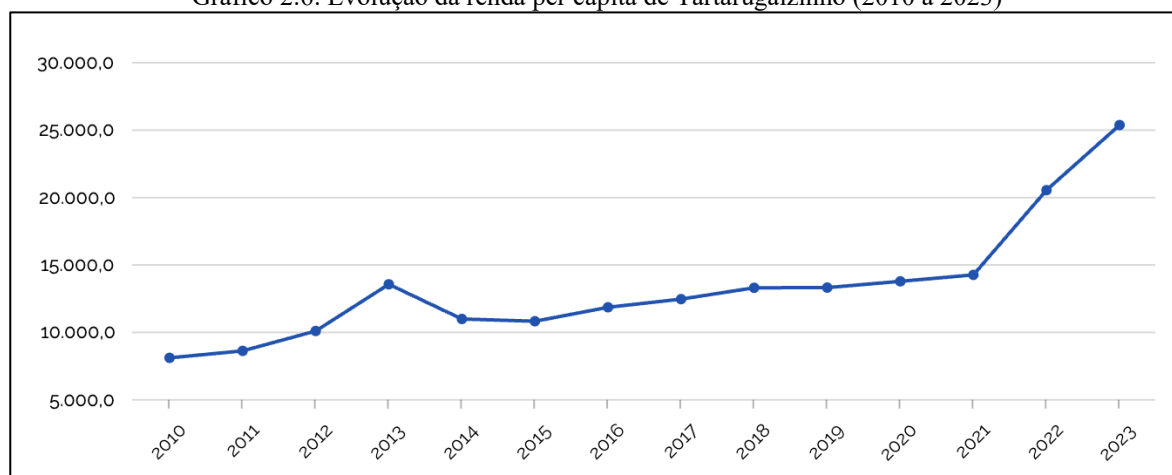
A dimensão que mais contribui para o IDHM de Tartarugalzinho, segundo o Atlas de Desenvolvimento humano (2025), foi a Longevidade, com índice de 0,794, seguida de Renda, com índice de 0,553, e de Educação, com índice de 0.473.

## 2.4.2 Indicadores de renda e desenvolvimento

### 2.4.2.1 Renda, pobreza e desigualdade

De acordo com dados do (IBGE, 2023) a renda *per capita* média dos habitantes do município de Tartarugalzinho, em 2023, era de R\$ 25.438,80 (vinte e cinco mil, quatrocentos e trinta e oito reais e oitenta centavos). O Gráfico 2.6 mostra os valores dessa evolução.

Gráfico 2.6: Evolução da renda per capita de Tartarugalzinho (2010 a 2023)



Fonte: IBGE (2023).

As pessoas consideradas extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza tem renda domiciliar *per capita* mensal inferior a R\$ 70,00, R\$ 140,00 e R\$ 255,00, respectivamente. Assim, em 2000, 39,44% da população do município eram extremamente pobres, 67,45% eram pobres e 82,65% eram vulneráveis à pobreza. Em 2010 essas proporções eram, respectivamente, de 38,87%, 56,61% e 73,12 (BRASIL, 2025c). Analisando os dados de Tartarugalzinho, percebe-se que houve evolução relativa à percepção de renda dos moradores. O índice de Gini do município passou de 0,61, em 2000, para 0,65, em 2010, indicando, portanto, que houve redução na desigualdade de renda.

### 2.4.2.2 Trabalho, rendimento e setores de ocupação

As condições de trabalho, rendimento e setores de ocupação no município de Tartarugalzinho refletem uma estrutura econômica marcada pela presença de atividades ligadas

ao setor primário, ao comércio local, aos serviços e à administração pública. Essa configuração exerce influência direta sobre a dinâmica socioeconômica local, os níveis de renda da população e as condições de acesso a bens e serviços essenciais, incluindo os serviços de saneamento básico na zona urbana relacionada à concessão privada da CSA.

Sob a perspectiva histórica, os dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2013) indicam que, entre os anos de 2000 e 2010, o município apresentou avanços nos indicadores de renda e desenvolvimento humano (Quadro 2.4). No período analisado, a renda per capita passou de R\$ 175,88 em 2000 para R\$ 250,20 em 2010, representando crescimento no rendimento médio da população. De forma semelhante, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) evoluiu de 0,450 para 0,592, indicando melhoria geral nas condições de desenvolvimento humano no município. Na dimensão renda, o IDHM-Renda aumentou de 0,497 em 2000 para 0,553 em 2010, evidenciando avanços, embora ainda em patamares considerados intermediários.

Quadro 2.4: Ocupação da população de 18 anos ou mais no município de Tartarugalzinho entre os anos de 2000 e 2010.

Indicador	2000	2010
Renda per capita (R\$)	175,88	250,20
IDHM	0,450	0,592
IDHM – Renda	0,497	0,553
Taxa de atividade (18 anos ou mais)	59,16%	60,71%
Rendimento médio dos ocupados (R\$)	—	625,38

Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013).

No que se refere à inserção no mercado de trabalho, observa-se que a taxa de atividade da população com 18 anos ou mais apresentou leve crescimento no período analisado, passando de 59,16% em 2000 para 60,71% em 2010. Esse aumento indica maior participação da população economicamente ativa nas atividades produtivas do município. Em relação ao rendimento médio dos ocupados, os dados indicam que, em 2010, o valor médio mensal alcançou R\$ 625,38, refletindo ainda níveis de remuneração relativamente modestos quando comparados às médias nacionais.

Segundo a Secretária de Desenvolvimento das Cidades (SDC) (AMAPÁ, 2026), a captação de renda no município de Tartarugalzinho está fortemente associada ao setor público, especialmente por meio do funcionalismo público municipal e estadual, bem como pela arrecadação de tributos e pelas transferências intergovernamentais, com destaque para o Fundo

de Participação dos Municípios (FPM), que representa importante fonte de recursos para a manutenção das atividades administrativas e para a execução de políticas públicas locais.

Além disso, no que se refere às atividades produtivas, observa-se a presença de práticas agropecuárias desenvolvidas principalmente em áreas rurais e em projetos de assentamento (AMORIM e MIRANDA, 2022). Entre essas atividades, destaca-se a criação de gado bovino e bubalino, além da criação de suínos, que constituem importantes fontes de subsistência e geração de renda para parte da população rural (AMAPÁ, 2026). A agricultura caracteriza-se predominantemente por sistemas de produção de base familiar, voltados à subsistência, com destaque para o cultivo de mandioca, utilizada na produção de farinha, além de outras culturas como laranja e produtos agrícolas destinados ao consumo local.

A pesca também desempenha papel relevante na economia local, sendo praticada majoritariamente de forma artesanal em rios e igarapés da região (SILVA e DIAS, 2010). Essa atividade contribui para a segurança alimentar de muitas famílias e, em alguns casos, para a comercialização em pequena escala no mercado municipal.

No contexto do planejamento municipal, especialmente no âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico, a compreensão dessas características socioeconômicas é fundamental para orientar políticas públicas que considerem as desigualdades de renda, as condições de emprego e as particularidades territoriais que caracterizam o município de Tartarugalzinho.

## **2.5 Infraestrutura e equipamentos público, calendário festivo e seus impactos no serviço de saneamento básico**

### **2.5.1 Energia elétrica**

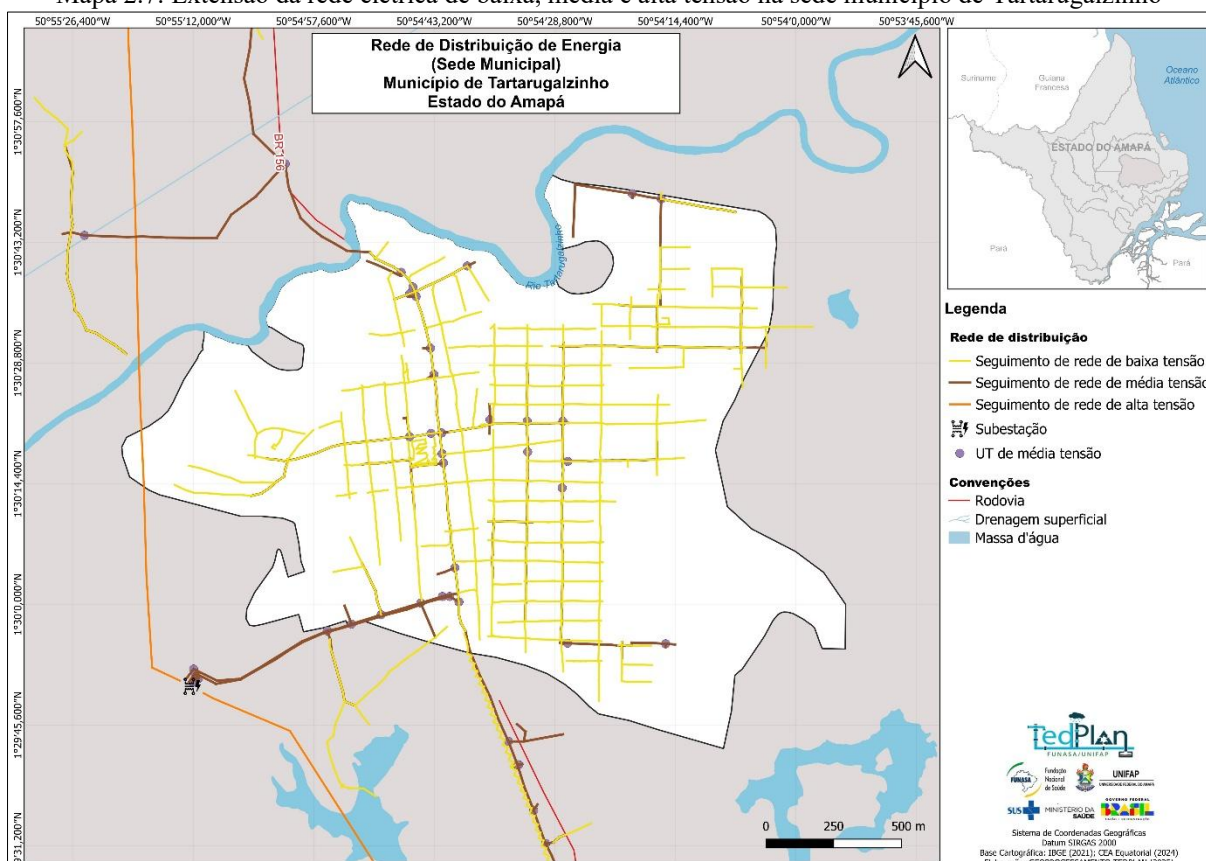
O município de Tartarugalzinho teve sua área urbana considerada universalizada no ano de 2017, conforme reconhecimento da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a partir da análise dos Planos de Universalização elaborados pela concessionária responsável pelo serviço de distribuição no estado do Amapá. Esse marco indica que, à época, foram atendidas as metas regulatórias de atendimento elétrico à população urbana, representando um avanço significativo na garantia de um serviço essencial ao desenvolvimento socioeconômico local. Entretanto, apesar do status formal de universalização, permanecem desafios relacionados à manutenção da qualidade do fornecimento, à expansão do atendimento em áreas de crescimento recente e à adequação do serviço às especificidades territoriais do município, aspectos que devem ser considerados de forma integrada no planejamento e nas ações do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

### 2.5.1.1 Caracterização geral do serviço

O serviço de fornecimento de energia elétrica no município de Tartarugalzinho é realizado no âmbito do Sistema Interligado Nacional (SIN), sob responsabilidade da concessionária Equatorial Energia Amapá. O atendimento ocorre por meio de uma rede de distribuição que integra áreas urbanas, periurbanas e rurais, ramificando-se a partir da rodovia BR-156 para diversas localidades do território municipal (Mapa 2.7 e Mapa 2.8).

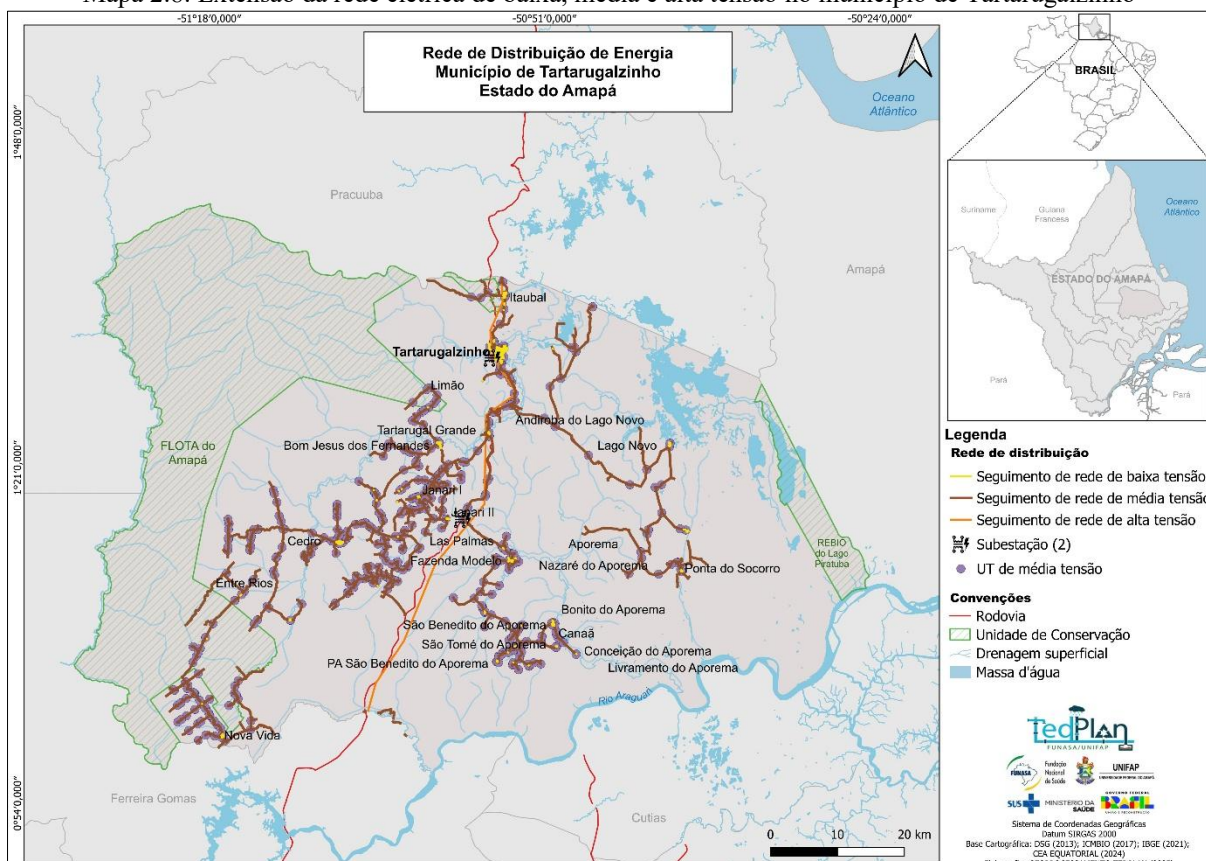
A sede municipal apresenta uma malha consolidada de rede de baixa tensão (representada em amarelo), atendida por uma subestação localizada na porção sudoeste da área urbana. Já a zona rural é conectada predominantemente por redes de média tensão (marrom) e alta tensão (laranja), que se estendem para comunidades como Itaubal, Entre Rios, Cedro, Nazaré do Aporema, Bonito do Aporema e a região de Nova Vida, ao sul.

Mapa 2.7: Extensão da rede elétrica de baixa, média e alta tensão na sede município de Tartarugalzinho



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026) com base nos dados da Base de Dados Geográfica da Distribuidora (BDGD) da ANEEL, <https://dadosabertos-aneel.opendata.arcgis.com/search?tags=distribuicao>

Mapa 2.8: Extensão da rede elétrica de baixa, média e alta tensão no município de Tartarugalzinho



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026) com base nos dados da Base de Dados Geográfica da Distribuidora (BDGD) da ANEEL, <https://dadosabertos-aneel.opendata.arcgis.com/search?tags=distribuicao>

O município apresenta baixa densidade demográfica, com população dispersa em extensa área territorial e presença de Unidades de Conservação (como a FLOTA do Amapá e a REBIO do Lago Piratuba). Tais características impõem desafios técnicos e operacionais significativos à expansão, manutenção e qualidade da rede elétrica, especialmente nas localidades rurais e comunidades ribeirinhas mais afastadas da sede municipal.

### 2.5.1.2 Perfil de consumo de energia elétrica

A caracterização do perfil de consumo de energia elétrica em Tartarugalzinho é fundamental para compreender as demandas dos diferentes segmentos econômicos e sociais, influenciando diretamente o planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A Tabela 2.3 apresenta a distribuição das 3.682 Unidades Consumidoras (UCs) e o consumo total de 10.301,57 MWh em 2024. Essa estrutura permite identificar padrões de consumo e categorias de relevância social e operacional para o saneamento.

Tabela 2.3: Consumo de Energia por Segmento Econômico e Social segundo Classificação ANEEL – 2024

Sigla	Descrição (ANEEL)	Nº de UCs 2024	Consumo 2024 (MWh)
CO1	Comercial (Comércio em geral, lojas, escritórios)	45	689,73
CO2	Serviços de Transporte (Terminais, estações)	3	16,14
CO3	Serviços de Comunicações e Telecomunicações (Antenas de telefonia, centrais de dados)	3	15,27
CO4	Associações e Entidades Filantrópicas (ONGs, clubes sem fins lucrativos)	0	0,00
CO5	Templos Religiosos (Igrejas, templos e locais de culto)	0	0,00
CO6	Administração Condominial (iluminação de corredores, elevadores e áreas comuns de prédios)	187	1.199,47
CPR	Consumo Próprio. Refere-se à energia consumida pelas próprias instalações da distribuidora de energia (ex: subestações, escritórios da própria concessionária)	1	27,45
IP	Iluminação Pública (Postes de rua, praças públicas, túneis)	6	126,10
PP1	Poder Público Federal	4	82,29
PP2	Poder Público Estadual	30	670,52
PP3	Poder Público Municipal	47	523,39
RE1	Residencial (Residencial Pleno / Convencional)	1.429	2.990,38
RE2	Residencial Baixa Renda (Tarifa Social - Critério de renda padrão)	1.613	3.344,44
RE3	Residencial Baixa Renda Indígena (Tarifa Social para famílias indígenas)	6	26,84
RE4	Residencial Baixa Renda Quilombola (Tarifa Social para comunidades quilombolas)	7	13,47
RE5	Residencial Baixa Renda com BPC (Benefício de Prestação Continuada - Assistência Social)	103	235,77
RU1	Rural - Agropecuária (Fazendas, sítios com produção)	32	92,65
RU2	Rural - Escola Agrotécnica (Instituições de ensino voltadas ao agro)	166	247,66
SP2	Serviço Público de Saneamento (Água e Esgoto)	0,00	0,00
<b>Total</b>		<b>3.682</b>	<b>10.301,57</b>

Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026) com base nos dados da Base de Dados Geográfica da Distribuidora (BDGD) da ANEEL, <https://dadosabertos-aneel.opendata.arcgis.com/search?tags=distribuicao>

A análise dos dados da Tabela 2.3 revela que o setor de saneamento (categoria SP2) registra consumo nulo (0,00 MWh) e zero unidades consumidoras registradas na base de dados da ANEEL para esta finalidade específica. Este dado é um alerta crítico para o PMSB: ele indica que as infraestruturas de bombeamento e tratamento de água/esgoto podem estar operando sob outras classificações (como Poder Público ou Comercial), ou que o sistema carece de medição exclusiva, o que dificulta a gestão da eficiência energética e o controle dos custos operacionais. Por exemplo, a captação de água e a operação de estações elevatórias e linha de recalque exige

muita energia. A identificação de rede de energia elétrica e de telefonia em locais próximos destes dispositivos, é relevante para determinar suas características (TSUTIYA, 2026).

O setor residencial é o pilar central da demanda, representando 86,6% do total de ligações (3.158 UCs) e 64,1% do consumo total (6.608,90 MWh). Um aspecto social de extrema relevância para a política de subsídios do PMSB é que o número de residências de Baixa Renda (RE2 a RE5) supera o de residências convencionais. Das 3.158 UCs residenciais, 1.729 (54,7%) enquadram-se em categorias de vulnerabilidade social, incluindo populações indígenas (RE3) e quilombolas (RE4). Esse cenário torna imperativa a adoção de mecanismos de Tarifa Social para os serviços de água e esgoto, garantindo a sustentabilidade financeira do sistema sem excluir a população carente.

Quanto ao Poder Público e Administração Condominial, observam-se pontos de atenção distintos:

- O Poder Público (PP1, PP2 e PP3) consome, em conjunto, 1.276,20 MWh (12,4% do total). O destaque é o Poder Público Estadual (PP2) e Municipal (PP3), cujos consumos devem ser analisados para verificar a existência de reservação adequada e práticas de uso racional.
- A Administração Condominial (CO6) apresenta um consumo expressivo de 1.199,47 MWh, superando o consumo individual do comércio (CO1). Isso indica a presença de conjuntos habitacionais ou áreas com infraestruturas coletivas que demandam soluções específicas de esgotamento sanitário e gestão de resíduos.

Por fim, a Tabela 2.4 evidencia a divisão territorial do consumo. Embora a Zona Urbana (Setor 1) concentre 73,5% do consumo total, a Zona Rural (Setor 2) possui uma relevância marcante com 1.511 UCs (41% do total de ligações).

A dispersão geográfica em distritos (Itaubal e Aporema), projetos de assentamento e comunidades quilombolas exige que o PMSB adote soluções de saneamento descentralizado, como fossas sépticas e sistemas simplificados de abastecimento. Além disso, as Escolas Agrotécnicas (RU2), com 166 UCs e consumo de 247,66 MWh, representam pontos focais para ações de educação ambiental e infraestrutura sanitária exemplar no meio rural.

Tabela 2.4: Unidades Consumidoras e Consumo Elétrico por Área Urbana e Rural do Município (2024)

Sigla	Descrição (ANEEL)	Nº de UCs 2024	Consumo 2024 (MWh)
<b>Setor 1 (Zona Urbana)</b>	<b>Bairros:</b> Centro, Airton Sena, Adelino Gurjão, Nova Planaltina, Nova Morada, Jardim Floresta e Bairro da Liberdade.	2171	7.569,30
<b>Setor 2 (Zona rural)</b>	<b>Distritos:</b> Itaubal e Aporema.	1511	2.732,27

	<p><b>Projetos de Assentamento:</b> Bom Jesus dos Fernandes, Cedro, Entre Rios, Limão, Mutum, Nova Vida, São Benedito do Aporema, Janary I e Janary II.</p> <p><b>Comunidade quilombola:</b> São Tomé do Aporema.</p> <p><b>Comunidades:</b> Tartarugal Grande, Andiroba do Lago Novo, Lago Novo, Duas Bocas, Ponta do Socorro, Bonito do Aporema, Conceição do Aporema, São Benedito do Aporema, Euzébio, Fazenda Modelo, Las Palmas, Livramento do Aporema, Meraúba, Nazaré do Aporema, Rocinha, Guanabara do Araguari, Santa Rosa do Araguari e Canaã.</p>			
--	---	--	--	--

Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026) com base nos dados da Base de Dados Geográfica da Distribuidora (BDGD) da ANEEL, <https://dadosabertos-aneel.opendata.arcgis.com/search?tags=distribuicao>

### 2.5.1.3 Comparativo Setorial: População vs. Infraestrutura Elétrica

Ao cruzar os dados de consumo de energia com os dados populacionais, observamos a distribuição detalhada na Tabela 2.5, que revela a dinâmica de ocupação do território de Tartarugalzinho:

Tabela 2.5: Comparativo Populacional e Energético entre Setor Urbano e Rural (2024)

Parâmetro	Setor 1 (Zona Urbana)	Setor 2 (Zona Rural)	Total Municipal
<b>População (Hab.)</b>	7.252	5.693	12.945
<b>Unidades Consumidoras (UCs)</b>	2171	1511	3.682
<b>Consumo 2024 (MWh)</b>	7.569,30	2.732,27	10.301,57
<b>Habitantes por UC</b>	~3,34	~3,76	~ 3,50

Fonte: Modificado de Aneel (2024), IBGE(2025).

O Setor 1 (Zona Urbana) concentra 7.252 habitantes, o que representa a maior parcela da população municipal (56%), distribuída em 2.171 unidades consumidoras. Esse setor responde por um consumo energético expressivo de 7.569,30 MWh em 2024, equivalente a aproximadamente 73,5% do consumo total do município. A razão de 3,34 habitantes por UC indica um adensamento urbano consolidado, onde a demanda por serviços de saneamento é intensiva. Esse cenário exige redes coletivas de abastecimento de água e esgotamento sanitário robustas, capazes de suportar a pressão antropogênica concentrada nos bairros descritos anteriormente, como Centro e Bairro da Liberdade.

Por outro lado, o Setor 2 (Zona Rural) abriga 5.693 habitantes distribuídos em 1.511 unidades consumidoras, com um consumo de 2.732,27 MWh. Embora a zona rural detenha uma fatia menor do consumo energético, ela possui uma densidade de 3,76 habitantes por UC, valor superior ao da zona urbana. Essa métrica sugere famílias numerosas ou domicílios compartilhados em áreas de dispersão geográfica (distritos, assentamentos e comunidades quilombolas). Dada a extensão territorial e a natureza dessas localidades, a implantação de redes convencionais de esgoto torna-se técnica e economicamente complexa. Portanto, o PMSB deve priorizar soluções descentralizadas, como fossas sépticas biodigestoras e sistemas simplificados de captação e tratamento de água, adequados à realidade socioterritorial rural.

No conjunto do município, os dados revelam uma população total de 12.945 habitantes distribuídos em 3.682 unidades consumidoras, resultando em um índice médio de 3,50 habitantes por UC. Essa média municipal, embora útil para o planejamento macro, oculta disparidades importantes: enquanto a zona urbana demanda alta eficiência em sistemas de rede, a zona rural demanda capilaridade e tecnologias sociais de saneamento. Compreender essas diferenças é determinante para o dimensionamento correto da infraestrutura, a estimativa de custos operacionais e a garantia de que o atendimento chegue de forma equânime tanto aos centros urbanos quanto às comunidades mais isoladas.

## **2.5.2 Pavimentação e transporte**

### **2.5.2.1 Grau de impermeabilização quanto a infraestrutura de pavimentação**

O município de Tartarugalzinho situa-se a aproximadamente 230 km da capital Macapá, apresentando uma posição geográfica estratégica no contexto estadual. Essa localização favorece sua função como elo de integração entre as áreas produtivas do sul do estado e o extremo norte, especialmente os municípios de Oiapoque e Calçoene, contribuindo para o fluxo regional de pessoas e mercadorias.

O principal eixo estruturante dessa integração é a BR-156, que constitui o elemento central da logística terrestre do estado do Amapá. Essa rodovia desempenha papel fundamental na articulação intermunicipal, embora ainda enfrente desafios relacionados à pavimentação e manutenção em determinados trechos.

No âmbito da logística interna, o município depende de uma rede de estradas vicinais (ramais), responsáveis por conectar áreas de produção agropecuária e comunidades tradicionais à sede municipal. Nesse contexto, instrumentos normativos locais, como a Lei Municipal nº

573/2026, estabelecem diretrizes para o redimensionamento e adequação das vias públicas, visando acompanhar o crescimento urbano e melhorar a capacidade de suporte da infraestrutura viária.

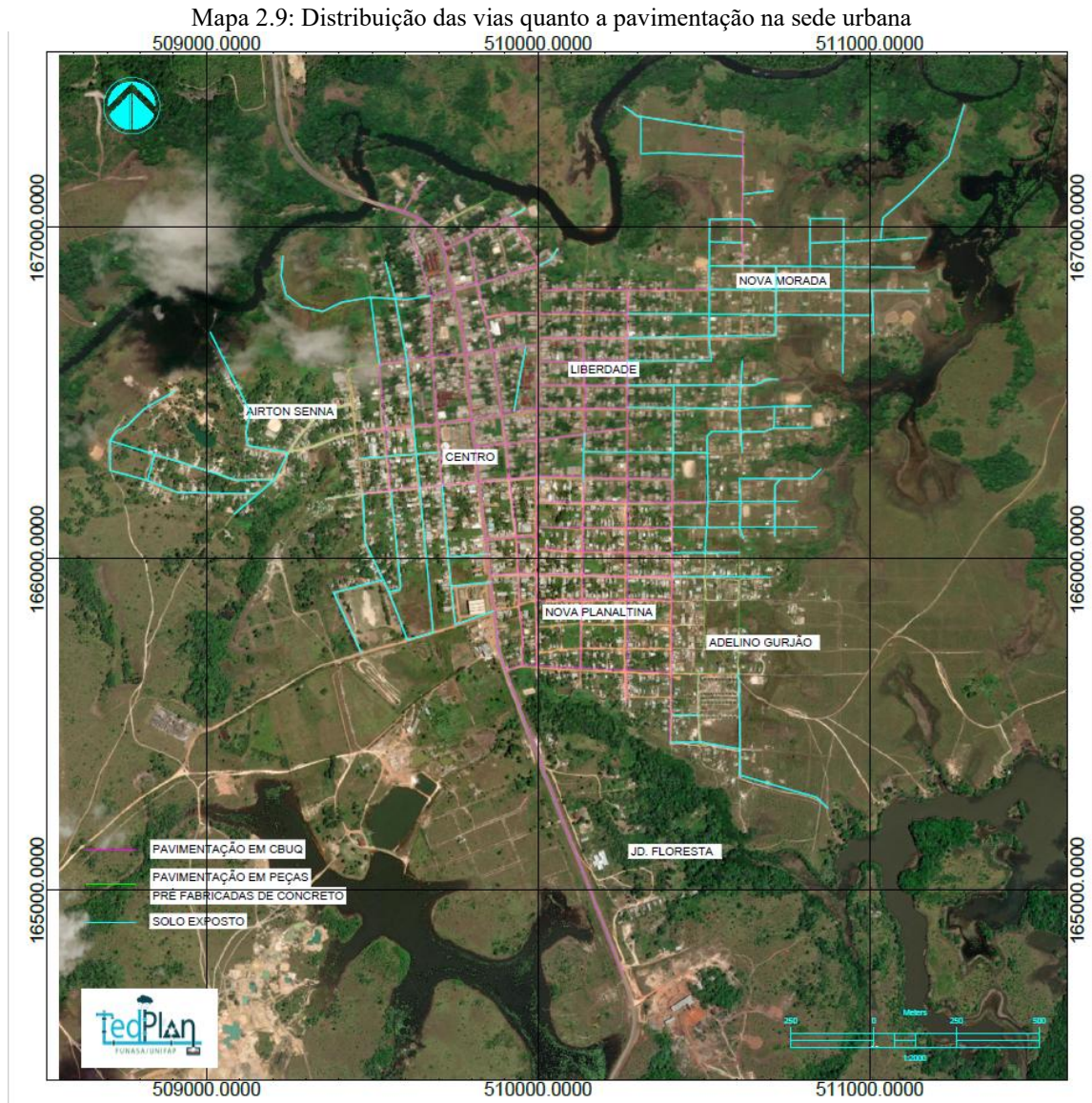
Quanto ao modal fluvial, destaca-se o Rio Tartarugalzinho, afluente do Rio Tartarugal Grande, utilizado principalmente para o transporte de pequena produção e atividades de subsistência. Entretanto, a presença de corredeiras e quedas d'água ao longo do curso do rio principal limita a navegabilidade para embarcações de médio e grande porte, especialmente durante os períodos de estiagem, restringindo seu potencial logístico.

Sob a ótica da infraestrutura de transportes, a extensa dimensão territorial do município impõe desafios significativos à implantação e manutenção da malha viária. As condições de trafegabilidade variam ao longo do ano, sendo fortemente influenciadas pela sazonalidade climática típica da região amazônica. Os períodos de elevada precipitação intensificam processos de degradação das vias, comprometendo o acesso às comunidades, a mobilidade urbana e o escoamento da produção local, o que reforça a necessidade de investimentos contínuos em infraestrutura e gestão viária.

Considerando-se a poligonal inserida na zona urbanizada, verifica-se que, sob o aspecto da infraestrutura de pavimentação, a sede municipal dispõe de aproximadamente 75 km de vias, compreendendo ruas, avenidas e acessos a lotes lindeiros. Desse total, 32,72 km, correspondentes a 44% da malha viária, apresentam revestimento betuminoso (asfáltico), configurando o principal padrão construtivo adotado no sistema viário local. Por sua vez, apenas 4,64 km, equivalente a 6% do total, é constituído por pavimentação em peças pré-moldadas de concreto, popularmente denominadas bloquetes sextavados, o que indica baixa representatividade dessa tipologia construtiva no município.

Por outro lado, os 37,24 km de vias não pavimentadas (50% da malha) apresentam elevada permeabilidade, favorecendo a infiltração das águas pluviais. Entretanto, essa condição não implica necessariamente em eficiência hidráulica, uma vez que a ausência de revestimento e de dispositivos de drenagem estruturados torna essas vias altamente suscetíveis à formação de processos erosivos, ravinamentos, atoleiros e perda de material do leito carroçável. Em períodos chuvosos, tais trechos tendem a apresentar baixa trafegabilidade e significativa degradação, evidenciando a necessidade de intervenções que contemplem soluções de drenagem, mesmo em vias de leito natural.

O Mapa 2.9 apresenta a espacialização e a distribuição geográfica das vias conforme a tipologia de revestimento, permitindo a visualização comparativa entre segmentos pavimentados e não pavimentados.



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

A distribuição dos tipos de pavimentação no sistema viário urbano demonstra que o desempenho da drenagem está intrinsecamente condicionado ao padrão construtivo adotado. Áreas com maior índice de impermeabilização demandam sistemas de drenagem mais robustos e bem dimensionados, enquanto trechos não pavimentados requerem soluções que controlem a erosão e garantam a estabilidade do solo. Assim, tem-se a necessidade de que o planejamento urbano e a gestão da infraestrutura viária considerem, de forma integrada, os aspectos de

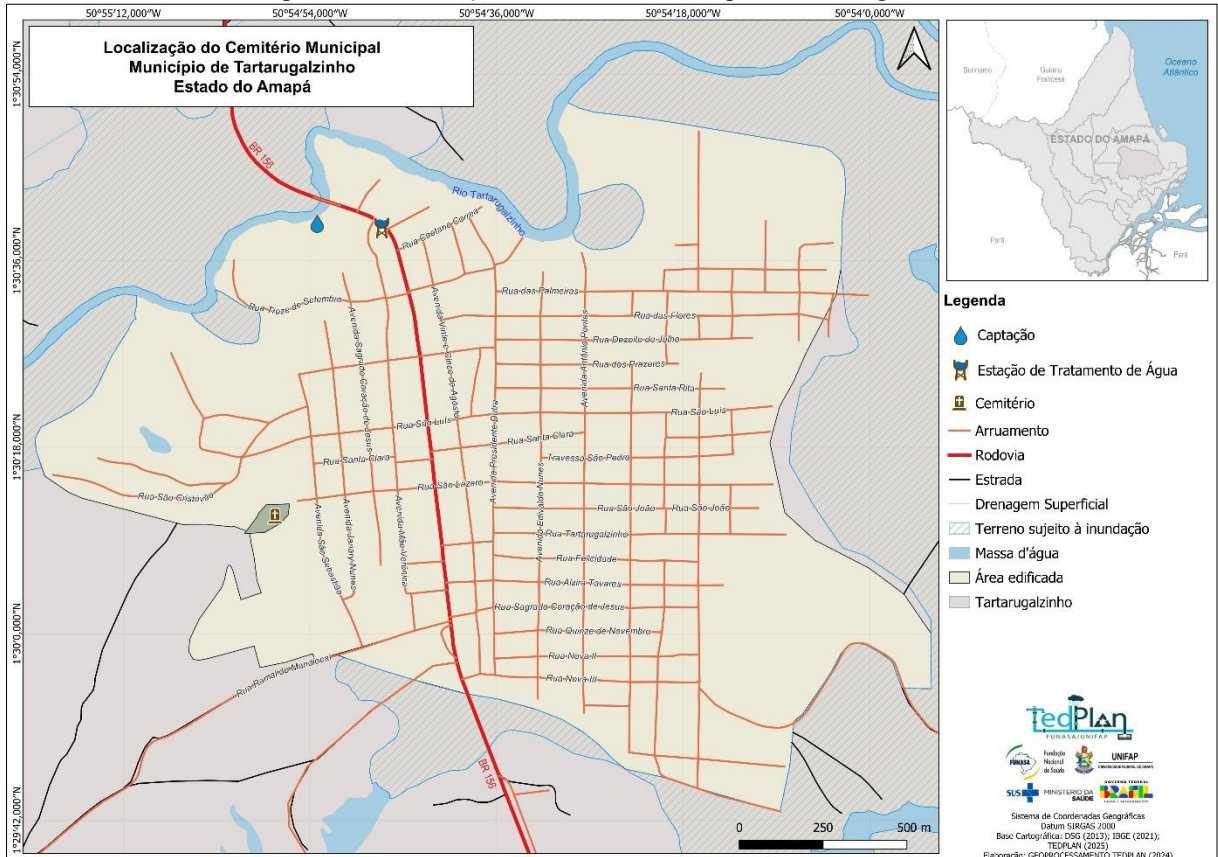
pavimentação e drenagem, visando à durabilidade das vias, à segurança dos usuários e à mitigação de impactos hidrológicos no ambiente urbano.

### **2.5.3 Cemitérios**

A implantação e operação de cemitérios configuram atividades potencialmente poluidoras, em razão da geração de resíduos e efluentes oriundos do processo de decomposição cadavérica (especialmente Necrochorume). Sob o aspecto urbanístico, observa-se que tais equipamentos públicos, em regra, são situados em áreas periféricas ou de menor valor imobiliário, muitas vezes desprovidas de adequado planejamento territorial e infraestrutura ambiental.

No caso de Tartarugalzinho, observa-se que o Cemitério Municipal se encontra na porção oeste/sudoeste da malha urbana edificada (Mapa 2.10, Fotografia 2.1). Diferentemente de casos de extrema centralidade, ele possui uma característica um pouco mais periférica em relação ao núcleo principal da cidade, mas ainda assim está inserido na área urbanizada, ladeado por vias como a Avenida São Sebastião e nas proximidades da Rua São Cristóvão. Embora o cemitério não esteja na margem imediata do corpo hídrico principal (Rio Tartarugalzinho, dotado de uma baixa vazão média, da ordem de 11 m<sup>3</sup>/s registrado e quantificado em período de transição hidroclimática – detalhado nos próximos tópicos – drenagem e águas pluviais), a presença de um equipamento com esse potencial poluidor vizinho a áreas residenciais exige atenção contínua quanto à gestão de efluentes para evitar a contaminação do solo e, principalmente, das águas subterrâneas locais que possam abastecer poços rasos na vizinhança.

Mapa 2.10: Localização do cemitério municipal de Tartarugalzinho



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Fotografia 2.1: Cemitério municipal de Tartarugalzinho



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2024).

Quando se analisa a situação à luz da localização do Sistema de Abastecimento de Água de Tartarugalzinho, o cenário apresenta uma configuração espacial distinta e consideravelmente mais segura do que em municípios onde essas infraestruturas se sobrepõem. O ponto de captação de água no Rio Tartarugalzinho e a Estação de Tratamento de Água (ETA) estão situados no extremo norte da cidade, junto à rodovia BR-156. Essa disposição demonstra que o

cemitério se encontra a uma distância significativa (superior a 1 quilômetro) do ponto de extração de água bruta. Essa separação espacial mitiga de forma considerável o risco de contaminação por lixiviados de necrochorume direta do sistema de abastecimento público via escoamento superficial.

Outro fator atenuante e de extrema relevância na configuração de Tartarugalzinho é a sua relação com as cotas de alagamento. Conforme o mapeamento local, o cemitério está alocado em uma área de terra firme, fora do polígono demarcado como “Terreno sujeito a inundação” (que se concentra predominantemente nas margens do Rio Tartarugalzinho e nos limites leste e sudeste da malha urbana). Essa localização em cota mais elevada e não inundável afasta o risco de lavagem do solo do cemitério pelas águas de cheias sazonais, um fenômeno que, se ocorresse, facilitaria a dispersão difusa ou em larga escala de efluentes cadavéricos e microrganismos.

Neste sentido, sob a ótica do saneamento ambiental e do planejamento urbano, a configuração territorial de Tartarugalzinho apresenta um risco baixo de impacto direto do cemitério sobre a captação de água superficial da cidade. Contudo, a proximidade da necrópole com o tecido urbano edificável demanda do poder público municipal um controle rigoroso sobre futuras expansões habitacionais no seu entorno imediato. Além disso, mantém-se a necessidade de um monitoramento sistemático do lençol freático local, a fim de garantir que eventuais plumas de contaminação subterrânea não comprometam a saúde da população que faz uso de fontes alternativas (poços) nas imediações do cemitério.

#### **2.5.4 Segurança pública**

De acordo com informações disponibilizadas nos eventos realizados pelo projeto TEDPLAN, em Tartarugalzinho, foi identificado a existência de instituições que formam o sistema de segurança pública no município, envolvendo uma Delegacia da Polícia Civil do Estado do Amapá, um Destacamento da Polícia Militar, um Destacamento do Corpo de Bombeiro Militar, Defesa Civil do estado do Amapá e uma Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil. Esses órgãos atuam no controle, monitoramento e fiscalização social e ambiental no município, com ações repressivas, preventivas e educativas.

Embora deficitária nos aspectos de disponibilidade de material operacional, de agentes e de recursos financeiros, o sistema de Segurança Pública no município opera na defesa social e na proteção ambiental. Com relação ao saneamento básico envolve estratégias, programações e rotina de proteção em mananciais e em relação aos resíduos sólidos.

Assim, no prognóstico deste PMSB e a partir das demandas que essa infraestrutura necessita, deverão ser propostos programas de segurança pública, especialmente em consonância com as instalações, equipamentos e áreas de proteção de recursos naturais e ambientais que possuem relação direta com os serviços de saneamento básico do município.

### **2.5.5 Calendário festivo do município**

Tartarugalzinho é um município com forte atuação sociocultural, que reflete a diversidade étnica e regional amapaense e amazônica. Vários espaços de lazer foram estruturados pela gestão municipal, entretanto, as principais manifestações culturais ocorrem na Praça Saturnino dos Santos, localizada no centro de Tartarugalzinho. São inúmeras as festividades na sede do município, como por exemplo:

- Forrozão de Tartarugalzinho - no período das festas juninas - considerado um dos maiores festejos juninos do Amapá, ocorre na praça central (Saturnino dos Santos) da sede do município, com grandes fogueiras, apresentação de quadrilhas e shows de forró;
- ExpoAgro de Tartarugalzinho - no mês de outubro - é considerada a maior feira agropecuária do interior do Amapá, consolidada como um grande evento econômico e de entretenimento, com rodeios e atrações musicais nacionais;
- Aniversário de Emancipação do Município - em dezembro - a festa de emancipação é um evento popular de grande porte na praça municipal, com corte de bolo e shows;
- Tartarugal Verão - em julho - é uma temporada de veraneio que ocorre na orla da cidade (rio Tartarugalzinho), movimentando a economia local com eventos culturais e esportivos;
- Festival do Açaí - em junho - evento voltado para a valorização da produção local de açaí, um dos produtos agrícolas fortes da região;
- Festa de Nossa Senhora do Perpétuo Socorro - em junho - festividades em honra da padroeira do município;
- Tartarugalzinho para Cristo - Dia do Evangélico - evento cultural/religioso celebrado com louvor e adoração;
- Festival Interestadual de Bandas, Fanfarras e Percussão - em setembro e outubro - Evento cultural que reúne grupos de música e percussão, movimentando a cidade.

De acordo com relatos de moradores do município, o evento de maior expressividade, em termos de público e importância socioeconômica para o município é o Forrozão de Tartarugalzinho, período que há grande atração de visitantes para Tartarugalzinho. Todavia, durante o Forrozão, a população flutuante assume relevância frente à população urbana estimada em cerca de 7.500 habitantes, podendo representar um acréscimo expressivo e temporário de pessoas no município. Esse aumento sazonal intensifica significativamente a demanda por serviços urbanos, especialmente abastecimento de água, saneamento, limpeza urbana, saúde, mobilidade e segurança. Ao mesmo tempo, a chegada de visitantes impulsiona a economia local, favorecendo comércio, serviços, eventos culturais e a geração de renda temporária para a população. O evento funciona como um “teste de capacidade” do território

urbano, evidenciando fragilidades estruturais e operacionais. Portanto, a população flutuante do Forrozoão deve ser considerada de forma estratégica no planejamento municipal, para que os benefícios socioeconômicos não sejam comprometidos por riscos sanitários, ambientais e de gestão urbana. Isto é, a população flutuante pode ser estimada entre 4 mil e 8 mil visitantes, com picos que praticamente duplicam a população urbana em determinados momentos, reforçando a necessidade de considerar esse contingente temporário no planejamento de saneamento, saúde, segurança e gestão urbana.

Considerando uma população flutuante realista de 2.000 a 4.000 visitantes (2 a 3 dias), estima-se um acréscimo diário de 240 a 720 m<sup>3</sup>/dia na demanda por água (cenário central: 300 a 600 m<sup>3</sup>/dia), com geração associada de 192 a 576 m<sup>3</sup>/dia de esgoto ( $\approx 80\%$  do consumo). Para resíduos sólidos, a carga adicional tenderia a variar entre 1,6 e 4,8 toneladas/dia (cenário central: 2 a 4 t/dia), concentrada sobretudo em embalagens e resíduos orgânicos, o que exige reforço operacional temporário de limpeza urbana, coleta e destinação.

## CAPÍTULO 3

### 3 QUADRO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DO SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO

#### 3.1 Indicação das principais fontes sobre políticas públicas nacionais de saneamento básico

No Brasil a política pública de saneamento básico inaugurou uma nova fase a partir do ano de 2003, representada por um marco legal e regulatório, reestruturação institucional e retomada dos investimentos. A reestruturação institucional, com a criação do Ministério das Cidades e da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental permitiu maior direcionamento às ações governamentais para o setor.

A criação do Conselho Nacional das Cidades e a realização das Conferências das Cidades possibilitaram o diálogo entre os segmentos organizados da sociedade. A Lei nº 11.445/2007 possibilitou a definição do marco legal, no seu decreto regulamentador (Decreto nº 7.217/2010) inaugurando uma nova fase na gestão dos serviços públicos de saneamento básico no País, tendo o planejamento assumido posição central na condução e orientação da ação pública (BORJA, 2014) (PRADO, 2026). Além da referida lei, vale ressaltar o dispositivo legal que criou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), com diretrizes e conceitos inovadores, integradores e articulados com a participação popular.

Em parágrafo único da lei da política de saneamento as políticas e ações da União de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate e erradicação da pobreza, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida devem considerar a necessária articulação com o saneamento básico, inclusive no que se refere ao financiamento.

Em 2020, o Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), atualizou a Lei nº 11.445/2007 com o objetivo de universalizar o acesso à água potável e ao esgotamento sanitário até o ano de 2033. A lei estabelece metas obrigatórias, incentiva a concorrência entre empresas públicas e privadas por meio de licitação, fortalece a regulação nacional pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e viabiliza a regionalização dos serviços com intuito de incluir municípios menores.

Quanto à coleta de informações referentes à política de gestão dos serviços de saneamento básico do município de Tartarugalzinho, o município ainda não dispõe de uma política municipal para a construção do quadro institucional.

Quanto às diretrizes nacionais para os serviços de saneamento básico, durante as oficinas de participação e controle social ocorridas no município de Tartarugalzinho, foi apresentada aos participantes a importância da adoção de mecanismos legais para instituição da política de saneamento no município.

Quanto à gestão integrada de resíduos sólidos, o município de Tartarugalzinho conta atualmente com o Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMSGIRS), instrumento que estabelece as diretrizes locais para a universalização dos serviços de coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final dos resíduos sólidos. O plano possui vigência de 20 anos e deve ser revisado a cada quatro anos, garantindo atualização contínua das ações previstas e sua efetiva aplicação. Instituído por meio da Lei nº 487, de 19 de dezembro de 2023, o PMSGIRS de Tartarugalzinho representa um marco importante, sendo o primeiro município do Estado do Amapá a elaborar e aprovar esse tipo de plano, reforçando seu papel pioneiro na gestão ambiental.

Nas oficinas que ocorreram no município de Tartarugalzinho foi apresentado aos participantes a importância da adoção de planos como o já vigente, além de projetos e ações, considerando as particularidades de cada setor, fortalecendo a da gestão integrada de resíduos sólidos com o apoio da prefeitura no sentido de promover a organização da associação de catadores de materiais recicláveis, a coleta seletiva, os consórcios públicos, a gestão de resíduos sólidos orgânicos, os instrumentos da política de resíduos, a logística reversa entre outros.

Quanto ao item saneamento urbano para municípios com população de até 50 mil habitantes e saneamento rural, nas oficinas realizadas no município de Tartarugalzinho foram apresentadas aos participantes informações sobre sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e ações em saneamento rural.

Além dos dados primários coletados em campo, foram utilizadas as seguintes fontes de dados secundários para a elaboração do Diagnóstico Técnico-Participativo:

- o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) vigente desde 2024, anteriormente Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) – criado em 2002, contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de saneamento básico;
- o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022) – foram consultados estudos e pesquisas, os Censos Demográficos, Contagens Populacionais e a Pesquisa de Informações Municipais (Munic) sobre saneamento básico;
- o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) e o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR);
- os Planos Estaduais de saneamento básico, de resíduos sólidos ainda estão se estruturando no estado do Amapá;

- Em relação aos recursos hídricos, há a Política Estadual de Recursos Hídricos do Amapá (Política Estadual de Recursos Hídricos) e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; Lei nº 0686, de 7 de junho de 2002, a qual dispõe sobre a Política de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do estado e dá outras providências.

Além disso, há o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), Decreto nº 4.509, de 29 de dezembro de 2009 e Decreto nº 4.544, de 29 de dezembro de 2009, cuja primeira composição do CERH foi alterada pelo Decreto nº 4959, de 28 de dezembro de 2018. O Estado do Amapá também dispõe do Fundo Estadual de Recursos Hídricos, Artigo 34 da Lei nº 0686, de 7 de junho de 2002. Decreto nº 3.861, de 1º de agosto de 2011.

O primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos do Amapá (PERH/AP) viabilizado em 2025, por meio da cooperação do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), ANA e o Estado do Amapá (AMAPÁ, 2025) é um importante instrumento técnico e legal utilizado na gestão e governança do uso sustentável dos recursos hídricos, prevenir crises hídricas e proteger seus recursos naturais frente às mudanças climáticas.

Em 2014, o Estado do Amapá, por meio do Decreto nº 3.527, de 26 de junho de 2014, aderiu ao Ciclo 1 (2016–2019) do Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas (Progestão), em parceria com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). A Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA) foi designada como entidade coordenadora e cumpriu as metas estabelecidas para o ciclo. Posteriormente, o Amapá manteve sua participação ao aderir ao Ciclo 2 (2020–2024), formalizado pelo Ofício nº 092/2020–GAB/GOV, de 29 de junho de 2020, permanecendo a SEMA como órgão responsável pela coordenação estadual do programa.

A Presidência da República, em 8 de setembro de 2020, promulgou a Lei nº 14.053/2020, ampliando a área de atuação da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco – (CODEVASF), incluindo as “bacias hidrográficas continentais do estado do Amapá” e outros sete estados. Este dispositivo, pode ser extremamente útil na formação de comitês de bacias hidrográficas, criação de fundos de recursos hídricos, e elaboração de planos diretores municipais de recursos hídricos. Como o Lei nº 14.053/2020 integra recursos hídricos com saneamento básico (BRASIL, 2020b), este talvez seja um dos marcos legais mais relevantes para que o poder público (nas três esferas, municipal, estadual e federal) possam trabalhar em várias soluções conjuntas no setor de saneamento básico (consórcios etc.).

Até o ano de 2025 o Estado do Amapá possuía apenas um plano diretor da bacia hidrográfica, o Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari (PDBH) lançado

oficialmente pelo Governo do Amapá em 25 de junho de 2025 com comitê criado em 2019, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari (AMAPÁ, 2018).

### **3.2 Apresentação da legislação e dos instrumentos legais que definem as políticas nacional, estadual e regional de saneamento básico**

O debate a respeito da política de saneamento básico não é uma agenda recente. Desde a década de 1960 o Brasil busca delimitar um marco legal que impulse e regule a Política de Saneamento Básico no país (vide Leis 4.380/64; 5.318/1967, por exemplo). Com a Constituição Federal promulgada em 1988 o saneamento básico passa a ser um direito de cada cidadão brasileiro e um dever estatal, cuja titularidade dos serviços é do município, ainda que possa ocorrer a gestão compartilhada ou consorciada.

Atualmente, as leis nacionais vigentes sobre o tema são: A Lei nº 14.026/2020 – atualização da Lei nº 11.445/2007 que estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico e o Decreto nº 7.217/2010 que a regulamenta. Sabemos que a Política de saneamento básico faz interseção com outros instrumentos legais e também outras que se relacionam com as legislações estaduais e municipais, como a Política Nacional de Meio Ambiente; as Leis Orgânicas da Saúde; a Política Nacional de Recursos Hídricos; a Política Nacional de Educação Ambiental; o Estatuto das Cidades; a de contratação de consórcios públicos; a Política Nacional sobre Mudança do Clima; a Política Nacional de Participação Social; a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Também outras que se relacionam com as legislações estaduais e Planos Diretores Municipais.

Entretanto, em termos de legislação atual, e ainda em nível nacional, a Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020, atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento. Além disso, apesar de seu caráter não convencional (estranho) a recente Lei 14.053/2020, integra e amplia a área de atuação da CODEVASF (Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco – no Nordeste), incluindo as “bacias hidrográficas continentais do estado do Amapá” e outros sete estados.

No âmbito do Estado do Amapá a constituição estadual prevê que é competência comum entre a União, Estado e Município promover melhorias das condições habitacionais e de saneamento básico mesmo que a maior parte da gestão de saneamento seja de

responsabilidade do setor privado. Coloca também a proteção do meio ambiente e combate à poluição em qualquer de suas formas como competência comum (Art. 11).

A Constituição do Estado trata o saneamento como saúde pública e será instituído por meio de programas. Os serviços de saneamento básico prestados à população devem seguir a política tarifária que são estabelecidos pelo Estado e Município mediante lei (Art. 200 a 203 Constituição do Estado). O Estado e os Municípios, segundo a Constituição, e previsto na Lei Orgânica Municipal, estabelecerão programas conjuntos que visam o tratamento de dejetos urbanos e industriais e de resíduos sólidos e visam a proteção e utilização racional da água, como também o controle das inundações e erosão. A Lei Orgânica de Macapá foi promulgada em 1992, mas passou por várias Emendas, incluindo a revisão consolidada de 2011, que costuma ser citada em documentos técnicos.

Atualmente, com a concessão regionalizada dos serviços de água e esgoto das sedes municipais urbanas dos 16 municípios do Amapá, em 2021 à Concessionária de Saneamento do Amapá (CSA), a política tarifária segue o contrato firmado com o Estado e é fiscalizada pela agência reguladora estadual - Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Amapá (ARSAP), conforme previsto e atualizado na Lei nº 14.026/2020.

Sendo assim, a proteção do meio ambiente é um importante fator para a implementação de um plano de saneamento básico municipal, tendo como principal marco legal no âmbito estadual a Lei Complementar nº 0005, de 18 de agosto de 1994, que institui o Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado do Amapá, bem como o manejo do Recursos Hídricos, que tem sua própria lei (Política de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Amapá - a Lei nº 686, de 7 de junho de 2002).

A Lei Complementar nº 169, de 09 de janeiro de 2025, institui o Código de Governança Socioambiental, Uso Sustentável dos Recursos Naturais e Mudança do Clima do Estado do Amapá (AMAPÁ, 2025), modernizando após 30 anos de seu lançamento, adaptando ao novo contexto mundial de mudanças climáticas, substituindo a Lei Complementar nº 0005, de 18 de agosto de 1994, configurando-se assim como principal instrumento legal de proteção estadual ao meio ambiente do Amapá.

Na temática dos resíduos sólidos pode-se encontrar na esfera estadual a Lei nº 1.242/2008 que dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais, que tem como objetivo incentivar o uso, a comercialização e a industrialização de materiais recicláveis (AMAPÁ, 2008)

Dentre as leis municipais, Tartarugalzinho não possui obrigatoriedade em possuir plano diretor, de acordo com a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade que determina isenção de plano diretor para municípios com até 20 mil habitantes. Com base no censo de 2022, a população era de apenas 12.847 habitantes (IBGE, 2022).

Entretanto, Tartarugalzinho estabeleceu a Lei Municipal nº 528/2024 com o objetivo de estabelecer normas complementares à Lei Federal nº 13.465/2017 para a Regularização Fundiária Urbana (REURB), abrangendo medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais destinadas a incorporar núcleos urbanos informais ao ordenamento territorial do município, garantindo a titulação dos ocupantes, a inclusão social e o acesso à moradia digna, de forma articulada com as políticas de habitação, saneamento, mobilidade urbana, geração de trabalho e renda, além de prevenir novas ocupações irregulares e promover o desenvolvimento urbano sustentável.

No âmbito do município de Tartarugalzinho há a Lei Orgânica Municipal, que rege a estrutura organizacional deste ente, contendo em seu Capítulo II, suas competências, dentre elas a gestão de promoção ao acesso ao saneamento básico a população. Em 2022, a prefeitura municipal criou a Lei nº 008/2022 que limita a execução de obras de implantação dos serviços de água e esgoto em vias já pavimentadas, para que sejam realizadas única e exclusivamente pelo passeio público (calçadas), visando preservar as obras de pavimentação anteriormente realizadas, atualizada posteriormente através das Leis nº 498 de 07 de junho de 2024 e nº 517 de 21 de novembro de 2024.

### 3.3 Mapeamento da gestão dos serviços de saneamento básico no município

Em levantamento realizado junto a técnicos da prefeitura e dados oficiais, a organização dos serviços de saneamento básico, por dimensão, se dá conforme o Quadro 3.1.

Quadro 3.1: Organização do serviço de saneamento básico no município

Organização dos serviços	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Manejo de águas pluviais e Drenagem	Manejo de Resíduos Sólidos
Existe política municipal na forma da lei?	*	*	*	*
Existe um plano para os 4 serviços?	*	*	*	SIM
Existe plano específico?	*	*	*	SIM

Quem presta o serviço?	CSA	CSA	PMT	PMT
Existe contrato firmado?	SIM	SIM	*	PMT
Qual a data de vencimento do contrato?			*	<b>NÃO LOCALIZADO</b>
Qual o tipo de contrato?	CONCESSÃO	CONCESSÃO	*	CONTRATO DE SERVIÇO
Qual a área de cobertura do contrato	SEDE URBANA	SEDE URBANA	*	SEDE URBANA
Existe definição de metas de expansão?				
Qual o agente definiu essas metas?				
O serviço é cobrado?	SIM	SIM	*	SIM
De que forma (taxa, tarifa, outro preço público)?	TARIFA	TARIFA	*	TAXA
Existe controle da qualidade da prestação dos serviços, em termos de regularidade, segurança e manutenção?	SIM	SIM	*	SIM
Quem define os parâmetros para esse controle?	ARSAP	ARSAP	*	PMT
Existe entidade de regulação instituída?	SIM	SIM	*	<b>NÃO ENCONTRADO</b>
Quem fiscaliza os serviços prestados?	ARSAP	ARSAP	PMT	PMT
Onde o morador faz suas reclamações?	CSA	CSA	PMT	PMT

Existe participação social na gestão de saneamento?	*	*	*	SIM
Ocorreu alguma conferência municipal?	*	*	*	*
Existe um conselho municipal que discute a pauta saneamento?	SIM	SIM	SIM	SIM

\* Não / Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho (PMT) / Concessionária de Saneamento do Amapá (CSA).  
Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

No município de Tartarugalzinho a gestão dos serviços de saneamento básico é realizada pela Concessionária de Saneamento do Amapá (CSA), no que diz respeito aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário com cobrança de taxa ou tarifa. Manejo de águas pluviais e drenagem urbana são de responsabilidade da prefeitura sem cobrança de taxa ou tarifa. O gerenciamento de resíduos sólidos também está sob responsabilidade do governo municipal, entretanto é terceirizado por meio de contrato com a empresa Equinorte Serviços e Locação LTDA, previsto no Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMSGIRS) com cobrança de taxa do acordo com a produção de resíduos. Ambos os serviços são ofertados apenas a população urbana do município, ou seja, a oferta não é estendida pelos munícipes da zona rural de Tartarugalzinho.

Até o presente ano, não há política municipal na forma da lei para os quatro eixos do serviço de saneamento básico. Nas comunidades rurais ou excluídas do contrato de gestão urbana da CSA, com abastecimento de água pelo setor público, esse serviço é realizado pela CAESA, sem a participação social. Quando há transtorno que afeta os moradores as reclamações ou reivindicações são feitas na própria CSA local.

Em algumas comunidades, principalmente rurais, onde o serviço público não atende a demanda, são empregadas soluções alternativas de saneamento, em especial abastecimento de água. A aplicação da Solução Alternativa Coletiva Simplificada de Tratamento de Água (Salta-Z), desenvolvida por equipes técnicas da Fundação Nacional de Saúde (Funasa), ilustra uma abordagem adotada para suprir a carência de abastecimento seguro em pequenas comunidades rurais. Embora concebida para tratar águas brutas com concentrações elevadas de

ferro, manganês e turbidez, a utilização da tecnologia evidencia não apenas a necessidade de soluções apropriadas às condições locais, mas também a persistente insuficiência de políticas estruturantes de saneamento básico que garantam acesso universal e contínuo à água potável. Assim, a adoção da Salta-Z, apesar de funcional em determinados contextos, revela uma resposta paliativa diante da ausência de investimentos duradouros em sistemas de abastecimento convencionais. Mas, apesar das soluções Salta-Z existentes em várias regiões da Amazônia, inclusive e principalmente nas áreas rurais, tem sido registrado algumas limitações pontuais quanto a sua eficiência operacional, como o rebaixamento excessivo do pH após o processo de tratamento, além de verificação de potencial “recontaminação” microbiológica da água disponibilizada durante o uso da água tratada (DA PENHA, 2019).

### **3.4 Mapeamento dos principais programas existentes no município de interesse do saneamento básico**

Considerando o levantamento nos órgãos sediados no município, constatou-se que ainda não são desenvolvidos programas locais de interesse específico do saneamento básico, nas áreas de desenvolvimento urbano, rural, industrial, turístico, habitacional, devendo ocorrer através do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

### **3.5 Levantamento da estrutura atual de remuneração dos serviços**

Atualmente, a estrutura de remuneração dos serviços de saneamento básico no município de Tartarugalzinho divide-se entre os serviços operados pela concessionária, como abastecimento de água e esgotamento sanitário, e aqueles que permanecem sob responsabilidade direta da administração municipal, como o manejo de resíduos sólidos e as ações pontuais de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Desde 2022, os serviços de água e esgoto são operados pela concessionária CSA Equatorial, que é remunerada por meio da cobrança de tarifas diretamente aos usuários, com base em faixas de consumo mensal aferidas por hidrômetros instalados individualmente nos imóveis e residências. Nos imóveis e residências sem hidrômetros, que ainda constituem a maioria no município, a cobrança é feita com base em estimativas, considerando o padrão construtivo ou o consumo médio local. A estrutura tarifária é submetida à aprovação e fiscalização da ARSAP, responsável por definir as regras de reajuste e critérios de cobrança, sendo o abastecimento de água o principal foco da cobrança devido à maior concentração de investimentos nesse setor.

Em 2023, dados do SINISA (2024) indicaram que o valor médio da tarifa cobrada por metro cúbico de água em Tartarugalzinho era de R\$ 6,46. Valor este superior à média nacional de R\$ 5,50 no mesmo ano. Contudo, a hidrometração no município permanece muito baixa, atingindo apenas 0,10% dos domicílios (SNIS 2023 – ano base 2022), o que compromete a precisão na medição do consumo e dificulta a justiça tarifária e o controle das perdas de água, que são elevadas. A tarifa de serviços de esgoto corresponde a 100% da tarifa de água para todas as categorias de consumo, ou seja, varia diretamente como as mudanças empregadas na tarifa de abastecimento de água.

Adicionalmente, a CSA Equatorial implementa a Tarifa Social, destinada a famílias de baixa renda cadastradas em programas federais, como o CadÚnico, garantindo acesso ao serviço por valores reduzidos. Essa tarifa oferece um valor fixo mensal de R\$ 15,93 para clientes com hidrômetro e R\$ 28,62 para clientes sem hidrômetro, o que equivale a cerca de R\$ 1,40 por mil litros, valor inferior ao preço padrão. Para se manter no programa, os beneficiários devem atender a critérios específicos, como estar com as contas em dia, consumir até 10 mil litros por mês e possuir consumo de energia elétrica inferior a 220 kWh/mês.

Desde a concessão até 2025, a CSA com a autorização da ARSAP, realizou reajustes nas tarifas de água e esgotamento sanitário e serviços complementares, quatro vezes, uma vez a cada ano. Em 2025, a nova estrutura tarifária apresentou aumento de 8,1137% do valor em relação a tarifa anterior, de 2024. Todas as mudanças são publicadas no Diário Oficial do Amapá através de resoluções de homologatórias da ARSAP, sendo este último ajuste proveniente da Resolução Homologatória nº 008/2025-ARSAP no Diário Oficial de Amapá nº 8.460.

Por outro lado, os serviços relacionados ao manejo, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos continuam sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, sendo custeados com recursos provenientes do convênio entre a prefeitura e o governo do Estado do Amapá e executados por empresa terceirizada, com cobrança direta aos usuários definida pela Lei nº 479/2023 referente a taxa pela utilização efetiva ou potencial do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos (TMRS).

Quanto à drenagem urbana, os serviços são os mais comuns dentre as obras públicas voltadas ao saneamento básico, sem cobrança específica vinculada a essa área. As intervenções ocorrem principalmente com contrapartida de recursos do tesouro municipal associado aos valores advindos de convênios estaduais e federais, como a Secretaria das Cidades – Governo

do Amapá e o Programa Calha Norte do Ministério da Defesa e Programas Sociais da Caixa Econômica Federal, respectivamente.

A inexistência de um sistema de abastecimento de água estruturado contribui para a falta de acesso a água potável em períodos de estiagem, como o caso ocorrido em 2023, onde o município decretou estado de emergência em consequência a estiagem severa que causou baixa nos níveis dos rios, desabastecimento de água potável e aumento de focos de incêndios na região. A recorrência desses problemas reforça a necessidade de investimentos em infraestrutura preventiva, além da implementação de ações de educação ambiental. A ausência de um financiamento estruturado e contínuo para o saneamento dificulta a implantação de soluções eficazes no município de Tartarugalzinho.

De forma geral, a estrutura atual de remuneração dos serviços de saneamento em Tartarugalzinho revela um cenário em transição. O modelo tarifário adotado para os serviços sob responsabilidade da CSA Equatorial segue parâmetros regulatórios que buscam equilíbrio econômico-financeiro e inclusão social, ainda que enfrente desafios como a baixa cobertura de hidrômetros e o elevado índice de perdas, problemas de pressão na rede em bairros mais distantes e ou com cotas de elevação topográficas mais acentuadas. Por sua vez, os serviços geridos pelo poder público carecem de mecanismos específicos de remuneração, colocando em risco sua manutenção e expansão. Nesse contexto, conforme previsto no Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), bem como o fortalecimento da regulação e da transparência tarifária, poderão contribuir significativamente para a sustentabilidade financeira e a melhoria da qualidade dos serviços prestados à população.

### **3.6 Identificação junto aos municípios das possibilidades de consórcios**

As possibilidades dos municípios de criarem consórcios é estabelecido na Lei nº11.107/2005 e no Decreto nº 6.017/2007. Em 2017, o Amapá aderiu ao Programa de Parceria e Investimentos (PPI), do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), para realização de um consórcio que selecionou empresas responsáveis para o estudo de viabilidade a fim de promover a desestatização da atual Companhia de Água e Esgoto do Amapá – CAESA – com previsão de incluir a totalidade dos seus 16 municípios, por meio de Carta de Intenção.

Por meio de licitação, o consórcio formado por PwC (Pricewaterhousecoopers Corporate Finance & Recovery Ltda); Estrategy & (PwC Strategy and Consultoria Empresarial

Ltda); LPA (Loeser and Portela Advogados) e; EGIS (Engenharia e Consultoria Ltda) foi o vencedor e realizou o estudo de viabilidade entre os anos de 2018 e 2019.

O Município de Tartarugalzinho aderiu e autorizou, por meio do instrumento de gestão associada entre Estado e município – Contrato de gerenciamento celebrado entre o Estado do Amapá e o município de Tartarugalzinho, com a interveniência da ARSAP, tendo por objeto a constituição de gestão associada interfederativa, nos termos do art. 241 da Constituição Federal, com vistas à execução regionalizada das funções públicas de planejamento, organização, gestão, fiscalização e regulação, referentes aos serviços de fornecimento de água e esgotamento sanitário prestados no município – como citado anteriormente, a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgoto, posteriormente ganho pela CSA em leilão e válido pelo período de 35 anos.

É relevante frisar que este instrumento que autoriza a constituição de gestão associada com o Estado do Amapá e antes da administração pública estadual para a execução de funções públicas relativos aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, não contemplou as dimensões de gestão de águas pluviais e sistemas de drenagem nem limpeza pública e gestão de resíduos sólidos, preconizados como dimensões básicas do saneamento (Lei 11.445/2007).

Deste modo, com ausência de PMSB para o município de Tartarugalzinho, cabe a administração municipal incluir ações e metas voltadas para os serviços não abrangidos pela concessão e que permanecem sob sua responsabilidade.

### **3.7 Patamar de aplicação dos recursos orçamentários no saneamento nos últimos anos**

O levantamento da aplicação de recursos orçamentários no setor de saneamento em Tartarugalzinho evidencia uma inconsistência entre o que é planejado no papel e o que efetivamente é executado. A Lei Orçamentária Anual (LOA) do município para o exercício de 2025 prevê o direcionamento de R\$ 1.283.006,00 em recursos financeiros para o saneamento, valor consideravelmente baixo para o uso em manutenções e/ou obras específicas. Mas no Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento (SIOP), não há indicação de dotações específicas destinadas ao setor de saneamento básico nos últimos exercícios.

O município também não dispõe de um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) com metas e cronograma físico-financeiro, comprometendo a definição de metas e planejamento de melhorias e ações voltadas para a universalização do saneamento no município. Apesar da ausência do plano, o município possui desde o ano de 2018, Conselho

Municipal de Saneamento Básico (COMSAB) e Fundo Municipal de Saneamento, criados através da Lei nº 396 em 12 de novembro de 2018 e com alterações dispostas na Lei nº 472/2023-GAB/PMT, porém, a quantidade limitada de projetos conveniados com a União ou o Estado reforça a limitação da gestão local quanto à execução financeira no setor.

Os dados do SINISA (2024) – ano base 2023 – apontam sérias fragilidades estruturais. Apenas 18,22% da população de Tartarugalzinho é atendida por rede geral de abastecimento de água, sendo que 53,48% da água captada é perdida no sistema de distribuição. O uso de hidrômetros abrange apenas 0,10% das ligações, dificultando a medição do consumo e o controle das perdas (SNIS 2023 – ano de referência 2022).

A maior parte da população utiliza fossas sépticas (19,1%) ou rudimentares (73,74%), e ainda há residências sem qualquer tipo de instalação sanitária (IBGE, 2022). Outras informações como a coleta e o tratamento de esgoto não são informadas no SINISA, o que compromete a transparência e o diagnóstico preciso da situação atual de Tartarugalzinho. Ademais, em reunião realizada com a gestão da Companhia de Saneamento do Amapá (CSA) em Macapá, em abril de 2026, foram explicitadas várias incertezas quanto às tecnologias de tratamento de esgoto mais adequadas para municípios que apresentam problemas severos de drenagem, e recorrentes alagamento em grande parte de sua zona urbana, evidenciando desafios técnicos adicionais para a implantação de sistemas convencionais e a necessidade de soluções compatíveis com a elevada vulnerabilidade hidrológica local.

Como já citado, em 2021, da realização do leilão da concessão estadual dos serviços de água e esgoto, coordenado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) resultou-se na contratação do Consórcio Marco Zero, liderado pela Equatorial Participações, que criou a CSA Equatorial, atualmente responsável pela operação dos serviços em 16 municípios do estado, incluindo Tartarugalzinho. O contrato de concessão, com validade de 35 anos, prevê investimentos totais de R\$ 4,8 bilhões, sendo R\$ 3 bilhões destinados às áreas urbanas e R\$ 880 milhões às áreas rurais, apesar da concessão limitar a oferta de serviços ao perímetro urbano dos municípios.

O plano contratual estabelece as seguintes metas: universalização do abastecimento de água em 11 anos, cobertura de 90% do esgotamento sanitário em 18 anos e redução das perdas de água para 30%. Até o período de julho e novembro de 2022, os investimentos da concessionária totalizaram R\$ 71 milhões, superando a projeção inicial de R\$ 23 milhões para o mesmo período.

Durante esse processo, a CSA lançou programas como o “Se Liga na Rede”, com ações de inclusão em tarifa social, recadastramento, instalação de hidrômetros e combate a perdas. O programa Tarifa Social, também promovido pelo Grupo Equatorial, visa conceder até 65% de desconto na fatura de energia elétrica e para os usuários da rede de abastecimento de água da CSA.

Portanto, a partir das informações e comparação entre os dados da LOA de Tartarugalzinho, dados abertos dos repasses federais, convênios que beneficiam o município e os planos da concessionária demonstra que a execução real dos investimentos em saneamento ocorre em maior parte via concessão estadual, e não pelo orçamento direto do município. Ou seja, os eixos de saneamento sob responsabilidade da prefeitura municipal não são foco de investimento tanto quanto os eixos de responsabilidade da CSA.

A prefeitura, embora com papel secundário na execução direta, deve assumir função estratégica na fiscalização da concessionária, articulação interinstitucional e elaboração de projetos para áreas rurais e isoladas, que correm o risco de permanecer excluídas das metas de universalização, considerando a área de execução da concessão.

### 3.8 Levantamento das transferências e convênios existentes com o governo federal e com o governo estadual em saneamento

De acordo com o portal da transparência do Governo Federal, o município de Tartarugalzinho já foi contemplado com convênios ligados ao Governo Federal referente à saneamento básico. Atualmente os Convênios que estão no período de vigência ativa, para o município de 2020 - 2023, de acordo com o Quadro 3.2. são:

Quadro 3.2: Convênios existentes entre o governo federal e com o governo municipal em saneamento.

TARTARUGALZINHO								
Número	NÚMERO ORIGINAL	SITUAÇÃO	TIPO DE INSTRUMENTO	OBJETO	ÓRGÃO	CONCEDENTE	VIGÊNCIA	VALOR
954651	72773/2023	EM EXECUÇÃO	NÃO SE APLICA	PAVIMENTACAO E RECAPEAMENTO ASFALTICO DE VIAS URBANAS COM DRENAGEM E CALCADA NA SEDE DO MUNICIPIO DE TARTARUGALZINHO	MINISTÉRIO DA DEFESA - UNIDADES COM VÍNCULO DIRETO	CAIXA ECONOMICA FEDERAL - PROGRAMAS SOCIAIS	29/12/2023 – 29/12/2027	RS 9.575.191,00 (0% DO VALOR DO CONVÊNIO)
906247	23828/2020	EM EXECUÇÃO	NÃO SE APLICA	PAVIMENTACAO ASFALTICA DE VIAS URBANAS COM DRENAGEM E CALCADA NA SEDE DO MUNICIPIO DE TARTARUGALZINHO	MINISTÉRIO DA DEFESA - UNIDADES COM VÍNCULO DIRETO	CAIXA ECONOMICA FEDERAL - PROGRAMAS SOCIAIS	31/12/2020 – 30/09/2026	RS 9.575.191,00 (100,00% do valor do convênio)
940129	16157/2022	EM EXECUÇÃO	NÃO SE APLICA	PAVIMENTACAO ASFALTICA DE VIAS URBANAS COM DRENAGEM E CALCADA NA SEDE DO MUNICIPIO DE TARTARUGALZINHO	MINISTÉRIO DA DEFESA - UNIDADES COM VÍNCULO DIRETO	CAIXA ECONOMICA FEDERAL - PROGRAMAS SOCIAIS	31/12/2022 – 30/12/2027	RS 9.575.191,00 (RS 185.662,95 (1,94% do valor do convênio))
911318	28788/2021	EM EXECUÇÃO	NÃO SE APLICA	PAVIMENTACAO EM BLOCOS SEXTAVADOS COM DRENAGEM NA RURAL NO MUNICIPIO DE TARTARUGALZINHO	MINISTÉRIO DA DEFESA - UNIDADES COM VÍNCULO DIRETO	CAIXA ECONOMICA FEDERAL - MI	27/08/2021 – 01/04/2026	RS 960.028,00 (100,00% do valor do convênio)
938566	00479/2022	EM EXECUÇÃO	NÃO SE APLICA	PAVIMENTACAO COM BLOCOS INTERTRAVADOS EM VIA URBANA COM DRENAGEM E CALCADA	MINISTÉRIO DA DEFESA - UNIDADES COM VÍNCULO DIRETO	DEPARTAMENTO DO PROGRAMA CALHA NORTE	31/12/2022 – 05/12/2027	RS 5.000.000,00 (RS 3.000.000,00 (60,00% do valor do convênio))

				NO MUNICIPIO DE TARTARUGALZINHO				
938576	00475/2022	EM EXECUÇÃO	NÃO SE APLICA	PAVIMENTACAO COM BLOCOS INTERTRAVADOS EM VIA URBANA COM DRENAGEM E CALCADA NO MUNICIPIO DE TARTARUGALZINHO	MINISTÉRIO DA DEFESA - UNIDADES COM VÍNCULO DIRETO	DEPARTAMENTO DO PROGRAMA CALHA NORTE	31/12/2022 – 05/12/2027	R\$ 5.006.000,00 (1.001.200,00 (20,00% do valor do convênio))
905250	00337/2020	NORMAL	NÃO SE APLICA	PAVIMENTACAO COM BLOCOS INTERTRAVADOS EM VIA URBANA COM DRENAGEM E CALCADA	MINISTÉRIO DA DEFESA - UNIDADES COM VÍNCULO DIRETO	DEPARTAMENTO DO PROGRAMA CALHA NORTE	08/12/2020 – 12/11/2025	R\$ 5.000.000,00 (100,00% do valor do convênio)
919802	01700/2021	EM EXECUÇÃO	NÃO SE APLICA	PROMOCAO DE PRATICAS DE EDUCACAO EM SAUDE AMBIENTAL E ACESSO A SOLUCOES ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO DE ÁGUA (FILTROS DE BARRO) NOS ASSENTAMENTOS NA ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE TARTARUGALZINHO	FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - DF	FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE	17/12/2021 – 31/12/2025	R\$ 166.603,00 (100,00% do valor do convênio)

Fonte: Portal da Transparência Governo Federal.

Os convênios apresentam detalhadamente o objetivo, o valor a ser celebrado, o número do processo, o órgão e concedente a ele vinculado, bem como o momento a situação que se encontra o processo (todos em período de execução), e a vigência.

O município de Tartarugalzinho possui oito processos vigentes voltados ao saneamento: pavimentação asfáltica e/ou em blocos intertravados com drenagem na área urbana e promoção de práticas de educação em saúde ambiental relacionadas ao uso de soluções alternativas, executado na zona rural do município.

Diferentemente do Portal da Transparência do Governo Federal, o Governo do Estado não possui o detalhamento de seus convênios e acordos com os municípios em seu site. No site da Secretaria do Desenvolvimento das Cidades (SDC) são divulgados alguns convênios em andamento entre a SDC e a prefeitura municipal, como a construção de um galpão para tratamento adequado dos resíduos sólidos do município; reforma e ampliação do sistema de abastecimento de água em localidades rurais: Itaubal, Lago Novo, Terra Firme; obras de urbanização envolvendo a melhoria nas drenagens da área urbana e a prestação de serviços de limpeza urbana e destinação final de resíduos sólidos urbanos na sede do município de Tartarugalzinho, publicados entre 2019 - 2023 (Tabela 3.1).

Tabela 3.1: Convênios existentes entre o governo estadual e com o governo municipal em saneamento

Município	Nº do processo	Nº de convênio	Assinatura	Valor da concedente	Valor da contrapartida	Valor total do convênio
Tartarugalzinho	s/n	029/2019 - SDC	07/11/2019	R\$ 1.138.384,13	R\$ 11.383,84	R\$ 96.1.149.767,97
Tartarugalzinho	s/n	021/219-SDC	09/10/2019	R\$ 230.000,00	R\$ 2.300,00	R\$ 232.300,00
Tartarugalzinho	s/n	020/2019-SDC	09/10/2019	R\$ 230.000,00	R\$ 2.300,00	R\$ 232.300,00
Tartarugalzinho	s/n	019/2019-SDC	09/10/2019	R\$ 230.000,00	R\$ 2.300,00	R\$ 232.300,00
Tartarugalzinho	s/n	009/2023-SDC	01/11/2023	R\$ 1.580.188,87	-	R\$ 1.580.188,87
Tartarugalzinho	s/n	008/2023-SDC	01/11/2023	R\$ 1.777.617,20	-	R\$ 1.777.617,20

Tartarugalzinho	s/n	007/2023-SDC	01/11/2023	R\$ 1.749.428,25	R\$ 3.410,00	R\$ 1.752.838,25
Tartarugalzinho	s/n	006/2023-SDC	01/11/2023	R\$ 2.963.966,70	R\$ 4.828,00	R\$ 2.698.794,70

Fonte: Secretaria da Cidades. Portal do Governo do Estado do Amapá.

### **3.9 Identificação das ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento em nível de investimento**

As ações de educação ambiental e mobilização social são essenciais para a estabelecer a integridade do planejamento e estratégias voltadas para o saneamento básico local, regional e global. Sabe-se que uma população educada ambientalmente e mobilizada para o exercício do controle social é fator preponderante para a prática da cidadania e para o fomento/fortalecimento da mobilização social em torno das políticas voltadas para o saneamento.

Embora haja o entendimento que estas ações são fundamentais para as políticas de saneamento, no município de Tartarugalzinho, estas estratégias ainda são incipientes e estão fora da agenda de investimentos para o fortalecimento da educação ambiental e mobilização social. Isto é observado em toda a sua territorialidade, seja em sua área urbana (sede e distritos) ou rural (comunidades terrestres e ribeirinhas).

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMAM/PMT) destaca-se através da Coordenação de Educação Ambiental como uma das principais promotoras de ações ambientais no município, seguindo o cronograma de eventos estaduais e nacionais, a exemplo da Semana do Meio Ambiente – Junho Verde – e da Conferência de Meio Ambiente, e o desenvolvimento de ações de educação ambiental como o “Projeto Educação Ambiental em Ação” direcionado as crianças das escolas municipais de Tartarugalzinho, distribuição de mudas de plantas em evento, pedal ecológico, entre outros. Paralelamente, a empresa terceirizada responsável pelo manejo dos resíduos sólidos, em cumprimento às obrigações contratuais, desenvolve anualmente atividades de educação ambiental em parceria com o órgão. Essas iniciativas são implementadas por meio do projeto “Sementes do Presente, Produtores do Futuro”, voltado às crianças do Ensino Fundamental I das escolas municipais, tanto urbanas quanto rurais, contemplando atividades como contação de histórias, palestras educativas, videoteca ambiental, brincadeiras lúdicas utilizando materiais reaproveitáveis e a distribuição de mudas de plantas para as crianças.

A Secretaria de Assistência Social, Trabalho e Cidadania (SEMASTC/PMT) e o CRAS local também contribuem para a mobilização social por meio de programas como o “Criança

Feliz”. Programas como este atuam no fortalecimento da cidadania e na promoção da participação popular. Além disso, benefícios eventuais como a entrega de cestas básicas, contribuindo de forma indireta para a conscientização social e engajamento comunitário.

Apesar dos avanços representados por essas iniciativas no município, sua execução ainda ocorre de forma limitada em termos de periodicidade, o que reduz o alcance e a efetividade dos resultados esperados. Nesse sentido, torna-se necessário ampliar a frequência dessas ações, assegurando sua continuidade por meio de políticas públicas consistentes e investimentos estruturais. Somente dessa forma será possível fortalecer a formação de uma sociedade mais crítica, participativa e preparada para enfrentar os desafios relacionados ao saneamento ambiental e à melhoria da qualidade de vida.

### **3.10 Existência de avaliação dos serviços prestados**

No município de Tartarugalzinho a CSA possui a Base de Atendimento a Clientes da Região dos Lagos, recém-inaugurada com o objetivo de atender aos clientes dos municípios de Tartarugalzinho, Pracuúba, Amapá e Calçoene. O local oferta serviços como emissão de faturas e aberturas de solicitações de novas ligações, entre outras solicitações. Além da base, a concessionária possui central de atendimento 24h em nível estadual, através do número de contato 0800 086 0116, um canal aberto a receber reclamações, dúvidas ou sugestões.

As poucas informações são encontradas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINISA), publicado em 2024 - ano base de 2023. O Painel de Indicadores do eixo Água do SINISA demonstra que Tartarugalzinho está adimplente. Entretanto, apenas 18,22% da população é atendida pelos serviços de abastecimento de água. E, dentre os quatro eixos, este teve maior parte de suas informações submetidas no sistema. O eixo Água Pluviais Urbanas (0,05% de área urbanizada) e Esgoto (índice não calculado), são em quase sua totalidade inexistentes, não havendo indicadores propostos ou há muitos vazios, embora estejam adimplentes. Por fim, no eixo Resíduos Sólidos, também adimplente, 49,72% da população é atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos.

Apesar de o município apresentar adimplência na submissão de informações ao SINISA, as baixas porcentagens por eixo e a ausência de dados em diversos serviços evidenciam a fragilidade estrutural, a escassez de investimentos e o baixo comprometimento das prestadoras de serviço e da gestão pública com a qualidade ambiental. Essa lacuna na divulgação de informações compromete diretamente o planejamento eficaz e o desenvolvimento sustentável do município de Tartarugalzinho.

De modo geral, a população avalia mal os eixos Água, Esgoto e Águas Pluviais Urbanas do município. Independentemente desta prestação ser localizada na área urbana ou rural. O eixo Resíduos Sólidos possui maior aceitação e aprovação da população urbana da cidade, devido a recente entrega do Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Tartarugalzinho.

Contudo, a partir da realização deste termo de referência será apresentada uma proposta de procedimentos a serem adotados para avaliação quantitativa (via indicadores) e qualitativa (com base na mobilização e participação social da população).

## CAPÍTULO 4

### 4 SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### 4.1 Introdução

O serviço de abastecimento de água constitui um dos eixos fundamentais do saneamento básico, sendo diretamente vinculado à promoção da saúde pública, à melhoria da qualidade de vida e ao desenvolvimento sustentável da localidade atendida. Este capítulo apresenta o diagnóstico técnico-participativo (DTP) referente a esse serviço, com base em dados primários e secundários, articulando aspectos estruturais, estruturantes, operacionais, institucionais, ambientais e sociais.

A análise contempla a infraestrutura existente, os mecanismos de gestão e regulação, os indicadores de desempenho e as principais deficiências identificadas no sistema. O estudo está alinhado à Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação do PMSB, incorporando contribuições da comunidade local, de gestores públicos e de técnicos especializados já contemplados em tópicos anteriores.

As fontes de dados primários utilizados foram as entrevistas com profissionais da área, visitas técnicas às instalações, levantamento de dados em campo, entre outras técnicas utilizadas como levantamento aéreo com uso de drone. Por outro lado, as fontes secundárias foram do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) ou do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SINISA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB) e relatórios fornecidos pelas empresas que prestam o serviço no município. Todavia, as informações primárias e secundárias, relacionadas com os serviços de água e esgoto nos municípios, foram obtidas diretamente da Companhia de Saneamento do Amapá (CSA), cuja responsabilidade é exclusiva nas sedes municipais. No caso da prestação de serviços em zonas rurais, a responsabilidade destas duas dimensões é da Companhia de Água e Esgoto do Estado do Amapá (CAESA). Todavia a CAESA não consta como oficializada por decreto ou documento equivalente para exercer esta função de gestora operacional para as demandas rurais.

O presente capítulo é complementado por mapas, croquis, desenhos, fluxogramas, fotografias, quadros e tabelas que ilustram a infraestrutura existente, os processos operacionais e os indicadores técnicos. A abordagem adotada visa não apenas descrever o sistema atual, mas

também identificar oportunidades de melhoria que irão compor prognóstico do saneamento básico.

## 4.2 Descrição geral do serviço de abastecimento de água existente na área urbana

### 4.2.1 Prestador do serviço

O serviço de abastecimento de água do município de Tartarugalzinho é prestado pela Concessionária de Saneamento do Amapá SPE S.A. (CSA), CNPJ nº 44.109.598/0001-27, empresa privada formada pelo Grupo Equatorial e pela SAM Ambiental (ESTADO DO AMAPÁ, 2021).

### 4.2.2 Licença de Operação

O serviço de abastecimento de água no município de Tartarugalzinho opera sob a Licença de Operação (LO) emitida pelo órgão ambiental competente, conforme exigido pela legislação vigente. A licença atesta que a Estação de Tratamento de Água (ETA) Compacta e todo o sistema associado atendem aos padrões técnicos e ambientais estabelecidos, garantindo a conformidade com as normas de qualidade e segurança (Tabela 4.1).

Tabela 4.1: Caracterização da Licença de Operação do Sistema de Abastecimento de Água

Item	Descrição	Fonte
Número da Licença	Não Disponível	Não Disponível
Órgão Emissor	Não Disponível	Não Disponível
Data de Emissão	Não Disponível	Não Disponível
Validade	Não Disponível	Não Disponível
Condicionantes	Não Disponível	Não Disponível
Situação Atual	Não Disponível	Não Disponível
Abrangência	Não Disponível	Não Disponível
Principais Normas	Não Disponível	Não Disponível

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

### 4.2.3 Infraestrutura e cobertura

O sistema de abastecimento de água do município de Tartarugalzinho enfrenta um cenário crítico, marcado por infraestrutura obsoleta e riscos significativos à saúde pública. Atualmente, a captação principal é realizada no Rio Tartarugalzinho, onde a estrutura permanece praticamente a mesma de 30 anos atrás, não se modernizando ou acompanhando o crescimento da demanda devido ao aumento populacional. Além da defasagem técnica, a

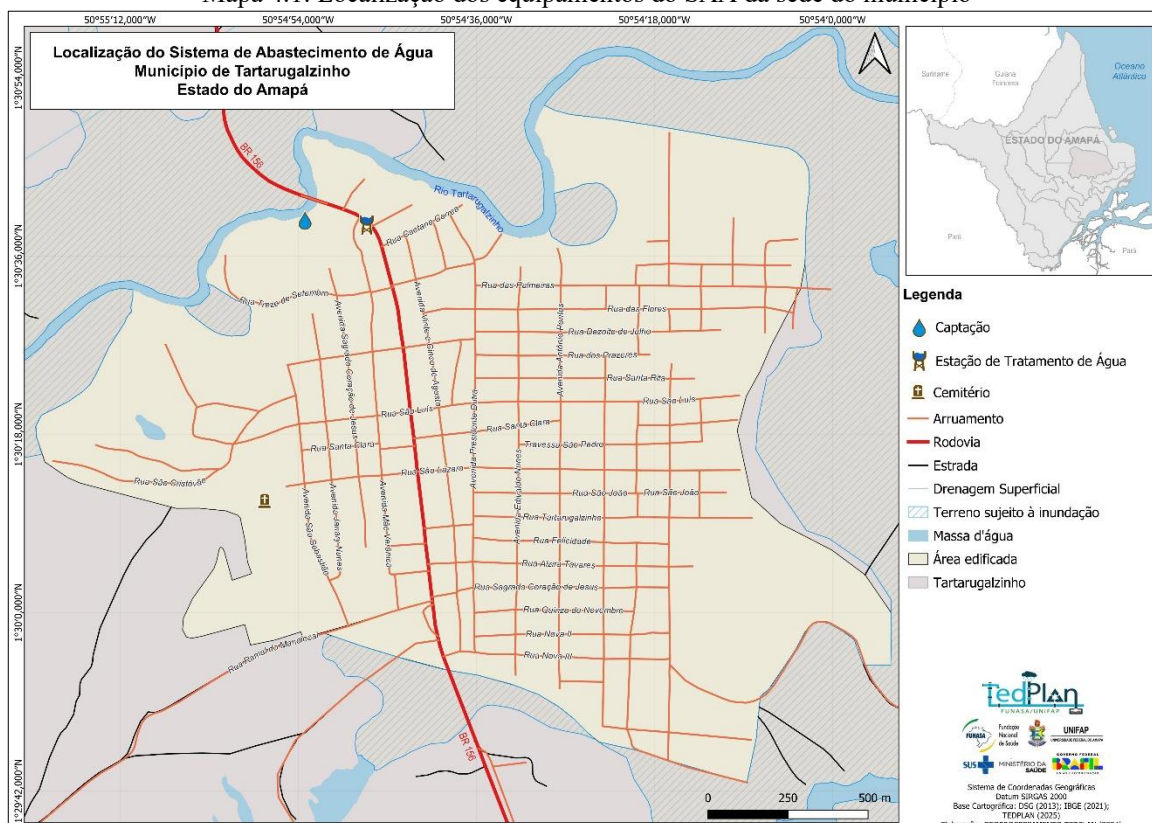
qualidade da água bruta tem sido ameaçada pela presença de garimpos ilegais rio acima, que geram poluição e comprometem com potencial crítico o manancial.

A distribuição, gerida pela concessionária CSA, apresenta falhas geográficas severas, já que bairros periféricos e áreas de expansão, como as casas populares, não possuem acesso à rede oficial. Nestas localidades, a população depende exclusivamente de poços artesianos ou do tipo “amazonas”. Estes últimos são particularmente vulneráveis: além de secarem frequentemente durante períodos de estiagem, apresentando contaminação microbiológica devido à proximidade com fossas sépticas, o que resulta em altos índices DDA na região.

O período de estiagem agrava ainda mais a precariedade do sistema. Durante a seca, a captação no rio atinge níveis alarmantes, chegando próximo ao corte total do fornecimento, o que exige o uso emergencial de carros-pipa para abastecer as residências. Existe ainda a preocupação da competição pelo uso compartilhado da água superficial pela empresa AMCEL, a qual capta a água próxima e a montante no mesmo manancial para fins de irrigação de viveiros de eucalipto ( $\approx 5$  milhões/ano). Esta demanda ainda não foi precisamente diagnosticada, mas potencialmente reduz a disponibilidade do recurso hídrico para o consumo humano, especialmente nos meses críticos de verão.

Diante desse quadro, torna-se urgente que a concessionária invista na ampliação da Estação de Tratamento de Água (ETA) e na elaboração de um plano de contingência robusto para enfrentar os períodos de estiagem severa (incluindo-se as fontes dispersas subterrâneas). O Mapa 4.1 indica a localização da infraestrutura de captação e estação de tratamento de água.

Mapa 4.1: Localização dos equipamentos do SAA da sede do município



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

#### 4.2.3.1 Captação de água bruta

A captação de água bruta é do tipo superficial, realizada diretamente às margens do Rio Tartarugalzinho e funciona em regime de 24 horas. O sistema opera com dois conjuntos motobomba de 25 CV, configurados de forma que um atua como principal e o outro como reserva. Esta estrutura é responsável por recalcar a água até a Estação de Tratamento de Água (ETA) com uma vazão de 22 L/s, o que representa um volume aproximado de 79 m<sup>3</sup>/h. A Tabela 4.2 sintetiza os dados técnicos do sistema de captação e a Fotografia 4.1 são destacados os componentes da infraestrutura de captação de água.

Tabela 4.2: Dados técnicos do sistema de captação

Componente	Especificação	Observações
<b>Tipo de Captação</b>	Superficial (Rio Tartarugalzinho)	Captação realizada às margens do rio com vazão de 22 L/s (aprox. 79 m <sup>3</sup> /h)
<b>Conjunto Motobomba</b>	Potência: 25 CV (Principal) Potência: 25 CV (Reserva)	Operação com duas bombas de 25 CV, garantindo redundância ao sistema
<b>Regime de operação</b>	Contínuo (24 horas)	A unidade opera ininterruptamente para suprir a demanda da cidade
<b>Recalque</b>	~ 6 m	A água captada é recalçada diretamente para a entrada da ETA

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Fotografia 4.1: Captação de água bruta



a) Abrigo



b) Conjunto motobomba, principal e reserva



c) Quadro elétrico de acionamento



d) Macromedição

Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2024).

A análise qualitativa do sistema de captação de água bruta, revela uma infraestrutura operacionalmente funcional, mas que apresenta demandas específicas de manutenção predial e de conservação. Externamente, observa-se que o abrigo da captação sofre com a ação do tempo, evidenciada pelo desgaste da pintura e presença de manchas de umidade na fachada, embora

conte com elementos de segurança essenciais, como guarda-corpos na passarela de acesso ao corpo hídrico.

No interior da unidade, nota-se o acúmulo de umidade no piso próximo às motobombas, o que sugere a necessidade de revisões nas vedações para evitar processos corrosivos precoces na base dos equipamentos. O controle elétrico é realizado por meio de um painel de acionamento aparentemente bem conservado e instalado em altura segura, minimizando riscos de contato com água, embora a organização dos condutores externos possa ser otimizada para aumentar a segurança operacional.

Um ponto de destaque positivo na gestão desse sistema é a instalação de um macromedidor digital de alta precisão (Krohne). Este equipamento é fundamental para o controle eficiente das perdas, permitindo que a concessionária monitore com exatidão o volume captado e planeje o equilíbrio entre a oferta e a demanda (macro x micromedição pelos hidrômetros), geralmente muito útil no balanço hídrico dentro do sistema de abastecimento de água.

#### 4.2.3.2 Adução água bruta

O sistema de adução de água bruta é composto por uma linha de recalque destinada ao transporte da água superficial captada no Rio Amapari até a entrada da ETA, apresentando aproximadamente ~200 - 300 m de extensão entre a saída da motobomba e a calha de entrada da ETA; a tubulação é constituída em PVC, com diâmetro nominal de 150 mm (Quadro 4.1 e Fotografia 4.2).

Quadro 4.1: Adutora de água bruta

Item	Descrição
<b>Finalidade</b>	Transporte de água bruta da captação superficial (Rio Tartarugalzinho) até a Estação de Tratamento de Água (ETA).
<b>Material da Tubulação</b>	PVC
<b>Diâmetro Nominal</b>	150 mm
<b>Vazão Operacional</b>	22 L/s (equivalente a 79 m <sup>3</sup> /h).
<b>Pressão de Trabalho</b>	Não informado
<b>Extensão</b>	~ 200 – 300 m

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Fotografia 4.2: Adução de água bruta



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2024).

A adutora, embora operacional, apresenta pontos críticos de manutenção e segurança estrutural. A tubulação de PVC, encontra-se assentada diretamente sobre o piso da passarela de concreto, ficando totalmente exposta a intempéries e à radiação solar direta. Essa exposição contínua ao sol é um fator de risco, pois pode causar o ressecamento e a cristalização do material, reduzindo sua vida útil e aumentando a suscetibilidade a rompimentos por ressecamento ao longo do tempo.

No que diz respeito à integridade da estrutura de suporte, observa-se que o guarda-corpo metálico da passarela apresenta um estado avançado de oxidação e corrosão generalizada. A perda da camada de pintura protetiva expôs o metal à umidade característica da região, o que compromete a resistência mecânica da barreira e oferece riscos à segurança de operadores que circulem pelo local.

Quanto aos aspectos operacionais e de segurança do trabalho, a disposição da adutora sobre a via de circulação configura uma obstrução parcial da passagem, o que pode ocasionar acidentes por tropeços, especialmente considerando que a superfície fica escorregadia no período chuvoso. Outro ponto relevante é a ausência visível de dispositivos de ancoragem ou abraçadeiras de fixação. Sem a devida fixação ao solo, a tubulação fica sujeita a deslocamentos laterais ou vibrações excessivas causadas por variações bruscas de pressão (golpes de aríete), o que pode vir a comprometer as juntas e conexões a médio prazo.

### 4.2.3.3 Estação de tratamento de água

A ETA de Tartarugalzinho é do tipo compacta e opera por meio de um sistema de captação direta no rio Tartarugalzinho. O processo de tratamento inicia-se com a adução de água bruta, realizada por duas bombas de 25 CV (uma principal e uma reserva), com uma vazão de entrada de 22 L/s (Figura 4.1, Tabela 4.3 e

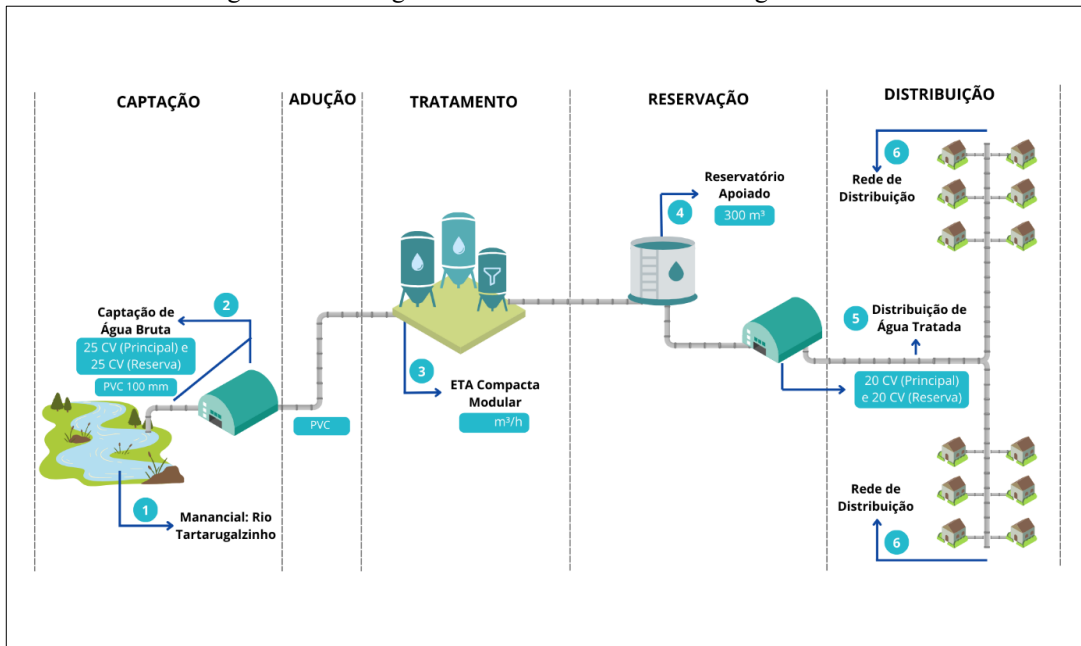
Fotografia 4.3). Na chegada à estação, a água recebe a dosagem de sulfato de alumínio granulado 17% (coagulante) no dispersor, vulgarmente conhecido como “fogete”.

Em seguida, o tratamento ocorre em dois módulos que funcionam em paralelo. Cada módulo é composto por dois floco-decantadores, onde ocorre a formação de flocos e a decantação do lodo, seguidos por filtros para a retenção de resíduos remanescentes. As purgas de lodo são realizadas periodicamente através de tubulações específicas nos decantadores.

Antes da distribuição, a água passa pelo processo de cloração para desinfecção, utilizando hipoclorito de cálcio 60% (hipocal). Atualmente, a estação não utiliza polímero ou cal no processo de tratamento.

Toda a água tratada é direcionada para um reservatório apoiado (RAP) com capacidade de 300.000 litros (300 m<sup>3</sup>). Atualmente, o sistema opera 24 horas por dia, tendo eliminado as janelas de ausência de distribuição que existiam anteriormente. O controle de qualidade é monitorado a cada duas horas por meio do Boletim Diário de Análise Operacional (BCD), assegurando que parâmetros como cor, turbidez, cloro residual e pH estejam dentro dos limites regulamentares.

Figura 4.1: Fluxograma do SAA da sede de Tartarugalzinho/AP



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Tabela 4.3: Caracterização dos parâmetros operacionais da ETA Compacta de Tartarugalzinho

Parâmetro	Valor/Descrição
<b>Localização</b>	Município de Tartarugalzinho – AP
<b>Tipo</b>	ETA Compacta Modular
<b>Capacidade Total</b>	Reservatório apoiado com capacidade de 300.000 litros (300 m <sup>3</sup> )
<b>Vazão Operacional</b>	22 L/s
<b>Pressão de Trabalho</b>	<i>Não informada nos dados disponíveis</i>

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Fotografia 4.3: Estação de tratamento de água (ETA) compacta – vista geral da ETA Compacta



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2024).

#### 4.2.3.3.1 Etapa inicial do tratamento na Sala de Química

A etapa inicia com o processo de coagulação utilizando o sulfato de alumínio granulado 17% como agente coagulante. A preparação da solução ocorre em um sistema de semibatelada no agitador (skid, tanque de 1.000 L), onde o nível é completado com água e produto para manter a concentração necessária. Atualmente, o consumo médio é de meia saca (12,5 kg) de sulfato por dia durante o período de verão diluído em 1000 L de água. No que se refere à dosagem, a vazão aplicada é de aproximadamente 40,10 L/h. Durante o período hidrológico chuvoso (inverno), a dosagem é ajustada e pode aumentar para 14 a 20 Kg de produto conforme a necessidade indicada pelo *Jar Test*, visando compensar o aumento da turbidez e da cor (matéria orgânica) na água bruta. A dosagem é realizada por meio de uma bomba dosadora, que opera em conjunto com agitadores (skids) para garantir a mistura do coagulante antes do envio ao dispersor da planta (Fotografia 4.4).

Fotografia 4.4: Etapa de pré-tratamento



a) Tanque de polietileno branco (*Skid*) de mistura



b) Bomba dosadora da solução de sulfato de alumínio



d) Armazenamento do sulfato granulado de alumínio 17% e Hipoclorito de Cálcio - compartimento de química



e) Ponto de injeção do sulfato de alumínio (dispensor)

Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2024).

Durante a visita técnica, pode-se observar que o local de armazenamento (Fotografia 4.4-d), embora apresente uma organização básica e o uso correto de paletes para evitar o contato direto com a umidade do solo, possui vulnerabilidades críticas de segurança do trabalho e conformidade química. A disposição dos materiais em sacarias (Bausan G10) e baldes plásticos demonstra uma tentativa de setorização, mas a execução falha em pontos fundamentais de higiene e proteção coletiva.

O risco mais imediato identificado é a incompatibilidade química. A presença de baldes de Hipoclorito de Cálcio (identificados pelo código UN 2880) em proximidade direta com outros compostos químicos e materiais de embalagem combustível (papel e plástico) é extremamente perigosa. O hipoclorito é um agente oxidante forte; em caso de vazamento ou umidade excessiva, ele pode reagir violentamente, liberando gases tóxicos como o cloro ou até provocando a ignição espontânea de materiais orgânicos adjacentes. Além disso, observa-se o

acúmulo de resíduos particulados (pó branco) sobre as tampas e no piso, o que indica falhas no manuseio e potencial risco de inalação para quem circula no recinto.

Outro ponto de preocupação reside na gestão dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). As luvas de proteção e o capacete aparecem depositados diretamente sobre as embalagens de produtos químicos ou em superfícies contaminadas. Essa prática anula a função do EPI, transformando-o em um veículo de contaminação dérmica: ao calçar a luva, o trabalhador pode expor as mãos diretamente ao resíduo químico acumulado em seu interior ou superfície.

Para a adequação do local, é imperativo que se estabeleça uma distância mínima de segurança entre oxidantes e demais materiais, além da instalação de uma sinalização de emergência adequada e a fixação das Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) em local visível. A limpeza do ambiente deve ser rigorosa e feita por métodos que não levem poeira (como aspiração industrial ou limpeza úmida controlada), garantindo que o depósito não se torne um foco de acidentes químicos ou doenças ocupacionais.

Verificou-se também que o ponto de inserção do coagulante (solução de sulfato de alumínio) e o dispersor operam em um trecho de tubulação de grande diâmetro que, embora robusto, carece de manutenção preventiva rigorosa (Fotografia 4.4-e). A eficácia da mistura rápida, fundamental para a formação posterior dos flocos, parece depender exclusivamente da turbulência natural do fluxo, o que pode comprometer a homogeneidade da solução em períodos de baixa vazão, resultando em desperdício de produto químico ou decantação ineficiente.

Um dos pontos mais críticos observados durante a visita é o estado de conservação da tubulação e dos acessórios de medição. Nota-se uma oxidação acentuada (ferrugem) justamente no ponto de acoplamento do manômetro e nas conexões de inserção. Essa corrosão localizada é um indicativo de micro vazamentos persistentes ou da natureza corrosiva da própria solução de sulfato de alumínio, que acelera a degradação do aço carbono. Se não for tratado, esse problema pode evoluir para perfurações na linha principal, causando paradas não planejadas na estação para reparos de emergência. Além disso, a sustentação da tubulação por meio de calços improvisados (tijolos e pedras) em vez de suportes de engenharia adequados aumenta a vibração do sistema e o esforço mecânico sobre as juntas flangeadas.

Portanto, para garantir a continuidade e a qualidade da água tratada, é imperativo que a unidade adote um plano de recuperação que inclua o lixamento e pintura anticorrosiva das partes metálicas expostas, a substituição de suportes improvisados por berços de concreto ou metal, e a implementação de protocolos rígidos de armazenamento de produtos químicos. A

organização do canteiro e a conscientização sobre o uso e guarda correta dos EPIs são passos imediatos necessários para elevar o padrão de segurança e eficiência operacional da planta. No Quadro 4.2 consta um resumo da caracterização do processo.

Quadro 4.2: Caracterização do processo de tratamento químico da ETA

Aspecto	Descrição Sintetizada
<b>Processo de Coagulação</b>	Uso de sulfato de alumínio granulado 17% como agente coagulante.
<b>Preparação da Solução</b>	Sistema de semibatelada em agitador ( <i>skid</i> ) de 1.000 L, completado com água e produto conforme a concentração necessária.
<b>Consumo médio (verão)</b>	Meia saca (12,5 kg) de sulfato por dia
<b>Consumo médio (Inversor/Chuva)</b>	Aumento para 14 a 20 kg de produto/dia, conforme resultados do Jar Test (ajuste para cor e turbidez).
<b>Dosagem aplicada</b>	Vazão de aproximadamente 40,10 L/h via bomba dosadora.
<b>Equipamento de mistura</b>	Agitador ( <i>skid</i> ) operando em conjunto com a dosagem antes do envio ao dispersor.
<b>Armazenamento</b>	Setorizado em paletes, porém com risco crítico de incompatibilidade química (Hipoclorito de Cálcio próximo a materiais combustíveis).
<b>Segurança do trabalho</b>	Vulnerabilidades na gestão de EPIs (contaminação direta) e falta de sinalização de emergência/FISPQ visível.
<b>Estado da infraestrutura</b>	Tubulação com oxidação acentuada e micro vazamentos; suportes improvisados (tijolos) no ponto de inserção do coagulante.
<b>Necessidades imediatas</b>	Recuperação anticorrosiva, substituição de suportes por berços de engenharia e segregação de produtos oxidantes.

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

#### 4.2.3.3.2 Decantação

Os decantadores da ETA Compacta de Tartarugalzinho são constituídos por duas unidades (módulos) idênticas, dispostas em paralelo. O processo inicia-se com a chegada da água bruta da captação (vazão de 22 L/s), que recebe a dosagem de coagulante (sulfato de alumínio granulado 17%) logo na entrada do dispersor, popularmente conhecido como "fogete".

O sistema opera de forma que a água, ao entrar em contato com o coagulante, forme coágulos que se transformam em flocos no decantador. Como a água é mais leve que os flocos, estes tendem a sedimentar no fundo, enquanto a água clarificada ascende para ser coletada pelos filtros. A eficiência do processo é monitorada visualmente e por análises laboratoriais;

atualmente, a unidade não utiliza alcalinizantes (cal) no processo de tratamento, embora o produto esteja disponível apenas para manutenções de limpeza e pintura.

O lodo gerado na decantação é removido por meio de purgas rápidas realizadas através de tubulações específicas. A frequência desta operação é influenciada pela sazonalidade: no período de verão, a boa qualidade da água exige menos intervenções, mas no início do período de chuvas (inverno), o aumento da turbidez e da matéria orgânica exige um monitoramento mais rigoroso e o possível ajuste na dosagem de sulfato via *jar test*. Sob a ótica da engenharia sanitária e ambiental, esse método de descarte requer atenção, pois o lançamento direto no solo sem impermeabilização ou tratamento prévio pode acarretar a contaminação do lençol freático e do ecossistema circundante. A implementação de leitos de secagem ou sistemas de desidratação mecânica seria uma evolução recomendável para o gerenciamento adequado desses resíduos sólidos. Diferente de sistemas menos pressurizados, a ETA Tartarugalzinho opera 24 horas por dia para manter a rede constantemente pressurizada, o que auxilia na redução de perdas e contaminações externas (Tabela 4.4 e Fotografia 4.5).

Tabela 4.4: Parâmetros operacionais da etapa de decantação da ETA Compacta de Tartarugalzinho

Parâmetro	Valor / Descrição
<b>Número de módulos</b>	2 unidades (Módulo 1 e Módulo 2)
<b>Tipo</b>	Floco-decantadores compactos de fluxo ascendente, operando em paralelo
<b>Vazão de projeto</b>	50 m <sup>3</sup> /dia por módulo)
<b>Coagulante utilizado</b>	Sulfato de alumínio granulado 17%
<b>Descarte de lodo</b>	Purga rápida por tubulação de descarga
<b>Perda interna aceitável</b>	Teto de 6% a 8% (incluindo lavagem e purga)

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Fotografia 4.5: Módulos decantadores e descarte do lodo



a) Flocodecantadores



b) Descarte do lodo através de vala

Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2024).

Na literatura da área (TSUTIYA, 2026), a quantidade típica de lodo produzido por uma ETA compacta (por exemplo, usando uma base  $100 \text{ m}^3/\text{dia}$ ), depende do tipo de processo (flotação, filtração rápida, ciclo completo), da qualidade da água bruta e dos insumos utilizados. Em ETAs compactas usuais, a produção de lodo varia entre: 0,5% a 2% do volume de água tratada (valores típicos para sedimentos e produtos químicos). No caso de uma vazão estimada por unidade de produção com uma vazão de  $100 \text{ m}^3/\text{dia}$ , é possível estimar 0,5%, resultando em aproximadamente  $0,5 \text{ m}^3/\text{dia}$  de lodo bruto a 2%, representando  $2 \text{ m}^3/\text{dia}$  de lodo bruto. Ou seja, a ETA deve gerar aproximadamente  $0,5$  a  $2 \text{ m}^3/\text{dia}$  de lodo, ainda com alto teor de água.

Como observado na Fotografia 4.5, após desaguamento mecânico ou natural (leitos de secagem), o volume final pode cair para  $0,1$  a  $0,3 \text{ m}^3/\text{dia}$  de lodo seco ou semisseco.

Em geral, as características do lodo da ETA compacta de pequeno porte normalmente contém partículas minerais (argila, silte, areia fina), hidróxidos metálicos (principalmente de alumínio ou ferro ou alumínio, dependendo do coagulante usado, matéria orgânica natural (proveniente dos insumos ou da água bruta de corpos naturais de água), baixa carga microbiológica (diferente do lodo de ETE).

De qualquer modo, estes resíduos podem ser considerados como resíduo sólido classe II (não perigoso), segundo a ABNT NBR 10004, embora a classificação deva ser confirmada por ensaios.

No presente caso, as opções de destinação final seriam: aterro sanitário (opção mais comum), além de ser a forma mais segura e amplamente aceita para ETAs compactas,

especialmente em municípios pequenos. Todavia, é recomendável que o lodo seja previamente espessado; preferencialmente desaguado (leitos de secagem, filtro prensa, centrífuga). As principais vantagens é atender as normas ambientais, reduzir o risco sanitário, e apresenta manejo simples. Mas como desvantagens, surge os custos de transporte, sobrecarregar aterros pequenos. Mas qualquer que seja o caso, o lodo deve ser encaminhado como resíduo sólido, não como efluente líquido bruto. Além disso, se o município não possui aterro licenciado (como pode ser o caso de Tartarugalzinho, a situação torna-se crítica, pois o lodo não pode ser descartado em lixões nem em corpos d'água. Então, a solução passa a exigir transporte regional, o que aumenta custos.

Em síntese, para uma ETA compacta (hipotética, no presente caso) com uma produção de 100 m<sup>3</sup>/dia, a melhor solução técnica, econômica e ambiental seria o uso de leitos de secagem associada com transporte do lodo seco para aterro sanitário licenciado. Porém, outras opções (reuso agrícola, aproveitamento geotécnico, lagoas de lodo) dependem de estudos adicionais e licenciamento específico.

Uma observação relevante quanto ao descarte legalmente correto do lodo gerado em ETA no Brasil deveria seguir normas ambientais, sendo preferencialmente destinado à compostagem, uso agrícola ou aterros sanitários licenciados, conforme a Resolução CONAMA nº 375/2006 (BRASIL, 2006); (BRASIL, 2011a); (ABES, 2020).

O lodo de ETA pode ser definido como um resíduo sólido gerado durante os processos de coagulação, floculação, decantação e filtração da água bruta. Tais restrições de destinação são relevantes porque pode conter metais, matéria orgânica e produtos químicos, exigindo manejo adequado para evitar impactos ambientais e à saúde pública.

#### **4.2.3.3.3 Filtração**

Os filtros da ETA compacta de Tartarugalzinho estão dispostos em duas unidades operando em paralelo. O sistema recebe a água que passou pelo processo de floculação e decantação nos módulos anteriores. O controle operacional é realizado por válvulas de entrada superiores e inferiores, que permitem tanto o fluxo normal quanto a operação de lavagem do filtro. O desempenho do sistema de tratamento é monitorado através de análises de duas em duas horas, registradas no Boletim Diário de Análise Operacional.

Diferente do cenário anterior, a lavagem dos filtros é realizada diariamente, geralmente pela manhã durante a troca de plantão. Caso os operadores percebam alterações na cor ou turbidez da água ao longo do dia, uma segunda lavagem pode ser executada, com duração

variando entre 40 minutos e 1 hora e meia. Este procedimento é essencial para garantir que a turbidez na saída da ETA permaneça em níveis baixos ( $< 0,5$  NTU) (Tabela 4.5 e Fotografia 4.6).

Destaca-se que, no dia da visita técnica, uma das unidades filtrantes (Filtro 2) encontrava-se isolada devido ao rompimento de uma crespina, o que causou o vazamento de material filtrante. Foi informado que a engenharia foi acionada para avaliar se a falha decorreu de fadiga do material ou de picos de pressão (golpe de aríete) durante manobras operacionais de abertura e fechamento de válvulas.

Tabela 4.5: Parâmetros e componentes da unidade de filtração da ETA Compacta de Tartarugalzinho

<b>Parâmetro</b>	<b>Especificação</b>
<b>Número de Filtros</b>	2 unidades (1 por módulo)
<b>Meio filtrante</b>	Areia e Antracito (Material em monitoramento)
<b>Capacidade operacional de tratamento (Vazão)</b>	22 L/s (aprox..79 m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup> )
<b>Temperatura de projeto</b>	Ambiente
<b>Pressão de trabalho</b>	Acima de 5 MCA
<b>Pressão máxima admissível</b>	3,9 kgf·cm <sup>-2</sup> (≈39,0 mca)
<b>Material de fabricação</b>	Aço carbono ASTM A-36
<b>Norma de projeto</b>	ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Seção VIII, Divisão 1
<b>Peso do equipamento (vazio)</b>	Não informado
<b>Peso do equipamento em operação</b>	Não informado

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Fotografia 4.6: Módulos de filtração e controle de qualidade



a) Filtros

Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2024).

#### 4.2.3.3.4 Reservação

O sistema de reservação opera com um Reservatório Apoiado (RAP) com capacidade de 300.000 litros (300 m<sup>3</sup>). Toda a água tratada, após passar pelos processos de decantação e filtração, é direcionada para esta estrutura antes de ser injetada na rede de distribuição (Tabela 4.6, Fotografia 4.6).

A operação do sistema funciona 24 horas por dia, o que permitiu a extinção das janelas de distribuição (interrupções programadas) que ocorriam anteriormente assim como, possibilitou a pressurização contínua da rede, a qual é mantida pelo volume do reservatório e pelo bombeamento ininterrupto. Esse procedimento tem assegurado uma pressão mais equilibrada no abastecimento e auxilia também na redução de contaminações externas por infiltração. O controle da pressão na rede é monitorado pelo Centro de Controle Operacional, visando manter níveis ideais acima de 5 MCA.

Tabela 4.6: Parâmetros construtivos e operacionais dos reservatórios da ETA Compacta de Tartarugalzinho

Reservatório	Capacidade	Tipo	Status
R-01	300.000 L	apoiado	em operação

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Fotografia 4.7: Reservatório apoiado de 300 mil L



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2024).

Conforme pode ser observado (Fotografia 4.7), a estrutura de concreto armado do RAP, embora operacional, apresenta sinais nítidos de desgaste decorrentes da exposição prolongada a intempéries e falta de manutenção preventiva regular. O aspecto visual externo é marcado por um processo de lixiviação e presença de biofilme (limo e bolor), indicando que a porosidade do concreto está retendo umidade, possivelmente devido a microfissuras ou falha na impermeabilização original. Esse cenário, se não tratado, pode evoluir para a carbonatação do concreto e a conseqüente corrosão das armaduras internas.

No que diz respeito aos componentes hidráulicos, observa-se a utilização de tubulações de PVC expostas diretamente à radiação solar. Sem uma proteção UV adequada ou pintura refletiva, esse material tende ao ressecamento e à fragilização mecânica, aumentando o risco de rompimentos repentinos.

Quanto à segurança do trabalho e acessibilidade, o reservatório está equipado com itens normatizados, como a escada de marinho dotada de gaiola de proteção e guarda-corpo no topo. A pintura amarela facilita a visualização desses elementos, porém já demonstra pontos de oxidação que podem comprometer a integridade estrutural metálica a longo prazo. É fundamental que as ancoragens desses dispositivos no concreto sejam inspecionadas, dado o estado de umidade da parede onde estão fixadas.

Em suma, a estrutura demanda uma intervenção de manutenção corretiva e preventiva, focada no hidrojateamento para remoção de fungos, recomposição do reboco em áreas

degradadas e aplicação de um sistema de impermeabilização eficiente. Além disso, a revitalização da pintura das partes metálicas e a proteção das tubulações plásticas são medidas essenciais para garantir a vida útil do ativo e a qualidade da água distribuída à população local.

#### 4.2.3.3.5 Desinfecção (Cloração)

O processo de desinfecção da água na ETA Tartarugalzinho é realizado por meio da cloração, utilizando-se hipoclorito de cálcio 60% (Hypocal). A preparação da solução ocorre em tanques de mistura (*skid*), onde o produto é diluído em água com o auxílio de uma misturador. A aplicação do cloro é a etapa final do tratamento, ocorrendo diretamente no Reservatório Apoiado (RAP) de 300.000 litros (300 m<sup>3</sup>), para à desinfecção imediata antes da distribuição para a rede.

A dosagem operacional padrão é de 42 ppm (ou 42 litros por hora de solução), ajustada conforme a qualidade da água bruta e os resultados das análises de bancada. O sistema opera mantendo um residual de cloro na saída da estação entre 0,90 e 1,50 mg/L para assegurar que a água chegue à ponta da rede com o mínimo regulamentar de 0,20 mg/L (Tabela 4.7 e Fotografia 4.8).

Tabela 4.7: Parâmetros operacionais do sistema de cloração e desinfecção da água

Parâmetro	Valor/Descrição
Tanque de mistura ( <i>skid</i> )	1.000 L
Quantidade de hypocal	10,1kg/dia
Vazão de operação	22 L/s
Dosagem da solução	42 L/h

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Fotografia 4.8: Sistema de cloração



a) Hipoclorito de cálcio (Hypocal)



b) *Skid* de mistura, 1.000 L



c) Bomba dosadora de cloro marcando 42 L/h

Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2024).

---

#### 4.2.3.3.6 Distribuição de água tratada – Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT)

O sistema de distribuição de água tratada da ETA de Tartarugalzinho opera de forma contínua, funcionando 24 horas por dia. Esse regime de operação ininterrupta é fundamental para manter a rede permanentemente pressurizada, manter o equilíbrio na pressão e ajudar a evitar a entrada de contaminantes externos por infiltração. A gestão dessa pressão é realizada de forma remota pelo Centro de Controle Operacional, que busca manter os índices de pressão na rede sempre acima de 5 MCA.

Foi informado durante a visita técnica que, a estação conseguiu extinguir as antigas “janelas de distribuição” (horários racionados) há mais de 90 dias, o que representa um avanço significativo para a comunidade local. Além disso, o controle do volume distribuído é feito através de um macromedidor de saída, cujos dados são comparados com os da captação para calcular a perda interna da unidade, que deve idealmente situar-se entre 6% e 8%. No que diz respeito às bombas utilizadas no sistema, o sistema conta com 2 motobombas de 20 CV cada, específica para a distribuição (principal e reserva) (Tabela 4.8 e Fotografia 4.9).

Tabela 4.8: Características técnicas do sistema de bombeamento

Item	Sistema Atual
<b>Etapa do sistema</b>	Distribuição
<b>Tipo de equipamento</b>	Motobomba única
<b>Quantidade de bombas</b>	2 (principal e reserva)
<b>Potência do motor</b>	20 CV
<b>Regime de operação</b>	Operação contínua
<b>Vazão de saída</b>	24,685 L/s
<b>Local de instalação</b>	Sistema de distribuição
<b>Redundância operacional</b>	Sim

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Fotografia 4.9: Sistema de bombeamento - distribuição



a) Conjunto motobombas de 20 CV cada



b) Dados de placa do equipamento



c) Macromedidor de saída registrando 24,685 L/s

Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2024).

A Fotografia 4.9-a, ilustra a situação do local de instalação das motobombas no dia da visita técnica, evidenciando um cenário de operação contínua sob condições de manutenção precárias, onde o desgaste físico dos componentes hidráulicos é o ponto de maior atenção. O

sistema composto por dois conjuntos de motobombas instalados em paralelo, apresentando um contraste visual significativo: enquanto os motores elétricos exibem uma conservação externa aceitável, possivelmente devido a intervenções recentes ou substituições, as carcaças das bombas e as bases metálicas sofrem com uma corrosão severa e avançada. Esse processo oxidativo é evidenciado pela descamação da pintura e pelo acúmulo de resíduos sólidos e umidade nas volutas, sugerindo falhas crônicas de vedação, como vazamentos em gaxetas ou selos mecânicos, que acabam por comprometer a integridade estrutural do suporte das máquinas.

No que diz respeito à infraestrutura de tubulações e valvularia, observa-se que as linhas de recalque e sucção apresentam pontos críticos de ferrugem, especialmente nas conexões por flanges e parafusos. Embora as válvulas de manobra pareçam operacionais, o ambiente agressivo e a falta de lubrificação externa podem dificultar acionamentos de emergência. Além disso, a ausência de instrumentação visível ou funcional, como manômetros, prejudica o monitoramento da pressão e da eficiência hidráulica do sistema, impossibilitando um controle preciso da curva de operação das bombas.

O ambiente operacional também demanda melhorias urgentes em termos de segurança e organização. A presença de objetos estranhos à operação, como carrinhos de mão e materiais de obra próximos aos eixos rotativos, configura um risco iminente de acidentes de trabalho de acordo com as normas de segurança vigentes. O piso da casa de bombas apresenta acúmulo de sujeira e efluentes, indicando a inexistência de um sistema de drenagem eficiente para o gotejamento técnico das bombas. Por fim, embora os painéis elétricos ao fundo pareçam estar em local abrigado, a fiação exposta e a falta de proteção mecânica adequada para os cabos que alimentam os motores aumentam o risco de falhas elétricas em um ambiente com presença constante de umidade.

#### **4.2.3.3.7 Monitoramento e controle de qualidade**

O controle de qualidade da água na ETA de Tartarugalzinho exige um esforço contínuo e em múltiplas camadas para garantir a saúde e a segurança da população. No dia a dia da operação, a equipe local realiza o monitoramento preventivo a cada duas horas (Figura 4.2), focando nas lavagens do sistema e no ajuste da dosagem de cloro. Esse cuidado operacional de curto intervalo é a primeira linha de defesa para manter a potabilidade constante da água que será distribuída.

Além do controle interno, a segurança do sistema é reforçada por auditorias e monitoramentos externos. Um laboratório terceirizado, é responsável por realizar coletas mensais seguindo um cronograma estrito que se inicia sempre no dia 18 de cada mês. Paralelamente, o Laboratório Central (LACEN) atua conduzindo análises trimestrais mais abrangentes. Essas análises avaliam a qualidade da água não apenas na saída da ETA, mas também em pontos estratégicos do município, englobando colégios e a própria rede de distribuição. Toda essa vigilância é acompanhada de perto pelos responsáveis oficiais da Vigiágua da prefeitura.

Apesar de toda essa estrutura preventiva, o processo de tratamento enfrenta sérios desafios ambientais a montante da bacia de captação tendo em vista as atividades de Garimpo ilegal em áreas próximas, como o bairro Aílton Sena, que exploram a região sem o devido controle ambiental (Fotografia 4.10). Essa situação gera um risco constante de contaminação da água bruta por metais pesados (Hg, por exemplo), além de agentes biológicos como bactérias e protozoários.

Fotografia 4.10: Atividade de garimpo no bairro Airton Sena



a) Construção em área de influência de garimpo



b) Processo de extração mineral (garimpo)

Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2024).

Para lidar com essas ameaças externas, foi informado que a CSA segue um protocolo de gestão de crise. Caso qualquer anomalia ou contaminação severa seja detectada na água bruta, a equipe operacional tem a diretriz de acionar imediatamente o controle de qualidade central em Macapá para avaliar os parâmetros, paralisar ou ajustar a operação se necessário.

Todavia, a análise dos dados do boletim operacional da ETA de Tartarugalzinho, datado de 05 de dezembro de 2024 (Figura 4.2), revela inconsistências técnicas que impactam diretamente a eficiência do tratamento e a preservação da infraestrutura de distribuição. O ponto de maior vulnerabilidade reside no controle de pH da água distribuída, que se manteve em uma

faixa ácida entre 5,72 e 5,83 durante todo o período registrado. Este valor está abaixo do limite mínimo recomendado pela Portaria GM/MS nº 888/2021, que estabelece o intervalo de 6,0 a 9,5 para o sistema de distribuição. A manutenção de um pH ácido é um fator determinante para a aceleração dos processos corrosivos em metais, o que corrobora o estado de deterioração observado anteriormente nas motobombas e tubulações da unidade, além de representar um risco de lixiviação de metais pesados para o consumo final. Ademais, o pH ideal para o processo de cloração da água é próximo da neutralidade (pH  $\approx$  7,0) quando ocorre a melhor eficiência desta operação unitária.

Figura 4.2: Monitoramento e controle de qualidade, 05/12/2024

FORMULÁRIO														REVISÃO	
MAPA DE TRABALHO - BOLETIM OPERACIONAL														DATA: 05.12.24	
ETA: Estação de Tratamento de Água															
HORA	ÁGUA BRUTA					FLOCULADA	DECANTADA		FILTRADA		SAÍDA - DISTRIBUIDA				
	pH	Cor	Turbidez	Dosagem	Vazão	pH	FLD 001 Turbidez	FLD 002 Turbidez	FIL 001 Turbidez (< 0.5)	FIL 002 Turbidez (< 0.5)	pH (6-9)	Cloro (0.2-2.20)	Cor (< 15)	Turbidez (< 5)	
	Pt-Co	NTU	mg/L	L/s		NTU	NTU	NTU	NTU		mg/L	Pt-Co	NTU		
0:00	6.71	74.1	5.77	-	-	-	7.34	-	0.92	-	5.79	0.92	7.9	0.32	
1:00															
2:00	6.78	73.0	5.81	-	-	-	7.52	-	0.64	-	5.72	0.82	10.8	0.14	
3:00															
4:00	6.73	74.9	5.72	-	-	-	7.90	-	0.58	-	5.81	1.22	10.1	0.77	
5:00															
6:00	6.68	75.9	5.64	-	-	-	7.49	-	0.46	-	5.83	1.00	11.5	0.95	
7:00															
8:00	6.79	74.8	5.74	-	-	-	8.36	-	0.42	-	5.80	0.87	9.3	0.93	
9:00															
10:00															

Fonte: CSA (2024).

Quanto à eficiência de clarificação, os dados apontam uma anomalia significativa no processo de decantação. Embora a água bruta apresente uma turbidez baixa e estável, em torno de 5,7 NTU, os registros na saída dos decantadores mostram uma elevação desses valores para patamares entre 7,49 e 8,36 NTU. Em uma operação convencional eficiente, a turbidez deveria sofrer uma redução drástica nesta etapa; o aumento observado sugere falhas na dosagem do coagulante ou na velocidade de sedimentação, indicando que o lodo pode estar sendo carregado para os filtros. Consequentemente, a filtração opera sob sobrecarga, com valores de turbidez na água filtrada variando entre 0,42 e 0,92 NTU, o que, embora dentro do limite de potabilidade na rede, demonstra uma instabilidade que reduz a vida útil das carreiras de filtração.

No âmbito da gestão operacional, nota-se uma ausência crítica de dados fundamentais para o controle do processo. As colunas destinadas ao registro da vazão da água bruta e das dosagens de produtos químicos (como coagulantes e alcalinizantes) estão completamente em branco. Sem o conhecimento do volume de água tratada e da concentração dos insumos aplicados, torna-se impossível realizar o ajuste fino do tratamento ou garantir a otimização dos

custos operacionais. Embora o Cloro Residual Livre apresente níveis adequados (entre 0,82 e 1,22 mg/L), sua eficácia bactericida pode ser comprometida pela instabilidade físico-química da água. Neste sentido, pode-se inferir que, a ETA de Tartarugalzinho necessita de uma intervenção imediata na correção da alcalinidade e na sistematização dos registros de dosagem para assegurar o cumprimento integral das normas de saúde pública.

#### 4.2.3.4 Rede de distribuição de água

A rede de distribuição de água da sede urbana do município de Tartarugalzinho constitui o componente final do Sistema de Abastecimento de Água (SAA), sendo responsável pela condução da água tratada até os pontos de consumo domiciliares, comerciais e institucionais. O sistema existente é operado pela Concessionária de Saneamento do Amapá (CSA), herdado da antiga CAESA, e apresenta caráter centralizado, pressurizado e com distribuição em marcha, sem reservatórios setoriais intermediários.

De acordo com o diagnóstico do PDA (ESSE e CSA, 2025), a rede de distribuição é alimentada diretamente a partir da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), conectada ao reservatório apoiado localizado junto à ETA, com capacidade de 300 m<sup>3</sup>. A rede opera de forma contínua, acompanhando o regime de funcionamento da estação de tratamento, e não dispõe de setorização hidráulica formal, o que limita o controle operacional das pressões e dificulta o gerenciamento de perdas reais e aparentes.

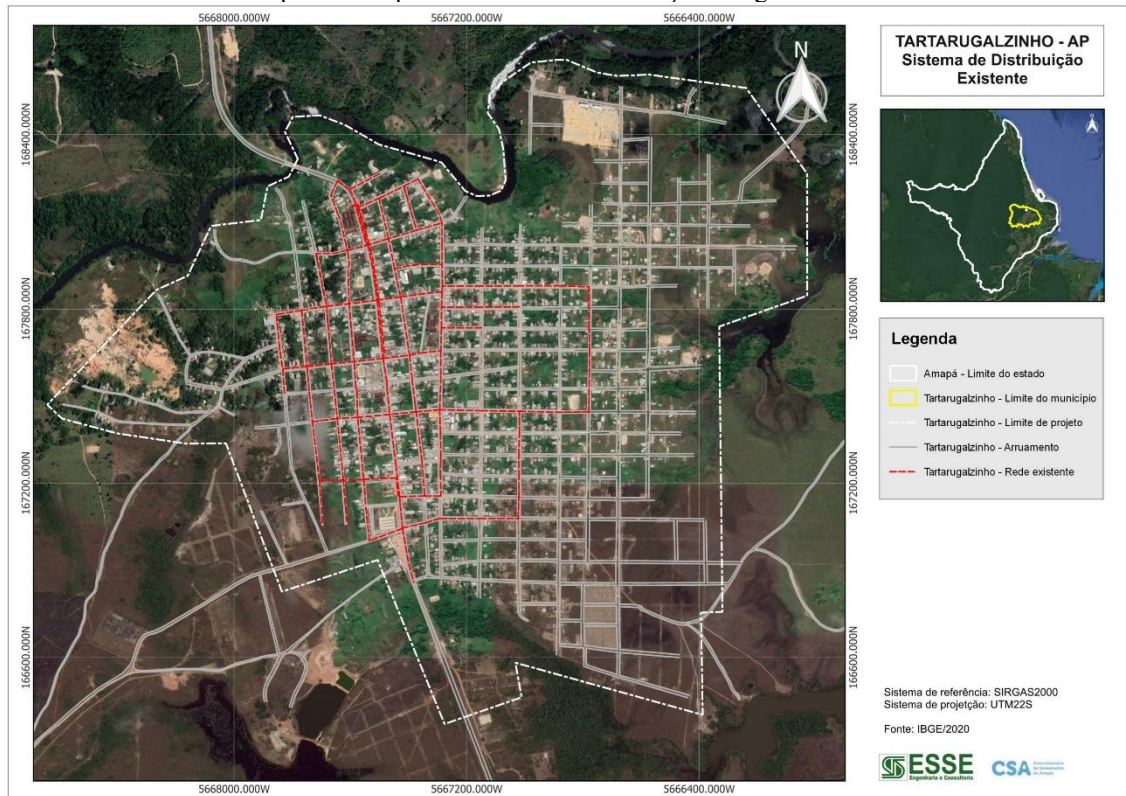
A extensão total estimada da rede de distribuição existente na sede urbana é de 12,34 km, valor obtido a partir de levantamentos da concessionária e validações em campo pela equipe técnica do PDA (Tabela 4.9, Mapa 4.2). Quando comparada à extensão total do arruamento urbano, estimada em aproximadamente 24,99 km, observa-se que apenas 49,5% das vias urbanas dispõem de rede de distribuição de água instalada, evidenciando cobertura física incompleta do sistema (ESSE e CSA, 2025).

Tabela 4.9: Extensão e cobertura por redes de distribuição

<b>Extensão total de ruas a serem atendidas (m)</b>	<b>Extensão de rede existente estimada (m)</b>	<b>Extensão de ruas sem rede (m)</b>	<b>Cobertura de rede em função da extensão de ruas (%)</b>
24.985	12.374	12.611	49,5%

Fonte: (ESSE e CSA, 2025).

Mapa 4.2: Mapa do sistema de distribuição de água existente



Fonte: (ESSE e CSA, 2025).

A configuração espacial da rede, Mapa 4.2 (ESSE e CSA, 2025), revela maior adensamento nas áreas centrais e mais antigas da cidade, enquanto bairros periféricos, áreas de expansão urbana e conjuntos habitacionais recentes apresentam ausência total ou parcial de infraestrutura de distribuição. Nessas áreas, a população depende majoritariamente de soluções individuais de abastecimento, como poços amazônicos e poços escavados, frequentemente implantados de forma precária e sem controle sistemático da qualidade da água, o que eleva o risco de contaminação do lençol freático, especialmente pela proximidade de fossas rudimentares (ESSE e CSA, 2025).

Do ponto de vista do atendimento efetivo, o PDA evidencia uma discrepância significativa entre a cobertura por rede instalada e o índice de cobertura por ligações ativas. Enquanto cerca de metade das vias possui rede disponível, apenas 22,13% das economias residenciais urbanas possuem ligação regularizada ao sistema, conforme indicador contratual de cobertura urbana de água (IAA). Isso indica a existência de extensos trechos com rede implantada, mas sem conexões domiciliares, seja por ausência de investimentos em ramais prediais, seja por restrições socioeconômicas da população (ESSE e CSA, 2025).

Adicionalmente, a rede de distribuição apresenta fragilidades operacionais relacionadas à inexistência de macromedição setorial, ao reduzido índice de micromedição nas ligações prediais e à limitada instrumentação hidráulica, o que compromete a precisão dos dados de consumo e dificulta o controle de perdas. Conforme indicado no PDA, o sistema opera com índice de perdas estimado em até 80% no início do horizonte de planejamento, valor extremamente elevado e associado, em grande medida, a vazamentos não visíveis, ligações irregulares e ausência de controle operacional adequado (ESSE e CSA, 2025).

Sob a perspectiva do planejamento urbano e territorial, a ausência de um Plano Diretor Municipal e a expansão desordenada da malha urbana agravam as limitações da rede de distribuição, uma vez que a implantação de novas infraestruturas ocorre de forma reativa, sem integração prévia com o sistema viário, a drenagem urbana e o uso e ocupação do solo. Esse cenário dificulta a universalização do serviço e aumenta os custos futuros de ampliação e adequação da rede existentes (ESSE e CSA, 2025).

Diante do exposto, o PDA conclui que a rede de distribuição de água de Tartarugalzinho, embora operante e com capacidade de atendimento parcial da sede urbana, apresenta insuficiência de cobertura espacial, fragilidades operacionais, elevado índice de perdas e baixa taxa de ligações regularizadas, demandando intervenções estruturais e estruturantes. Tais intervenções incluem a ampliação da malha de distribuição, a setorização hidráulica, o fortalecimento da medição e controle de perdas, bem como a integração do planejamento do abastecimento de água às políticas de desenvolvimento urbano e saneamento básico, visando à efetiva universalização do serviço ao longo do horizonte de concessão (ESSE e CSA, 2025)..

#### **4.3 Descrição geral do serviço de abastecimento de água existente na área rural e áreas especiais**

Com base na situação diagnosticada e nos relatos coletados junto à comunidade do Cedro durante os eventos setoriais, o quadro observado evidencia um cenário de elevada precariedade no acesso à água. Esse contexto é caracterizado por limitações de ordem geológica, insuficiência das ações de abastecimento emergencial e pela persistência de riscos sanitários, comprometendo de forma significativa a segurança hídrica e a qualidade de vida da população local.

#### **4.3.1 Prestador do serviço**

Conforme estabelecido no Contrato de Concessão da Prestação Regionalizada dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário dos Municípios do Estado do Amapá, a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas áreas rurais e áreas especiais (como as indígenas) permanece sob responsabilidade da Companhia de Água e Esgoto do Amapá (CAESA).

#### **4.3.2 Cobertura na área rural e desafios geológicos**

A análise do abastecimento de água nas comunidades rurais do município de Tartarugalzinho revela um cenário marcado por elevada vulnerabilidade socioambiental e forte dependência de soluções individuais, frequentemente improvisadas. Os relatos coletados durante o evento setorial, ocorrido na comunidade Cedro, indicam que a infraestrutura pública existente é insuficiente para suprir as necessidades da população, o que obriga os moradores a recorrerem a alternativas que, em muitos casos, representam riscos significativos à saúde pública.

O acesso à água ocorre predominantemente por meio de poços individuais, em sua maioria poços do tipo Amazonas, com profundidade média variando entre 10 e 12 metros. Contudo, um problema recorrente observado em quase todas as comunidades é a proximidade entre os poços de captação e as fossas rudimentares. Nas localidades do Cedro e de Entre Rios, por exemplo, a ausência de planejamento sanitário favorece a infiltração de efluentes no solo, resultando na contaminação do lençol freático que abastece não apenas o poço da própria residência, mas também os de propriedades vizinhas.

Além disso, as condições geológicas da região agravam a situação do abastecimento na comunidade. Esse agravante, está diretamente associada às características geológicas locais, marcadas pela presença de uma camada rochosa superficial, conhecida regionalmente como lajeiro, que atua como uma barreira física à perfuração. Essa condição eleva significativamente a complexidade técnica e os custos envolvidos na implantação de poços tubulares mais profundos, inviabilizando sua adoção pelas comunidades. Por exemplo, na vila de Entre Rios, a presença desse lajeiro faz com que a maioria dos poços sequem durante o período de estiagem, forçando a comunidade a depender de um único poço localizado em área sem lajeiro. Essa dependência geográfica gera sobrecarga na estrutura e resulta na instalação de ligações improvisadas, com bombas e fiações expostas pelas vias públicas, aumentando os riscos elétricos e operacionais.

No ramal do Mutum, a problemática se intensifica no período chuvoso. Embora haja maior disponibilidade hídrica, a água apresenta aspecto barrento e elevada turbidez, tornando-se imprópria para o consumo humano sem tratamento prévio. O uso de cloro é apontado como uma solução básica desinfecção da água; contudo, sua distribuição é irregular e, em determinados momentos, inexistente nas comunidades.

Na ausência de poços ou de sistemas de abastecimento encanado, parte da população ainda utiliza diretamente a água de rios e igarapés. Esses mananciais encontram-se frequentemente expostos a múltiplas fontes de contaminação, como resíduos de animais, especialmente bovinos que utilizam as margens para dessedentação e defecação, além do lançamento direto de esgoto doméstico e águas servidas provenientes de pias e banheiros nas vias públicas ou diretamente nos cursos d'água, sem qualquer forma de tratamento.

Esse conjunto de fatores compromete severamente a qualidade da água utilizada pela população e amplia o risco de ocorrência de doenças de veiculação hídrica. A situação se mostra ainda mais preocupante quando se observa que a precariedade do abastecimento também afeta prédios públicos essenciais, como as escolas. Há relatos de unidades de ensino que não dispõem de poço próprio e dependem do fornecimento improvisado de residências vizinhas, o que compromete as condições sanitárias e o funcionamento regular das atividades escolares.

Embora existam iniciativas pontuais do poder público, como a perfuração de poços tubulares (geralmente denominados de “artesianos”) para a implantação de sistemas de abastecimento encanado em determinadas localidades, a exemplo da vila de Entre Rios e Cedro, a percepção predominante entre os moradores é de que essas ações ainda são limitadas e insuficientes para atender à totalidade das famílias residentes na zona rural de Tartarugalzinho.

### **4.3.3 Infraestrutura individual de abastecimento de água**

As soluções construtivas, imposta pelas restrições geológicas, acarreta sérias fragilidades no que se refere à segurança hídrica da população. A análise da infraestrutura existente (Fotografia 4.11), situação frequente nas comunidades rurais, evidencia um cenário de elevada vulnerabilidade sanitária, caracterizado pela ausência de vedação hermética e de proteções adequadas na superfície dos poços. Essas deficiências facilitam a infiltração de agentes contaminantes externos, como águas pluviais, insetos e resíduos orgânicos, comprometendo a qualidade e a potabilidade da água captada diretamente do lençol freático superficial.

Fotografia 4.11: Infraestrutura de abastecimento implantada pelos moradores, comunidade Cedro



a) Vista do castelo caixa d'água



a) Vista do poço amazonas

Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

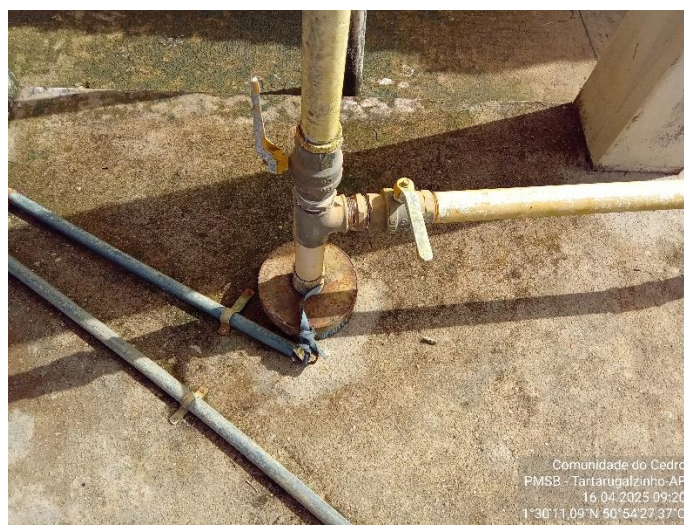
Adicionalmente aos riscos de natureza biológica, verifica-se uma expressiva precariedade estrutural nos sistemas de armazenamento da água. A utilização de estruturas improvisadas, construídas em madeira e sem tratamento adequado para sustentação das caixas d'água, popularmente denominadas “castelos”, reflete um processo de autoconstrução motivado pela necessidade imediata. A ausência de acompanhamento técnico especializado não apenas reduz a vida útil dessas estruturas, como também representa um risco à integridade física dos usuários, em função da instabilidade e da possibilidade de colapso do conjunto.

Em síntese, observa-se a configuração de um modelo de autossuficiência compulsória: diante das limitações impostas pela geologia local e da inexistência ou insuficiência de sistemas públicos de abastecimento, os moradores recorrem à implantação de infraestruturas improvisadas. Embora essas soluções assegurem o acesso mínimo à água, elas não atendem integralmente aos requisitos de segurança hídrica, qualidade sanitária e proteção à saúde pública estabelecidos no Marco Legal do Saneamento.

#### 4.3.4 Infraestrutura coletiva de abastecimento de água

Um cenário ligeiramente mais favorável é observado nas comunidades que dispõem de infraestrutura pública coletiva para o abastecimento de água. Um exemplo é a comunidade do Cedro, onde se destaca a existência de um sistema de abastecimento hídrico baseado na captação por meio de poço tubular, localizado nas dependências da Escola Estadual Darcy Ribeiro. Esse sistema atende tanto à unidade escolar quanto aos moradores da comunidade (Fotografia 4.12).

Fotografia 4.12: Infraestrutura de abastecimento de água implantada pelo poder público, comunidade Cedro



a) Vista da estrutura de reservação b) Vista do poço tubular

Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

O sistema de captação é composto por um poço tubular com diâmetro de 150 mm (6 polegadas), equipado com tubulação de 1 ¼ polegada, cujas principais características técnicas encontram-se sintetizadas no Quadro 4.3 . Embora não tenha sido possível identificar o modelo da bomba instalada, tampouco a profundidade exata da perfuração, estima-se que o poço alcance aproximadamente entre 40 e 42 metros de profundidade. A perfuração foi executada em rocha, característica que contribui significativamente para a elevada confiabilidade do sistema, além de favorecer a manutenção da vazão mesmo durante os períodos mais severos de estiagem.

Essa condição foi confirmada por relatos dos moradores locais, os quais informaram que a captação apresenta elevada resiliência hídrica, mantendo vazão contínua ao longo de todo o ano, inclusive nos períodos de estiagem. Tal comportamento caracteriza a fonte como perene, conferindo-lhe papel estratégico para o atendimento das demandas hídricas da comunidade.

O sistema de armazenamento é constituído por uma caixa d'água com capacidade nominal de 3.000 litros, instalada sobre uma torre em concreto armado com cerca de 5 metros de altura, a qual se apresenta estruturalmente robusta. As instalações elétricas e hidráulicas associadas ao sistema encontram-se em pleno funcionamento, não sendo observados indícios aparentes de avarias ou comprometimento operacional. Ressalta-se, ainda, que o poço apresenta capacidade suficiente não apenas para suprir as demandas da unidade escolar e da comunidade, mas também para possibilitar o abastecimento de carros-pipa durante o período seco.

Quadro 4.3: Características técnicas do sistema de abastecimento de água da comunidade Cedro

<b>Elemento Avaliado</b>	<b>Descrição Técnica</b>	<b>Observações</b>
<b>Tipo de Poço</b>	Poço tubular	Utilizado pela Escola da Comunidade Cedro e moradores
<b>Diâmetro do Poço</b>	150 mm (6 polegadas)	Compatível com sistemas de pequeno e médio porte
<b>Tubulação</b>	Tubos de 1 ¼ polegada	Em boas condições aparentes
<b>Profundidade</b>	Não identificada diretamente	Estimada entre 40 e 42 m; perfuração em rocha
<b>Tipo de Bomba</b>	Não identificado	Não foi realizada a retirada da bomba
<b>Confiabilidade Hídrica</b>	Alta	Não apresenta histórico de secamento
<b>Uso Complementar</b>	Abastecimento de carro-pipa	Especialmente durante o período de estiagem
<b>Capacidade do Reservatório</b>	3.000 litros	Atende à demanda da unidade escolar
<b>Estrutura de Suporte</b>	Concreto armado	Altura aproximada de 5 metros
<b>Estado da Estrutura</b>	Excelente	Sem indícios de desgaste estrutural
<b>Instalações Elétricas</b>	Em pleno funcionamento	Adequadas ao sistema de bombeamento
<b>Instalações Hidráulicas</b>	Em perfeito estado	Sem vazamentos ou inadequações visíveis

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Contudo, apesar da condição favorável no que se refere à disponibilidade hídrica, o sistema apresenta fragilidades relevantes sob os aspectos estrutural, operacional e sanitário, as quais comprometem a segurança do abastecimento e a qualidade da água distribuída à população.

A estrutura de reservação elevada evidencia sinais de desgaste, com degradação do concreto associada ao desprendimento da pintura, indicando a ausência de ações sistemáticas de manutenção preventiva ao longo do tempo. Soma-se a esse fator o fato de o cabeçote do poço encontrar-se exposto diretamente às intempéries, sem a devida proteção por meio de abrigo ou casa de bombas, condição que amplia significativamente os riscos de oxidação das conexões, degradação dos componentes eletromecânicos e ocorrência de danos de natureza mecânica.

No que se refere à qualidade da água, destaca-se como aspecto crítico o elevado teor de ferro presente na água captada, perceptível pela coloração amarelada observada em bebedouros e utensílios utilizados pelos moradores. Embora essa característica seja recorrente em aquíferos da região, ela representa uma limitação importante ao consumo humano direto, uma vez que a inexistência de processos adequados de oxidação e filtração resulta não apenas em alterações

das características organolépticas, como sabor, odor e aparência, mas também na formação de incrustações nas tubulações e no surgimento de manchas em roupas e louças.

Além das limitações de natureza físico-química, constata-se elevada vulnerabilidade sanitária do sistema. A inexistência de um sistema de desinfecção operante, em especial a ausência de cloração, indica que a água é distribuída diretamente sem tratamento adequado para a inativação de microrganismos patogênicos. Adicionalmente, a falta de selamento apropriado da laje de proteção do poço, aliada à exposição das tubulações, eleva de forma significativa o risco de contaminação bacteriológica, uma vez que águas superficiais potencialmente contaminadas podem infiltrar-se no aquífero por pontos com vedação inadequada.

Dessa forma, conclui-se que, embora a fonte de abastecimento apresente caráter perene e disponibilidade quantitativa suficiente, o sistema atualmente implantado atende apenas de forma parcial às necessidades da comunidade. Tal limitação decorre, sobretudo, de deficiências relacionadas à qualidade da água e às condições estruturais e operacionais do sistema. Nesse contexto, torna-se imprescindível a adoção de tecnologias adequadas para o tratamento da água, com ênfase na remoção de ferro e na desinfecção, bem como a execução de intervenções de reabilitação estrutural da caixa d'água e a implantação de proteção adequada para o cabeçote do poço. Essas medidas são fundamentais para assegurar a segurança sanitária do abastecimento e adequar o serviço prestado aos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente.

#### **4.3.5 Crise hídrica e abastecimento emergencial**

Durante o período de estiagem, a vulnerabilidade do sistema torna-se crítica. Em anos de seca severa, como ocorrido em 2024, os poços Amazonas secam completamente. Nestes momentos, a prefeitura disponibiliza caminhões-pipa, porém o serviço enfrenta sérios problemas de potabilidade. Relatos indicam que a água entregue, por vezes, é captada diretamente no rio sem qualquer tratamento prévio, em vez de provir do sistema de tratamento da sede municipal.

#### **4.3.6 Estratégias de adaptação e riscos à saúde**

A desconfiança da comunidade em relação à qualidade da água fornecida pelos caminhões-pipa tem levado à adoção de alternativas individuais de abastecimento e tratamento, na tentativa de mitigar os riscos à saúde. Dentre as principais estratégias adotadas, destacam-se:

- **Captação de água da chuva:** uma parcela significativa dos moradores prioriza a coleta de água pluvial, realizando procedimentos básicos de pré-tratamento e desinfecção domiciliar por meio da cloração com hipoclorito de sódio;
- **Tratamento domiciliar:** o uso do hipoclorito de sódio, disponibilizado pela Unidade Básica de Saúde (UBS) local, constitui a principal e, em muitos casos, a única, barreira sanitária adotada de forma sistemática. Contudo, sua eficácia está diretamente condicionada ao correto manuseio e à adesão individual às orientações técnicas;
- **Impactos na saúde:** A situação de precariedade no abastecimento e na qualidade da água já se refletiu em registros de infecções, especialmente em crianças. Como resposta, famílias com maior poder aquisitivo recorrem à aquisição de água mineral em galões, evidenciando desigualdades no acesso à água potável segura.

Apesar destas três alternativas serem justificáveis, do ponto de vista de segurança hídrica, o abastecimento de água, embora represente uma estratégia adaptativa frente à precariedade dos sistemas formais, revela limitações estruturais significativas do ponto de vista sanitário, técnico e social. Primeiro, a captação de água da chuva, quando realizada sem infraestrutura adequada de armazenamento, controle de qualidade e manutenção, está sujeita à contaminação física, química e microbiológica, especialmente em ambientes urbanos, comprometendo sua segurança para consumo humano. Em segundo lugar, de modo semelhante, o tratamento domiciliar por meio da cloração com hipoclorito de sódio, apesar de amplamente difundido e de baixo custo, constitui uma barreira sanitária frágil, pois depende fortemente do conhecimento técnico, da correta dosagem e da adesão contínua dos usuários, o que nem sempre é garantido. Esses fatores tornam o controle efetivo da qualidade da água inconsistente e desigual entre os domicílios. Como consequência, os impactos na saúde pública tornam-se evidentes, sobretudo entre populações mais vulneráveis, como crianças, enquanto o recurso à água mineral por famílias com maior poder aquisitivo expõe a desigualdade socioeconômica no acesso à água potável segura, reforçando a necessidade de soluções estruturais, coletivas e universalizadas no âmbito do saneamento básico.

#### **4.3.7 Ausência de esgotamento sanitário e contaminação**

O risco ambiental é significativamente ampliado pela inexistência de sistemas adequados de esgotamento sanitário. As comunidades dependem majoritariamente de fossas negras, estruturas rudimentares, sem revestimento ou vedação, frequentemente implantadas em proximidade aos poços do tipo Amazonas. Durante períodos de chuvas intensas, o transbordamento dessas fossas representa um risco iminente de contaminação cruzada, favorecendo a infiltração de efluentes no solo e a degradação tanto das águas subterrâneas

quanto das fontes de água superficiais, com potenciais impactos à saúde pública e ao meio ambiente. Esta dimensão sanitária é evidentemente um desafio técnico para a concessionária para água e esgotamento sanitária.

#### 4.4 Identificação e análise das principais deficiências do serviço de abastecimento de água do município

No Quadro 4.4 apresenta-se um resumo das principais deficiências do serviço de abastecimento de água no município de Tartarugalzinho.

Quadro 4.4: Principais deficiências do serviço de abastecimento de água no Município

Deficiência/Problemas	Análise/Causas
<b>Urbana (Sede do município)</b>	
<b>Poluição do manancial</b>	Presença de garimpos a montante (bairro Airton Sena) que geram risco de contaminação por metais pesados e turbidez elevada.
<b>Infraestrutura obsoleta</b>	Captação com estrutura de 30 anos atrás; adutora de PVC exposta ao sol sem fixação, sujeita a ressecamento e golpes de aríete.
<b>Inconformidade de potabilidade (pH)</b>	Água distribuída com pH ácido (5,72 a 5,83), abaixo do limite mínimo de 6,0 da Portaria GM/MS nº 888/2021, acelerando a corrosão de tubagens.
<b>Falha na eficiência de clarificação</b>	Elevação da turbidez após a decantação (de 5,7 para até 8,36 NTU), indicando arraste de lodo para os filtros por falha na dosagem de coagulante.
<b>Vulnerabilidade operacional e manutenção</b>	Motobombas com bases severamente corroídas por vazamentos crônicos.
<b>Risco de segurança e Incompatibilidade química</b>	Armazenamento de Hipoclorito de Cálcio próximo a materiais combustíveis; EPIs armazenados sobre produtos químicos.
<b>Conflitos de uso e escassez</b>	Disputa do recurso hídrico com a empresa AMCEL (irrigação) durante a estiagem, reduzindo a disponibilidade para consumo humano.
<b>Baixa pressão e intermitência</b>	Ausência de reservatórios adequados para manter a pressão positiva na tubulação, resultando em falta de água em diversos pontos da cidade.
<b>Contaminação em poços particulares</b>	Uso de poços tipo Amazonas sem tratamento, muitas vezes localizados próximos a fossas, apresentando altos índices de coliformes e bactérias.
<b>Vulnerabilidade a estiagens</b>	A captação depende exclusivamente do rio Tartarugalzinho; durante períodos de seca severa, o nível baixa criticamente, colocando em risco o fornecimento total.
<b>Dependência de carro-pipa</b>	Devido à rede insuficiente, algumas residências e bairros só conseguem abastecimento via carro-pipa durante o período de estiagem.
<b>Ineficiência do tratamento caseiro</b>	Dificuldade da população em realizar a cloração correta e contínua da água de poços, mesmo com a distribuição de hipoclorito.
<b>Rural (comunidades)</b>	
<b>Contaminação por proximidade crítica</b>	Poços tipo Amazonas construídos próximos a fossas negras/rudimentares, facilitando a infiltração de coliformes e bactérias.
<b>Barreiras geológicas (Lajeiro)</b>	Camada rochosa superficial inviabiliza poços tubulares individuais de baixo custo, forçando a dependência de poços rasos que secam no verão.
<b>Elevado teor de ferro</b>	Água com coloração amarelada (ex: Cedro) sem sistema de oxidação ou filtração, afetando o sabor e causando incrustações.
<b>Inexistência de desinfecção perene</b>	Ausência de cloração sistemática nos sistemas coletivos; distribuição de hipoclorito pela UBS é irregular e depende da adesão individual.
<b>Precariedade das instalações individuais</b>	Uso de “castelos” de madeira improvisados para caixas d'água, com risco de colapso estrutural e falta de vedação nos poços.

<b>Abastecimento emergencial inadequado</b>	Caminhões-pipa fornecem água captada diretamente do rio sem tratamento prévio durante crises hídricas.
<b>Impactos na saúde pública</b>	Registros de doenças de veiculação hídrica (diarreias e infecções), especialmente na população infantil.
<b>Vulnerabilidade sanitária em escolas</b>	Unidades de ensino sem poço próprio (ex: Entre Rios) dependem de ligações precárias de vizinhos para funcionar.
<b>Descarte de Esgoto na Via Pública</b>	É comum o descarte direto de água servida (pias e banheiros) nas ruas ou quintais a céu aberto, por falta de sistemas de esgotamento.
<b>Soluções de abastecimento inexistente em áreas de ramal</b>	Em ramais afastados, a dispersão das casas dificulta o acesso a qualquer tipo de infraestrutura básica ou auxílio municipal.

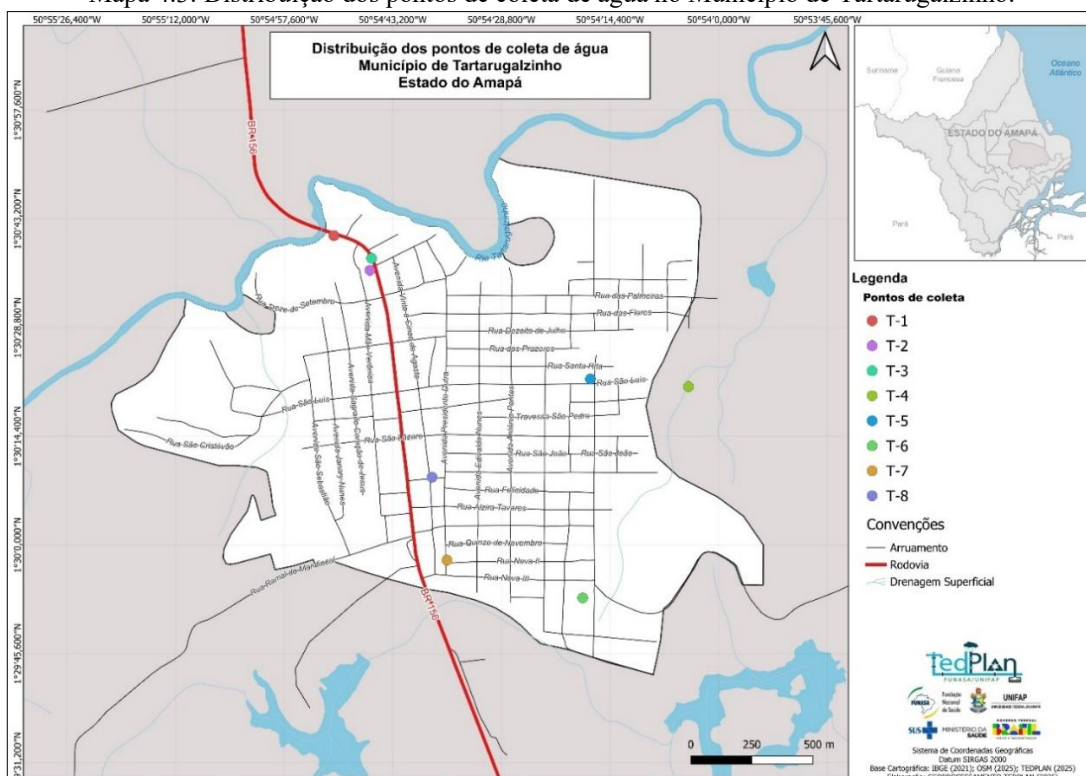
Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

## 4.5 Informações sobre a qualidade da água bruta e do produto do serviço de abastecimento de água do município

### 4.5.1 Análise da qualidade da água.

Foram realizadas 12 amostragens de água no Município de Tartarugalzinho, distribuídas da seguinte forma: 8 amostras na Sede Municipal de Tartarugalzinho (Mapa 4.3 e Tabela 4.10) e 4 amostras no Projeto Assentamento Cedro (P.A Cedro) (Mapa 4.4 e Tabela 4.11). As coletas foram realizadas no período sazonal de seca em outubro/2025, conforme normas climatológicas da precipitação e temperatura média.

Mapa 4.3: Distribuição dos pontos de coleta de água no Município de Tartarugalzinho.

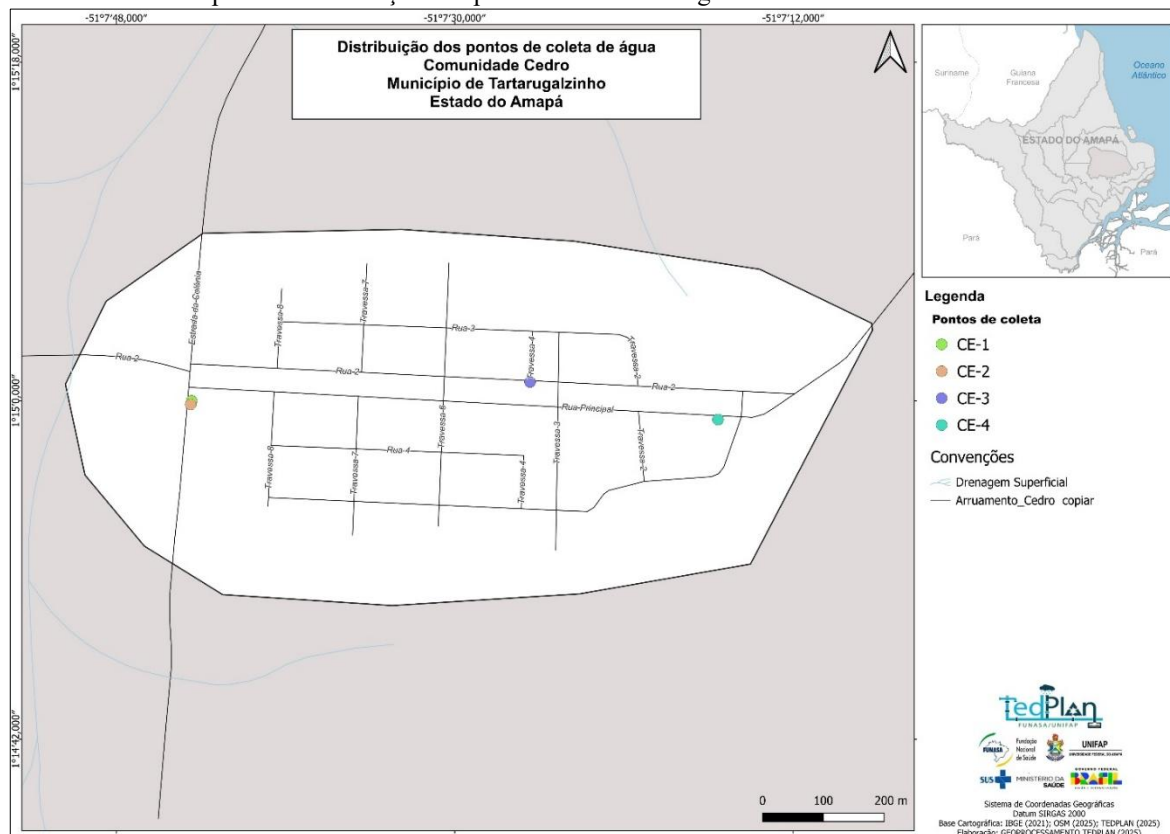


Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Das amostragens realizadas no município de Tartarugalzinho, uma delas foi feita no Rio Tartarugalzinho (Fotografia 4.13a) por ser o ponto de captação da Concessionária de

Saneamento do Amapá (CSA-Equatorial). Então, como se trata de corpo d'água, os valores limites da qualidade da água foram comparados com a Resolução N° 357/2005 do CONAMA (BRASIL, 2005).

Mapa 4.4: Distribuição dos pontos de coleta de água na comunidade do Cedro.



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Os outros pontos amostrais, em se tratando de água para o consumo, os valores limites foram comparados com a Portaria GM/MS n° 888, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2021a). Vale ressaltar que na sede do município existe a estação de tratamento (Fotografia 4.13b) e no P.A. Cedro não existe estações de tratamento de água e nem distribuição de água pela CSA, sendo a captação feita de forma subterrânea com a utilização de poços amazonas e artesianos.

Para análise dos parâmetros selecionados da qualidade da água, seguiu-se a metodologia de escolha de reagente, equipamentos, transporte, conservação, esterilização, cuidados laboratoriais, calibração dos equipamentos e coleta amostral do Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater da American Public Heath Association (APHA, 2005) e Manual do Espectrofotômetro (DR/3900 ESPECTROFOTOMETER, 2011).

Tabela 4.10: Localização dos pontos de coleta na sede de Tartarugalzinho.

SIGLAS	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	LOCAL
T-1	N 1° 30' 41", W 50° 54' 51"	Rio Tartarugalzinho - Ponto de Captação
T-2	N 1° 30' 38", W 50° 54' 46"	Estação de Tratamento de Água - CSA
T-3	N 1° 30' 36", W 50° 54' 46"	Escola Pública - Atendida pela distribuição da CSA
T-4	N 1° 30' 21", W 50° 54' 4"	Residência Atendida por Poço Amazonas
T-5	N 1° 30' 22", W 50° 54' 17"	Residência Atendida pela distribuição da CSA
T-6	N 1° 29' 53", W 50° 54' 18"	Residência Atendida por Poço Amazonas
T-7	N 1° 29' 58", W 50° 54' 36"	Residência Atendida por Poço Amazonas
T-8	N 1° 30' 9", W 50° 54' 38"	Unidade Básica de Saúde - Atendida pela distribuição da CSA

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Fotografia 4.13: a) Captação no rio Tartarugalzinho. b) Estação de tratamento de água na sede do município.



Fonte: Acervo do projeto TedPlan (2025).

Tabela 4.11: Localização dos pontos de coleta no P.A. Cedro

SIGLAS	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	LOCAL
CE-1	N 1° 15' 0", W 51° 7' 44"	Residência
CE-2	N 1° 15' 0", W 51° 7' 28"	Escola Estadual P.A. Cedro
CE-3	N 1° 15' 1", W 51° 7' 26"	UBS P.A. Cedro
CE-4	N 1° 14' 59", W 51° 7' 16"	Residência

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Química, Saneamento e Modelagem Ambiental (LQ SMA/UNIFAP). A Tabela 4.12 mostra os parâmetros analisados, técnicas, equipamentos e período de armazenamento.

Tabela 4.12: Unidades de medidas dos parâmetros analisados, seus métodos, equipamentos de análise e armazenamento.

Parâmetro	Unidade	Método/Equipamento	Armazenamento
<b>Físico</b>			
Cor	MgPt/L	Platina-Cobalto Padrão/DR 3900 HACH	-
Turbidez	NTU	Nefelométrico/HACH 2100P	<i>In Situ</i>
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	Fotométrico/DR 3900 HACH	7 Dias
Condutividade Elétrica (EC)	$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$	Condutivimétrico / Orion/Star A325 pH/cond	<i>In Situ</i>
<b>Químico</b>			
pH	-	Potenciométrico/ Orion/Star A221 pH	<i>In Situ</i>
Cloreto (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	Calmagita Colorimétrico/DR 3900 HACH	28 dias
Ferro (Fe)	mg/L	FerroVer/ DR 3900 HACH	6 meses
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	Nitraver/DR 3900 HACH	24 horas
Fluoreto (F <sup>-</sup> )	mg/L	SPADNS/DR 3900 HACH	28 dias
Mangânes (Mn)	mg/L	PAN/ DR 3900 HACH	28 dias
Amônia (NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> )	mg/L	Nessler/DR 3900 HACH	28 dias
Cloro Total	mg/L	DPD/ DR 3900 HACH	<i>In Situ</i>
Cloro Livre	mg/L	DPD1/DR 3900 HACH	<i>In Situ</i>
<b>Microbiológico</b>			
Coliformes Termotolerantes	NMP.100 mL <sup>-1</sup>	Colilert/Substrato cromogênico	24 horas
<i>Escherichia coli</i>	NMP.100 mL <sup>-1</sup>	Colilert/Substrato cromogênico	24 horas

Fonte: LQSMA, 2025.

#### 4.5.1.1 Resultados

##### a) Qualidade da água do Rio Tartarugalzinho (Água Bruta) na Sede do Município.

As análises físicas, químicas e bacteriológicas da água do Rio Tartarugalzinho (Tabela 4.13) foram realizadas no período de outubro/2025.

Tabela 4.13: Resultado das análises realizadas no rio Tartarugalzinho.

Parâmetro	T-1	Situação conforme a Resolução CONAMA n° 357/2005
<b>Físico</b>		
<b>Cor</b>	4	Em conformidade
<b>Turbidez</b>	3,49	Em conformidade
<b>Sólidos Suspensos Totais</b>	0	Em conformidade
<b>Condutividade Elétrica (EC)</b>	23,31	Em conformidade
<b>Químico</b>		
<b>pH</b>	6,75	Em conformidade
<b>Cloreto (Cl<sup>-</sup>)</b>	3,1	Em conformidade
<b>Ferro (Fe)</b>	0,1	Em conformidade
<b>Nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	0,5	Em conformidade
<b>Fluoreto (F<sup>-</sup>)</b>	0,14	Em conformidade
<b>Mangânes (Mn)</b>	0,025	Em conformidade
<b>Amônia (NH<sub>3</sub><sup>+</sup>)</b>	0,24	Em conformidade
<b>Cloro Total</b>	0	Em conformidade
<b>Cloro Livre</b>	0	Em conformidade
<b>Microbiológico</b>		
<b>Coliformes Termotolerantes</b>	> 2419,6	Não conformidade (mas não pertinente)
<b><i>Escherichia coli</i></b>	193,5	Não conformidade

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 4.13 e a interpretação segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005 (BRASIL, 2005), observa-se que, embora os parâmetros físicos e químicos (como Cor, Turbidez, pH e metais) estejam em conformidade, os indicadores microbiológicos apresentam sérias irregularidades para o ponto T-1 (captação de água bruta).

A Resolução CONAMA n° 357/2005 estabelece limites microbiológicos rigorosos para corpos d'água superficiais destinados ao abastecimento humano. Para águas de Classe 2, o limite estabelecido para *Escherichia coli* é de até 1.000 UFC/100 mL. Como o resultado obtido para *E. coli* foi de 193,5 UFC/100 mL, este parâmetro isolado ainda se encontra dentro dos limites legais para água bruta destinada ao abastecimento após tratamento convencional.

No entanto, o valor de Coliformes Termotolerantes atingiu um nível crítico de > 2419,6 UFC/100 mL. Embora a legislação atual priorize a *E. coli* como indicador de contaminação fecal, a presença massiva de coliformes termotolerantes em níveis tão elevados é um indicativo de alerta sanitário. Ao comparar com os limites da Classe 2 (limite de 1.000) e Classe 3 (limite de 2.500), observa-se que a água está no limite máximo de saturação para a Classe 3, tornando-a imprópria para usos mais nobres sem tratamento avançado.

Diferente da análise anterior, a água bruta medida não atende plenamente aos padrões de qualidade desejados para classes superiores (Classe 1 ou 2) devido ao salto expressivo na

carga microbiológica. O valor elevado de coliformes termotolerantes, em conjunto com a presença de *E. coli*, indica uma vulnerabilidade ambiental no rio Tartarugalzinho, exigindo monitoramento constante e investigação de possíveis fontes de contaminação por esgotamento sanitário ou efluentes orgânicos próximos ao ponto T-1.

### b) Qualidade da água de abastecimento de Tartarugalzinho (Sede)

As análises físicas, químicas e bacteriológicas da água de abastecimento na sede municipal de Tartarugalzinho (Tabela 4.14) foram realizadas no período de outubro/2025.

Tabela 4.14: Resultado das análises realizadas na água de abastecimento em Tartarugalzinho.

Parâmetro	T-2	T-3	T-4	Conformidade com Portaria GM/MS nº888	
<b>Físico</b>					
Cor	8	1	0	Em conformidade	
Turbidez	0,00	0,00	5,01	Em conformidade	
Sólidos Suspensos Totais	0	1	0	Em conformidade	
Condutividade Elétrica (EC)	28,44	33,81	46,09	Em conformidade	
<b>Químico</b>					
<b>pH</b>	6,26	5,89	5,39	Não conformidade, para água de abastecimento os valores devem estar entre 6,0 e 9,0.	
Cloreto (Cl <sup>-</sup> )	0,09	0,13	0,04	Em conformidade	
Ferro (Fe)	0,3	0,4	0,8	Em conformidade	
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0,39	0,89	0,52	Em conformidade	
Fluoreto (F <sup>-</sup> )	0,003	0,000	0,109	Em conformidade	
Mangânes (Mn)	0,13	0,14	0,12	Em conformidade	
Amônia (NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> )	0,09	0,13	0,04	Em conformidade	
Cloro Total				Em conformidade	
Cloro Livre	0,25	0,00	0,02	Em conformidade	
<b>Microbiológico</b>					
<b>Coliformes Termotolerantes</b>	83,6	178,5	77,2	Não conformidade. Em sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes, apenas uma amostra mensal pode apresentar contaminação por coliformes.	
<i>Escherichia coli</i>	<1	<1	<1	Em conformidade	
Parâmetro	T-5	T-6	T-7	T-8	Conformidade com Portaria GM/MS nº888
<b>Físico</b>					
Cor	27	2	0	2	Em conformidade
Turbidez	0,00	1,77	3,17	0,11	Em conformidade
Sólidos Suspensos Totais	0	0	0	0	Em conformidade

<b>Condutividade Elétrica (EC)</b>	44,73	85,82	171,5	36,49	Em conformidade
<b>Químico</b>					
<b>pH</b>	6,13	5,41	5,2	6,09	Não conformidade, para água de abastecimento os valores devem estar entre 6,0 e 9,0.
<b>Cloreto (Cl<sup>-</sup>)</b>	5,2	20,3	46,7	6,6	Em conformidade
<b>Ferro (Fe)</b>	0,15	0,08	0,11	0,07	Em conformidade
<b>Nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	0,5	2,1	1,4	0,3	Em conformidade
<b>Fluoreto (F<sup>-</sup>)</b>	0,82	0,38	0,82	0,76	Em conformidade
<b>Manganês (Mn)</b>	0,000	0,000	0,042	0,000	Em conformidade
<b>Amônia (NH<sub>3</sub><sup>+</sup>)</b>	0,17	0,43	1,68	0,03	Em conformidade
<b>Cloro Total</b>					Em conformidade
<b>Cloro Livre</b>	0,09	0,01	0,02	0,13	Em conformidade
<b>Microbiológico</b>					
<b>Coliformes Termotolerantes</b>	290,5	913,9	111,9	4,1	Não conformidade. Em sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes, apenas uma amostra mensal pode apresentar contaminação por coliformes.
<b><i>Escherichia coli</i></b>	290,5	328,2	4,1	<1	Não conformidade. Em 100% das amostras deve haver total ausência de <i>E. Coli</i> .

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Os resultados apresentados na Tabela 4.14 evidenciam, de forma inequívoca, que a água fornecida nos pontos analisados é inadequada e insegura para o consumo humano, configurando um cenário de grave risco à saúde pública, sobretudo em razão da contaminação fecal identificada.

De maneira geral, observa-se que os parâmetros físicos avaliados podem induzir a uma falsa sensação de segurança. Em praticamente todos os pontos de amostragem, os valores de cor, turbidez, sólidos suspensos totais e condutividade elétrica foram classificados como “em conformidade” com os limites estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888. Entretanto, merece destaque o ponto T-4, que apresentou turbidez de 5,01 UT, valor situado no limiar máximo permitido. Ainda que formalmente considerado conforme, trata-se de um dado preocupante, uma vez que a elevação da turbidez pode facilitar a proteção de microrganismos patogênicos e comprometer a eficiência da desinfecção por cloro, reduzindo a segurança sanitária da água distribuída.

No que se refere aos parâmetros químicos, os resultados revelam falhas estruturais relevantes no processo de tratamento e na integridade do sistema de distribuição. Um dos aspectos mais críticos diz respeito à acidez da água. Os pontos T-3, T-4, T-6 e T-7 apresentaram valores de pH abaixo do intervalo recomendado (6,0 a 9,0), variando entre 5,2 e 5,89. Embora

a ingestão de água levemente ácida não represente, isoladamente, um risco imediato à saúde humana, essa condição confere caráter corrosivo à água, favorecendo a deterioração das tubulações e conexões da rede de abastecimento e das instalações domiciliares. Tal processo pode resultar não apenas em perdas físicas por vazamentos, mas também no arraste de metais provenientes das tubulações, como chumbo e cobre, potencialmente ampliando os riscos à saúde dos consumidores.

Outro ponto diz respeito à ausência ou insuficiência de cloro residual livre. As análises demonstram concentrações praticamente nulas nos pontos T-3 (0,00 mg/L), T-6 (0,01 mg/L) e T-7 (0,02 mg/L), valores totalmente incompatíveis com a função da desinfecção na proteção da água ao longo da rede. O cloro residual livre constitui a principal barreira contra a proliferação de microrganismos patogênicos após o tratamento; sua inexistência indica uma falha grave no processo de desinfecção ou uma deterioração significativa da qualidade da água ao longo do sistema de distribuição.

As consequências dessa deficiência tornam-se evidentes nos resultados microbiológicos, que representam o aspecto mais alarmante da avaliação. Todos os pontos analisados entre T-2 e T-8 apresentaram presença de coliformes termotolerantes, com concentrações extremamente elevadas, especialmente nos pontos T-6 (913,9 NMP/100 mL) e T-5 (290,5 NMP/100 mL). Ainda mais grave é a detecção de *Escherichia coli* nos pontos T-5, T-6 e T-7, quando a legislação sanitária exige ausência total desse microrganismo em 100% das amostras. A presença de *E. coli* constitui um indicador inequívoco de contaminação fecal recente, evidenciando que esgoto doméstico não tratado, fossas sépticas inadequadas ou dejetos animais estão alcançando o sistema de abastecimento de água.

Esse quadro expõe a população local a um elevado risco de ocorrência de doenças de veiculação hídrica, como diarreias agudas, disenteria, cólera e febre tifóide, com impacto particularmente severo sobre grupos vulneráveis, como crianças, idosos e pessoas com o sistema imunológico comprometido.

Diante desse conjunto de evidências, conclui-se que o sistema de abastecimento de água de Tartarugalzinho não está cumprindo sua função básica de garantir água potável à população. Há uma correlação direta e clara entre os problemas identificados: a água apresenta caráter ácido, não recebe dosagem adequada de cloro e, como consequência, encontra-se amplamente contaminada por microrganismos de origem fecal.

Frente à gravidade da situação, impõe-se a adoção imediata de medidas corretivas e preventivas por parte da gestão responsável. É imprescindível a emissão de alerta à população,

orientando o tratamento domiciliar da água por meio de fervura ou uso adequado de hipoclorito de sódio antes do consumo e do preparo de alimentos. Simultaneamente, deve-se implementar um choque de cloração e ajustes operacionais no sistema de desinfecção, de modo a assegurar a presença contínua de cloro residual livre em toda a rede. Também se faz necessária uma investigação minuciosa da rede de distribuição, especialmente entre os pontos T-5 e T-7, com vistas à identificação e correção das fontes de infiltração de esgoto. Por fim, recomenda-se a correção do pH da água na saída do sistema de tratamento, por meio de processos de alcalinização, garantindo maior proteção da infraestrutura e melhoria das condições sanitárias da água fornecida à população.

### c) Qualidade da água de abastecimento no P.A. Cedro

As análises físicas, químicas e bacteriológicas da água de abastecimento no P.A. Cedro (Tabela 4.15) foram realizadas no período de outubro/2025.

Tabela 4.15: Resultado das análises realizadas na água de abastecimento no P.A. Cedro.

Parâmetro	CE-1	CE-2	CE-3	CE-4	Conformidade com Portaria GM/MS n°888
<b>Físico</b>					
<b>Cor</b>	3,08	0,00	8,91	6,31	Em conformidade
<b>Turbidez</b>	0	0	57	9	Em conformidade
<b>Sólidos Suspensos Totais</b>	0	0	5	2	Em conformidade
<b>Condutividade Elétrica (EC)</b>	21,03	31,72	15,94	13,02	Em conformidade
<b>Químico</b>					
<b>pH</b>	5,19	5,20	4,90	5,04	Não conformidade, para água de abastecimento os valores devem estar entre 6,0 e 9,0.
<b>Cloreto (Cl<sup>-</sup>)</b>	1,3	3,3	1,2	1,5	Em conformidade
<b>Ferro (Fe)</b>	0,08	0,04	0,11	0,11	Em conformidade
<b>Nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	0,8	1,1	0,7	0,0	Em conformidade
<b>Fluoreto (F<sup>-</sup>)</b>	0,00	0,00	1,17	0,00	Em conformidade
<b>Mangânes (Mn)</b>	0,014	0,150	0,247	0,026	Em conformidade
<b>Amônia (NH<sub>3</sub><sup>+</sup>)</b>	0,84	0,53	0,46	0,31	Em conformidade
<b>Cloro Total</b>	0,03	0,01	0,03	0,07	Em conformidade
<b>Cloro Livre</b>	0,01	0,01	0,02	0,00	Em conformidade
<b>Microbiológico</b>					
<b>Coliformes Termotolerantes</b>	135,4	28,2	78,0	304,4	Não conformidade. Em sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes, apenas uma amostra mensal pode apresentar contaminação por coliformes.
<b><i>Escherichia coli</i></b>	3,0	13,5	<1	12,2	Não conformidade. Em 100% das amostras deve haver total ausência de <i>E. Coli</i> .

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

A avaliação dos resultados das análises da água de abastecimento no P.A. Cedro (Tabela 4.15) revela um cenário que exige intervenções estruturais e operacionais imediatas, em razão do descumprimento de parâmetros essenciais estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888.

No que tange aos parâmetros físicos (cor, turbidez, sólidos suspensos totais e condutividade elétrica), as quatro amostras analisadas (CE-1 a CE-4) encontram-se em conformidade com os padrões de potabilidade. Da mesma forma, a maioria dos parâmetros químicos avaliados (como cloretos, ferro, nitrato e manganês) apresentou resultados dentro dos limites normativos estipulados.

Contudo, o diagnóstico evidencia não conformidades críticas que comprometem a qualidade da água fornecida. No eixo químico, destaca-se a acentuada acidez da água. O pH das amostras variou entre 4,90 e 5,20, valores significativamente inferiores ao intervalo exigido pela legislação (entre 6,0 e 9,0). Como já mencionado antes, o fornecimento de água com baixo pH possui caráter corrosivo, o que pode acelerar a degradação das tubulações e infraestruturas do sistema de abastecimento, além de prejudicar a eficiência das etapas de desinfecção.

A falha mais grave, no entanto, encontra-se nos parâmetros microbiológicos, que atestam que a água está imprópria para o consumo humano. Detectou-se uma contaminação severa por Coliformes Termotolerantes e *Escherichia coli*. A presença de *E. coli* em três das quatro amostras (atingindo índices de 13,5 na amostra CE-2 e 12,2 na CE-4) viola a exigência sanitária de ausência total (100%) desse bioindicador em sistemas de abastecimento, evidenciando contaminação fecal recente e risco iminente de veiculação de doenças de origem hídrica à população. Somado a isso, as concentrações de Coliformes Termotolerantes extrapolaram o limite tolerável para sistemas que atendem menos de 20.000 habitantes, registrando picos alarmantes (304,4 na amostra CE-4).

Cabe ainda uma observação crítica aos dados apresentados: embora a tabela classifique os índices de “Cloro Livre” (que variaram entre 0,00 e 0,02) como "Em conformidade", esses valores são operacionalmente ineficazes. A Portaria exige a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre em qualquer ponto da rede de distribuição. A ausência prática de cloro livre explica diretamente a proliferação e a sobrevivência dos agentes microbiológicos detectados nas amostras.

Em suma, o sistema de abastecimento do P.A. Cedro apresenta grave vulnerabilidade sanitária. O diagnóstico do PMSB deve apontar a necessidade urgente de adequação operacional, incluindo a implementação de um sistema eficiente de correção de pH

(alcalinização) e, impreterivelmente, a adoção de um processo contínuo e monitorado de desinfecção/cloração para garantir a proteção à saúde pública.

#### **4.5.2 Controle e vigilância da qualidade da água**

##### **4.5.2.1 Controle pelo Prestador de Serviço:**

Frequência de análises (microbiológicas, físico-químicas).

Parâmetros avaliados (turbidez, cloro residual, coliformes, metais pesados, etc.).

Existência de Plano de Segurança da Água (PSA) para gestão de riscos.

##### **4.5.2.2 Vigilância pela secretaria de saúde:**

Fiscalização da conformidade com a Portaria 2.914/2011.

Ações corretivas em caso de não conformidade.

#### **4.5.3 Mecanismos de divulgação da qualidade da água**

Informação ao Consumidor:

Dados na conta de água (conforme Decreto vigente).

Disponibilização em sites oficiais ou canais de atendimento.

Transparência e Participação Social:

Envolvimento da população em campanhas de monitoramento.

Acesso a relatórios públicos sobre qualidade da água.

#### **4.5.4 Principais desafios e recomendações**

A análise integrada da qualidade da água bruta e da água destinada ao consumo humano no município de Tartarugalzinho evidencia um conjunto de desafios técnicos, operacionais, institucionais e ambientais que comprometem a segurança hídrica e a garantia plena da potabilidade da água distribuída à população, tanto na sede urbana quanto nas comunidades rurais e áreas especiais.

Entre os principais desafios, destaca-se, inicialmente, a variabilidade sazonal da qualidade da água bruta do Rio Tartarugalzinho, caracterizada pelo aumento significativo da turbidez, da matéria orgânica e da carga microbiológica no período chuvoso. Essa condição impõe maior exigência às etapas de coagulação, decantação e filtração da Estação de Tratamento de Água (ETA), que atualmente opera próximos aos seus limites de eficiência, reduzindo a margem de segurança do processo de tratamento.

Outro desafio relevante refere-se à instabilidade da qualidade da água tratada, especialmente quanto aos parâmetros de pH e contaminação microbiológica pontual. Os resultados das amostragens indicam valores de pH inferiores ao padrão de potabilidade em vários pontos amostrados, além da presença de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* em amostras de água distribuída. Essas não conformidades refletem fragilidades operacionais no tratamento, na desinfecção e na proteção da rede de distribuição, ampliadas pela intermitência do abastecimento e pela ausência histórica de reserva adequada.

No âmbito institucional e estrutural, observa-se a insuficiência ou inexistência de laboratórios locais equipados para análises regulares e sistemáticas da qualidade da água, tanto por parte do prestador de serviço quanto no apoio à vigilância sanitária municipal. Essa limitação dificulta o monitoramento contínuo, a rápida identificação de não conformidades e a adoção tempestiva de ações corretivas. Soma-se a isso a ausência ou baixa consolidação de instrumentos estratégicos, como o Plano de Segurança da Água (PSA), fundamental para a gestão preventiva de riscos ao longo de todo o sistema, desde o manancial até o ponto de consumo.

Ressalte-se, ainda, a pressão ambiental sobre os mananciais, decorrente da ocupação irregular das áreas de contribuição hídrica, ausência de faixas de proteção definidas, lançamento difuso de efluentes e degradação do entorno do Rio Tartarugalzinho. Tais fatores representam riscos futuros à qualidade e à disponibilidade da água, exigindo ações articuladas de proteção ambiental e ordenamento territorial.

Nas áreas rurais e comunidades tradicionais, os desafios são ainda mais estruturais, caracterizados pela ausência de sistemas formais de tratamento, pela dependência de poços rasos ou artesianos sem controle sistemático de qualidade e pelo uso de soluções individuais ou informais. A inexistência de rotinas regulares de cloração, associada à proximidade de fossas rudimentares, amplia significativamente os riscos sanitários à população.

Diante desse cenário, são apresentadas as seguintes recomendações estratégicas e operacionais:

- **Fortalecer o monitoramento da qualidade da água**, com ampliação da frequência de análises físico-químicas e microbiológicas, especialmente em áreas críticas, bairros periféricos, pontos finais de rede e comunidades rurais, garantindo maior capilaridade e representatividade dos dados;
- **Implantar ou adequar infraestrutura laboratorial local**, seja por meio de parcerias institucionais ou investimentos diretos, de modo a assegurar autonomia técnica para análises, maior agilidade na resposta a não conformidades e apoio à vigilância em saúde;

- **Aprimorar o sistema de tratamento de água**, com ajustes operacionais na coagulação, decantação e filtração, avaliação da necessidade de pós-alcalinização da água tratada e fortalecimento da desinfecção, assegurando maior estabilidade dos parâmetros de potabilidade;
- **Consolidar a implantação da reservação e a melhoria da pressurização da rede**, reduzindo a intermitência do abastecimento, as variações hidráulicas e os riscos de intrusão de contaminantes;
- **Elaborar e implementar o Plano de Segurança da Água (PSA)**, conforme diretrizes do Ministério da Saúde e da Organização Mundial da Saúde, integrando avaliação de riscos, medidas preventivas, planos de contingência e responsabilidades institucionais;
- **Intensificar ações de proteção dos mananciais**, com delimitação de áreas de proteção, fiscalização do uso e ocupação do solo, recuperação de áreas degradadas e articulação com políticas ambientais e urbanísticas;
- **Promover campanhas educativas junto à população**, com foco no consumo seguro da água, uso correto de soluções alternativas, higienização de reservatórios domiciliares, comunicação de irregularidades e fortalecimento do controle social;
- **Fortalecer a atuação integrada entre prestador de serviço, setor de saúde e órgão regulador**, garantindo maior transparência, comunicação eficiente das informações sobre qualidade da água e respostas rápidas às demandas da população.

A superação desses desafios é condição essencial para a melhoria contínua da qualidade da água distribuída, a redução dos riscos sanitários e o avanço rumo à universalização do acesso à água potável no município, em consonância com as diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico, da legislação vigente e dos princípios da segurança hídrica e da saúde pública.

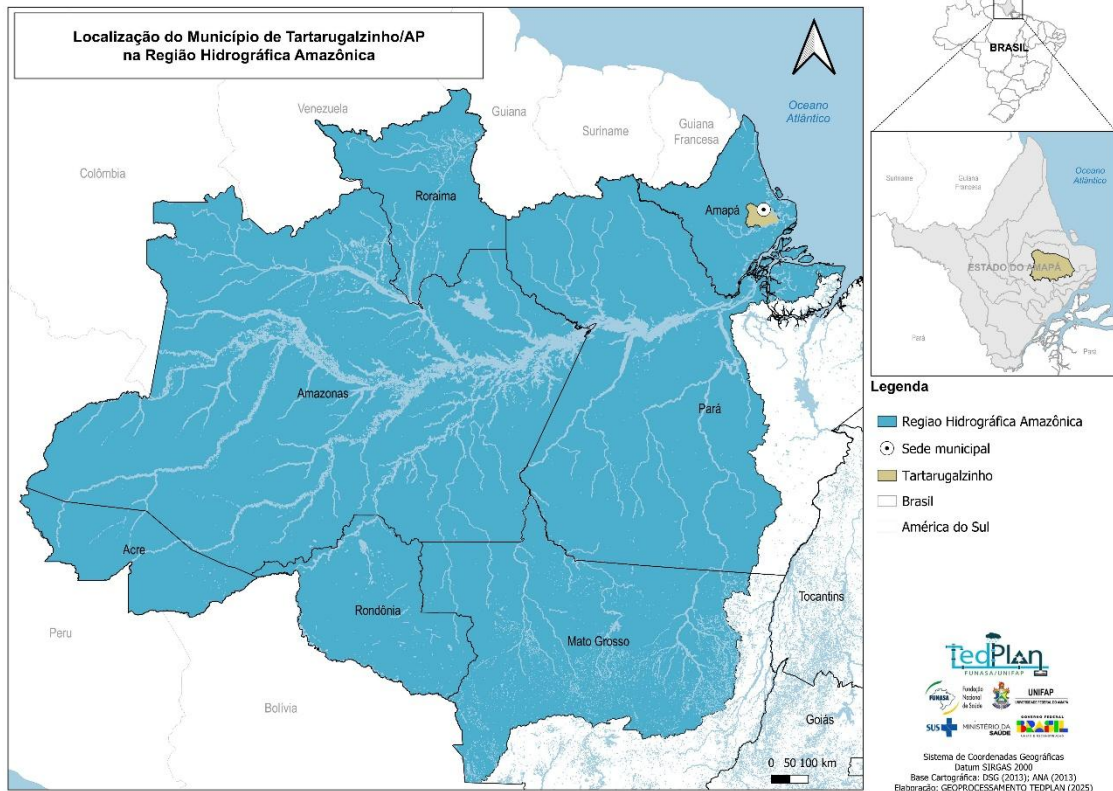
#### **4.6 Levantamento dos recursos hídricos do município, possibilitando a identificação de mananciais para abastecimento futuro**

O município de Tartarugalzinho faz parte da Região Hidrográfica Amazônica, conforme ilustrado na Mapa 4.5, que demonstra sua localização no contexto da macro bacia amazônica. Essa inserção confere ao território municipal forte influência do regime pluviométrico equatorial, caracterizado por elevados índices de precipitação anual e ampla disponibilidade hídrica superficial ao longo do ano.

O município de Tartarugalzinho está integralmente inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, uma das principais bacias do estado, que abrange diversos municípios e possui relevância ambiental, social e econômica (MONTEIRO, 2025) (SILVA JUNIOR. *et al.*, 2021).

Nessa escala territorial, a gestão dos recursos hídricos ocorre por meio do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari (AMAPÁ, 2019).

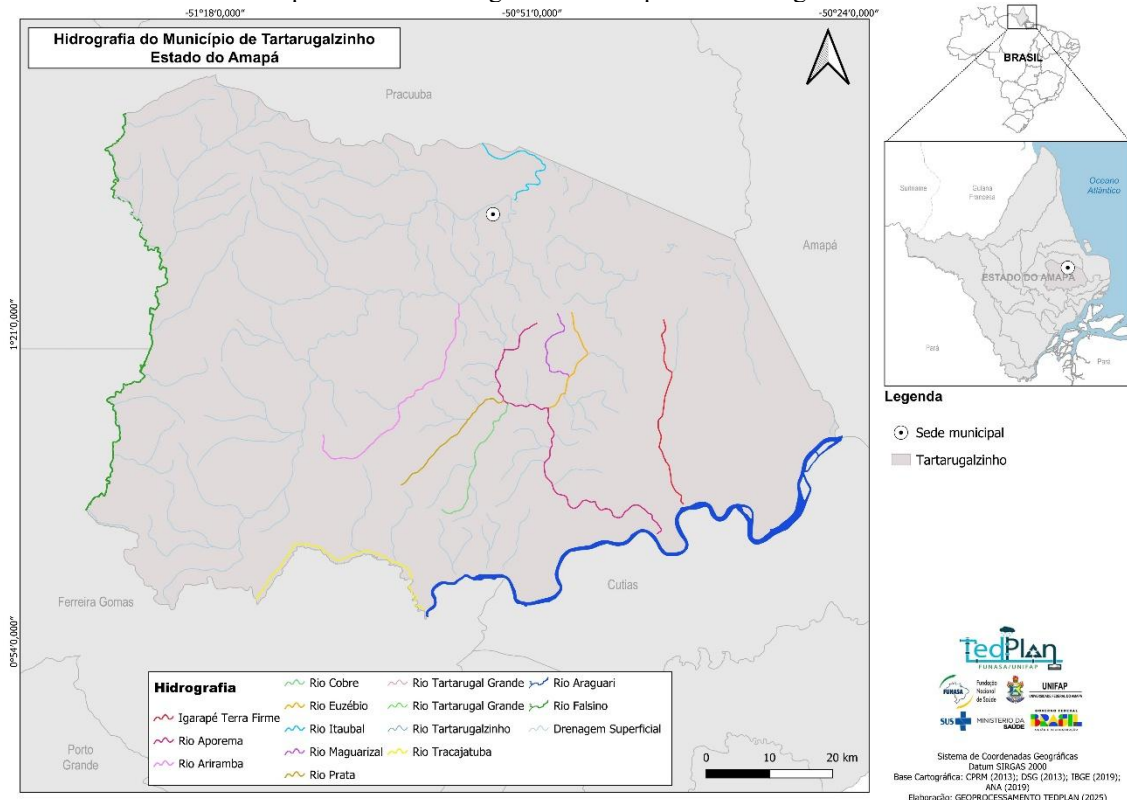
Mapa 4.5: Região Hidrográfica Amazônica e o município de Tartarugalzinho



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

O Mapa 4.6 apresenta a hidrografia do município de Tartarugalzinho, evidenciando que o território é drenado por uma rede hidrográfica diversificada, inserida tanto na bacia do rio Araguari quanto na bacia litorânea, com forte influência da dinâmica costeira. Destaca-se o rio Araguari, que delimita parte da porção sul do município, além de importantes cursos d'água interiores como os rios Tartarugal Grande, Tartarugalzinho, Falsino, Cobre, Ariamba, Aporena, Euzébio, Prata, Tracajatuba e Itaubal, além de diversos igarapés, como o Igarapé Terra Firme.

Mapa 4.6: Rede hidrográfica municipal de Tartarugalzinho

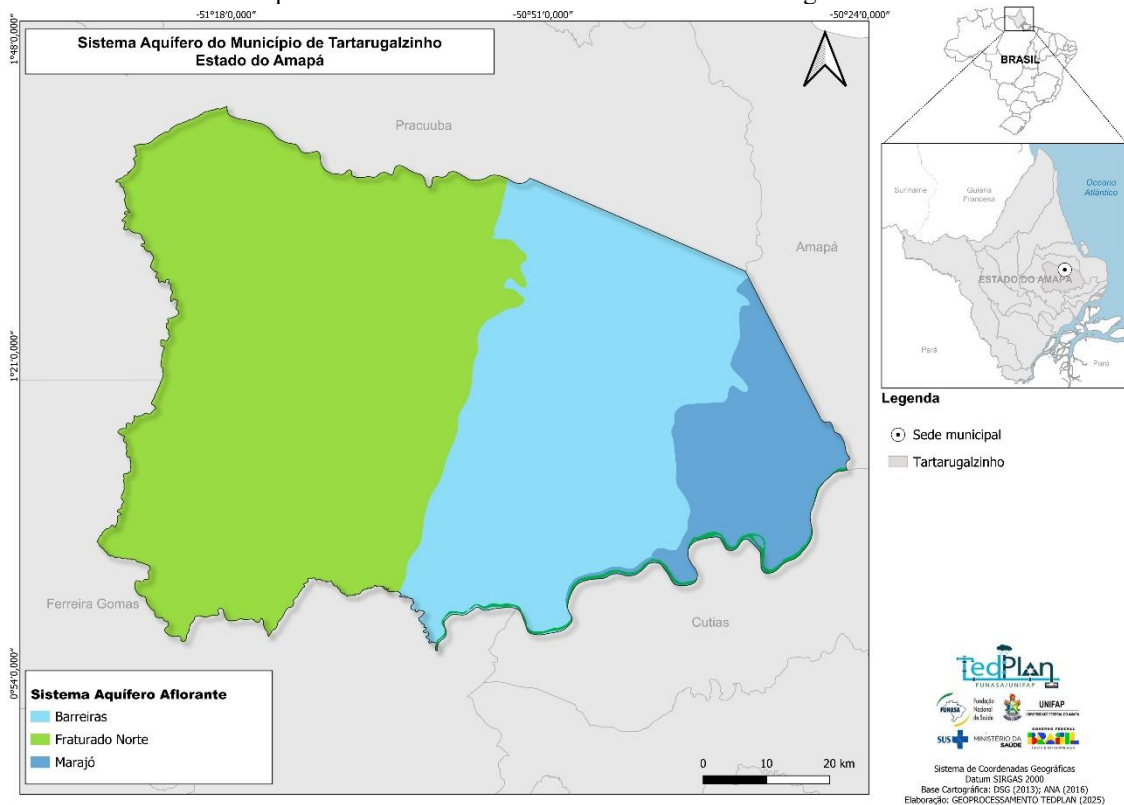


Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Quanto aos recursos hídricos subterrâneos, no Mapa 4.7 evidencia que o município de Tartarugalzinho apresenta três sistemas aquíferos aflorantes distintos: o Sistema Aquífero Fraturado Norte, predominante na porção oeste, associado a rochas cristalinas do embasamento; o Sistema Aquífero Barreiras, que ocupa parte expressiva do setor central e oriental, relacionado a sedimentos arenosos e areno-argilosos; e o Sistema Aquífero Marajó, presente na faixa mais oriental e sudeste, vinculado a depósitos sedimentares mais recentes (CPRM, 2013).

No Sistema Fraturado Norte, o armazenamento e a circulação da água ocorrem principalmente em fraturas e descontinuidades estruturais, resultando em vazões variáveis e condicionadas à profundidade e ao grau de fraturamento das rochas (CPRM, 2013). Já os sistemas sedimentares Barreiras e Marajó tendem a apresentar melhores condições de porosidade e permeabilidade, favorecendo maior potencial de armazenamento e exploração hídrica. De modo geral, os aquíferos desempenham papel estratégico como fonte complementar de abastecimento, especialmente em comunidades rurais e áreas mais afastadas dos principais cursos d'água superficiais, exigindo, contudo, monitoramento quanto à qualidade e à sustentabilidade da exploração.

Mapa 4.7: Recursos hídricos subterrâneos de Tartarugalzinho

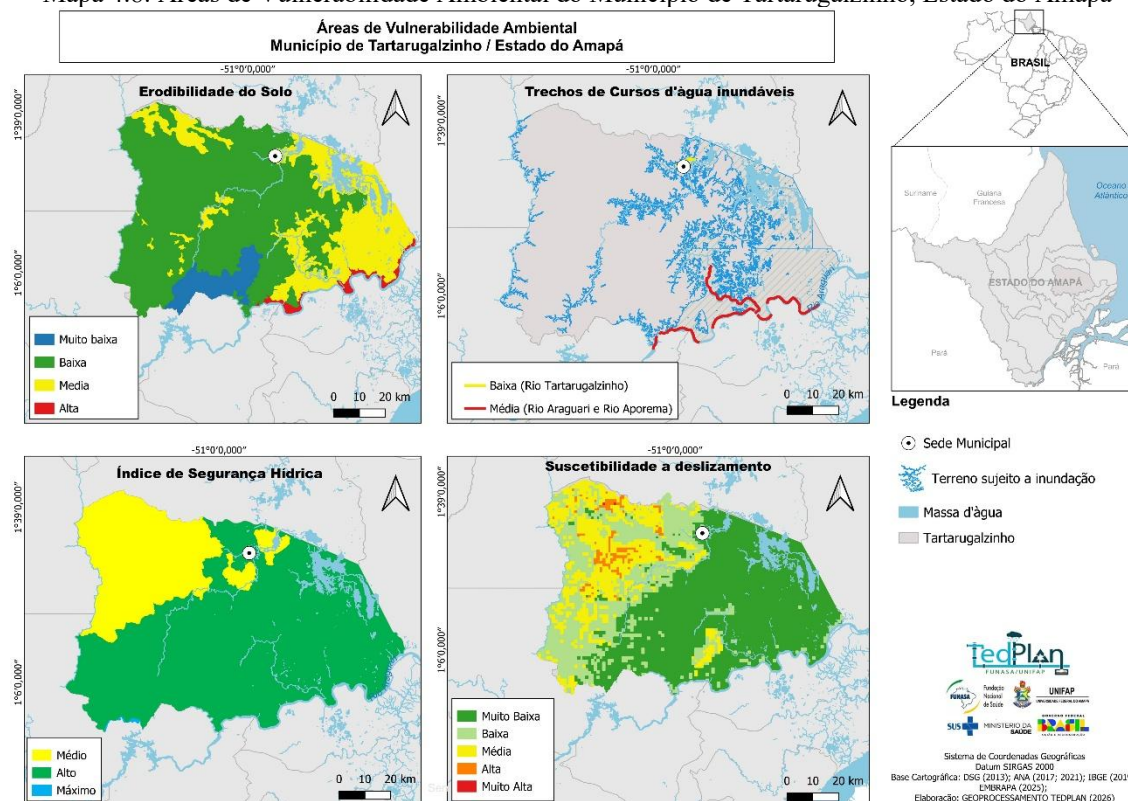


Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

O Índice de Segurança Hídrica (ANA, 2023), apresentado no Mapa 4.8, demonstra que o município de Tartarugalzinho apresenta, de forma geral, alto grau de segurança hídrica, tanto no cenário de referência (2017) quanto na projeção para 2035. Predomina a classe Alto em grande parte do território municipal, especialmente nas porções centro-sul e leste, associadas à ampla disponibilidade de recursos hídricos superficiais, à presença de extensas planícies e à significativa cobertura vegetal preservada.

Observam-se áreas classificadas como de grau Médio, concentradas principalmente no setor norte do município, indicando regiões que demandam maior atenção quanto à gestão dos recursos hídricos, controle do uso do solo e monitoramento ambiental. De modo geral, os resultados sugerem que, sob o ponto de vista quantitativo, a disponibilidade hídrica é suficiente para atender às demandas atuais e futuras, desde que sejam mantidas as condições ambientais, a proteção das áreas de recarga e o planejamento adequado da expansão urbana e produtiva.

Mapa 4.8: Áreas de Vulnerabilidade Ambiental do Município de Tartarugalzinho, Estado do Amapá



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

No que se refere à vulnerabilidade a inundações, o Mapa 4.8 evidencia que os trechos associados ao rio Tartarugalzinho e ao rio Tartarugal Grande apresentam segmentos classificados com vulnerabilidade média, especialmente ao longo das planícies fluviais situadas na porção central e sul do município. Observam-se ainda áreas suscetíveis associadas a cursos d'água secundários e à extensa rede de drenagem superficial, particularmente nas zonas de planície fluviolacustre e fluviomarinha do setor leste.

Essas áreas, sobretudo nas proximidades da sede municipal e em zonas de ocupação consolidada ou em expansão, demandam atenção especial no planejamento territorial, especialmente quanto ao controle da expansão urbana, à preservação das faixas de proteção permanente e à prevenção de ocupações em áreas sujeitas a inundações periódicas. A dinâmica hidrológica sazonal, típica da região amazônica, reforça a necessidade de monitoramento contínuo e adoção de medidas preventivas para mitigação de riscos à população e à infraestrutura.

A análise integrada das vulnerabilidades ambientais, apresentada no Mapa 4.8, revela que a maior parte do território municipal apresenta baixa a muito baixa erodibilidade do solo, especialmente nas porções oeste e centro-sul, associadas ao embasamento cristalino e a áreas

com cobertura vegetal mais conservada (ANA, 2023); (CPRM, 2013). No entanto, observa-se presença de áreas com erodibilidade média a alta na porção leste e nordeste do município, particularmente nas zonas de planície e transição sedimentar, onde os solos apresentam maior suscetibilidade à remoção e à mobilização de sedimentos. Nessas áreas, práticas inadequadas de uso do solo podem intensificar processos erosivos e comprometer a qualidade dos corpos hídricos por aumento da carga sedimentar.

A suscetibilidade a deslizamentos demonstra predominância das classes muito baixa e baixa na maior parte do território, sobretudo nas áreas de relevo mais suave. Entretanto, registram-se manchas localizadas de suscetibilidade média a alta nas porções norte e noroeste do município, associadas a setores com maior declividade e dissecação do relevo. Embora esses processos não sejam generalizados, sua ocorrência pontual pode impactar diretamente a estabilidade de encostas, a integridade dos cursos d'água e a segurança de áreas eventualmente ocupadas.

Os mapas analisados indicam que o município de Tartarugalzinho apresenta elevada disponibilidade hídrica superficial, presença de sistemas aquíferos com potencial complementar e, de modo geral, boas condições de segurança hídrica. Entretanto, as áreas de planície fluvial e fluviomarina, especialmente no setor leste e nas proximidades dos principais rios, apresentam maior vulnerabilidade a inundações e processos erosivos, exigindo planejamento territorial adequado, monitoramento contínuo e gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos para garantir a sustentabilidade do abastecimento futuro e a segurança das populações locais.

Apesar dos mapas de vulnerabilidade indicarem baixos níveis, o município de Tartarugalzinho (AP) tem sido fortemente impactado por eventos climáticos extremos, alternando entre estiagens prolongadas e cheias intensas, com efeitos diretos sobre o meio ambiente e a população urbana. Nos últimos anos, a estiagem severa levou à queda acentuada do nível do rio Tartarugalzinho, comprometendo o abastecimento de água, a pesca e a agricultura familiar. Registros oficiais apontam que, entre 2023 e o município decretou situação de emergência por seca e queimadas, com aumento expressivo dos incêndios florestais durante o período de baixa umidade (EDNEWS, 2025) (DIÁRIO DO AMAPÁ, 2025) (PORTAL AMAZÔNIA, 2025) (PMT, 2024) (PORTAL G1 AMAPÁ, 2025a) (PORTAL G1 AMAPÁ, 2025b). De acordo com a Prefeitura e a Defesa Civil, muitos poços secaram e comunidades passaram a depender de carros-pipa; o Corpo de Bombeiros, o Ibama e a Defesa Civil Municipal e Estadual passaram a atuar de forma integrada no combate às queimadas, com Tartarugalzinho

figurando entre os municípios mais afetados do estado. 2025 (AMAPÁ, 2026; 2025); ICMBIO (2025); PMT (2024) (EDNEWS, 2025) (DIÁRIO DO AMAPÁ, 2025) (PORTAL AMAZÔNIA, 2025) (PMT, 2024) (PORTAL G1 AMAPÁ, 2025a) (PORTAL G1 AMAPÁ, 2025b).

Em contraste, durante o período chuvoso de 2025, cheias do rio Tartarugalzinho e chuvas intensas provocaram alagamentos recorrentes na área urbana da sede municipal, especialmente em bairros de baixa altitude. A Defesa Civil do Amapá registrou centenas de famílias atingidas, com parte delas desalojadas, o que levou à montagem de uma Sala de Situação e à decretação de emergência para coordenar ações de resposta, assistência humanitária e solicitação de apoio federal. Relatos oficiais destacam a elevação rápida dos rios e o alagamento de ruas e residências, exigindo retirada de moradores e distribuição de kits de alimentos, água e abrigos temporários, evidenciando a vulnerabilidade urbana do município frente às enchentes.

Portanto, é relevante destacar que nem sempre os dados oficiais, como os observados no Mapa 4.8, representam com fidedignidade a situação real atual vivenciada no município, sendo necessário o uso parcimonioso da informação no referido município.

#### **4.7 Consumo e demanda de abastecimento de água**

O consumo e a demanda por abastecimento de água no município de Tartarugalzinho apresentam-se diretamente condicionados às limitações estruturais do sistema existente, às desigualdades de acesso entre áreas urbanas e rurais e às características socioeconômicas da população. A análise integrada dos dados do diagnóstico realizado pela equipe técnica do PMSB e do Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA) da sede municipal (ESSE e CSA, 2025) permitiu avaliar, de forma consistente, o equilíbrio entre oferta, consumo efetivo e demanda projetada, conforme orientações do Termo de Referência da FUNASA (2018).

Na sede urbana, o sistema de abastecimento é operado pela Concessionária de Saneamento do Amapá (CSA) e tem como principal fonte o Rio Tartarugalzinho, com captação superficial e uma vazão operacional média da ordem de 22 L/s, o que corresponde a aproximadamente 79 m<sup>3</sup>/h. Observa-se que a capacidade instalada do sistema produtor de água encontra-se próxima do seu limite operacional, sobretudo em períodos de estiagem prolongada, quando a redução do nível do manancial compromete a regularidade do abastecimento.

Segundo registros operacionais e análises técnicas constantes no PDA, o consumo atual médio per capita estimado na sede urbana situa-se em patamares coerentes com municípios de

pequeno porte da região Norte, porém de forma irregular, em razão de falhas históricas de distribuição, perdas no sistema e limitações de cobertura. O diagnóstico evidencia que, apesar de avanços recentes na operação contínua do sistema (24 horas), persistem áreas com abastecimento precário ou dependentes de soluções alternativas, como poços rasos ou abastecimento por carros-pipa.

O PDA projeta a evolução da demanda considerando o crescimento populacional da sede urbana, as metas de universalização e os parâmetros técnicos de consumo per capita adotados no âmbito do PMSB. Os estudos de demanda indicam que, mantidos os padrões atuais de consumo e considerando a redução progressiva de perdas, a demanda média de água tende a crescer de forma significativa ao longo do horizonte de planejamento, alcançando valores superiores a **130 m<sup>3</sup>/h** em cenários futuros, o que exige obrigatoriamente a ampliação da capacidade de produção e distribuição do sistema.

A comparação entre a vazão atualmente disponibilizada ( $\approx 79 \text{ m}^3/\text{h}$ ) e a demanda projetada demonstra um déficit estrutural latente, especialmente nos cenários de médio e longo prazo. Tal desequilíbrio tende a se agravar caso não sejam implementadas medidas estruturais e estruturantes previstas no PDA, como a ampliação da estação de tratamento de água, a melhoria da reservação, a setorização da rede e a redução de perdas físicas e aparentes.

No que se refere às **perdas no sistema**, tanto o diagnóstico realizado pela equipe técnica do PMSB quanto o PDA apontam índices elevados, relacionados à antiguidade das redes, à ausência histórica de macromedição e hidrometração integral, bem como a vazamentos e ligações irregulares. Essas perdas impactam diretamente o consumo efetivo disponível à população, reduzindo a eficiência global do sistema e elevando a pressão sobre o manancial de captação.

Nas **áreas rurais e comunidades dispersas**, o consumo e a demanda de água assumem características distintas. Predomina o uso de soluções individuais (poços tipo Amazonas, captação direta de rios e igarapés) ou sistemas coletivos simplificados, normalmente sem controle de vazão ou tratamento adequado. Nessas localidades, o consumo per capita é fortemente condicionado pela sazonalidade, caindo drasticamente nos períodos de estiagem, quando muitos poços secam e a população passa a depender de abastecimento emergencial. Tal situação revela um cenário de **demanda reprimida**, em que o consumo observado não reflete a real necessidade hídrica da população, mas sim a limitação do acesso à água em quantidade e qualidade adequadas.

A análise integrada dos dados também evidencia que o consumo insuficiente e irregular de água segura tem reflexos diretos sobre a saúde pública, conforme registrado no diagnóstico epidemiológico do município, com ocorrência recorrente de doenças de veiculação hídrica, em especial nas áreas mais vulneráveis.

Dessa forma, conclui-se que o consumo e a demanda de abastecimento de água em Tartarugalzinho encontram-se **desalinhados da capacidade atual do sistema**, sobretudo quando consideradas as metas de universalização, qualidade e regularidade estabelecidas na legislação nacional de saneamento. O cruzamento entre o diagnóstico atual e o Plano Diretor de Água permite afirmar que a sustentabilidade do abastecimento hídrico no município dependerá da implementação coordenada das ações previstas no PDA, associadas a políticas de redução de perdas, proteção do manancial, ampliação da cobertura e fortalecimento da gestão do serviço, em consonância com as diretrizes do PMSB e do Termo de Referência da FUNASA.

#### **4.8 Análise crítica dos planos diretores de abastecimento de água da sede municipal de Tartarugalzinho**

O município de Tartarugalzinho dispõe de um Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA) elaborado pela Concessionária de Saneamento do Amapá (CSA), em setembro de 2025, com foco exclusivo no sistema de abastecimento da sede urbana (ESSE e CSA, 2025). A existência desse instrumento atende parcialmente às recomendações do Termo de Referência da FUNASA (2018), que orienta que os planos diretores setoriais sejam analisados de forma crítica e utilizados como subsídio, e não como substituto, do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Do ponto de vista da autoria e participação institucional, observa-se que o PDA foi elaborado por consultoria técnica contratada pela concessionária, com validação interna da CSA, sem evidências de participação direta do poder público municipal ou da sociedade civil organizada no processo de concepção e validação do plano. Tal característica o diferencia substancialmente do PMSB, cujo diagnóstico atual foi construído com abordagem técnico-participativa, incorporando contribuições da população urbana e rural, além de agentes públicos locais. Essa ausência de participação social no PDA representa um ponto crítico quando confrontado com os princípios do controle social e da gestão democrática dos serviços públicos de saneamento.

Em relação à área de abrangência, o PDA restringe-se deliberadamente à sede urbana de Tartarugalzinho, adotando como escopo apenas o sistema operado pela CSA. Em contraste,

o diagnóstico do PMSB evidencia que uma parcela significativa da população municipal reside em áreas rurais e comunidades especiais, onde o abastecimento ocorre predominantemente por soluções individuais ou coletivas precárias, sob responsabilidade da CAESA. Assim, embora tecnicamente consistente para a sede, o PDA não contempla a totalidade do território municipal, reforçando o entendimento de que ele não possui caráter integrador, conforme exigido para o PMSB.

No que concerne aos aspectos técnicos e de infraestrutura, o PDA apresenta diagnóstico detalhado das unidades do sistema existente (captação superficial no rio Tartarugalzinho, ETA compacta, reservação, elevatórias e rede de distribuição), além de propor intervenções estruturadas para ampliação da capacidade produtiva, redução de perdas e universalização do atendimento urbano ao longo do horizonte de concessão. Entretanto, ao confrontar essas proposições com o diagnóstico atual do PMSB, emergem divergências relevantes, sobretudo no que se refere à qualidade da água distribuída. Enquanto o PDA parte do pressuposto de desempenho adequado do tratamento mediante ajustes operacionais, o diagnóstico do PMSB identifica não conformidades recorrentes, como pH ácido, ausência de cloro residual livre em diversos pontos e presença de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* na água distribuída, evidenciando fragilidades operacionais que não são plenamente problematizadas no PDA.

Outro ponto crítico refere-se à gestão de perdas. O PDA reconhece índices elevados de perdas na distribuição, adotando valores iniciais próximos de 80% e estabelecendo metas progressivas de redução ao longo do planejamento. Todavia, o diagnóstico do PMSB ressalta que parte substancial dessas perdas está associada não apenas a aspectos hidráulicos, mas também à fragilidade institucional, à ausência histórica de macromedição contínua, à precariedade de ramais domiciliares e à corrosão acelerada das tubulações, potencialmente agravada pelo pH ácido da água. Assim, embora haja convergência no reconhecimento do problema, o PDA apresenta uma abordagem predominantemente “**engenheirizada**”, enquanto o PMSB evidencia a necessidade de ações integradas de gestão, regulação e controle da qualidade e demanda por mais conhecimento e controle social (interação empresa x sociedade e usuários).

Sob o prisma da qualidade da água bruta e proteção dos mananciais, observa-se que o PDA caracteriza o rio Tartarugalzinho como manancial superficial de baixa vulnerabilidade, suficiente para suprir as demandas futuras da sede urbana. Em contrapartida, o diagnóstico do PMSB alerta para pressões ambientais significativas a montante, em especial atividades de garimpo e lançamento pontuais e difusos de efluentes, que se refletem em elevadas cargas

microbiológicas na água bruta. Além disso, há uma demanda de alto consumo de recursos hídricos da empresa ANSEL para produção de 5 milhões de mudas de eucalipto/ano, competindo com o mesmo manancial – rio Tartarugalzinho – em especial durante períodos de seca entre setembro e final de novembro. Essa discrepância indica que o PDA subestima riscos ambientais e hidrológicos já identificados no diagnóstico participativo, carecendo de maior articulação com políticas de proteção de mananciais e ordenamento territorial.

No tocante aos aspectos econômico-financeiros, o PDA apresenta estimativas de investimentos (CAPEX) e cronograma de obras alinhados às metas contratuais de universalização da concessão. Contudo, o plano não discute de forma aprofundada a viabilidade tarifária, nem os impactos sociais da ampliação do sistema sobre populações de baixa renda, tema que emerge com maior força no PMSB, especialmente quando se considera a desigualdade no acesso à água segura entre sede urbana e áreas rurais.

Por fim, verifica-se que o PDA não aborda de maneira estruturada temas considerados inovadores e essenciais pelo TR da FUNASA, tais como: a integração com os demais componentes do saneamento básico, a regulação dos serviços, os mecanismos de controle social, a educação sanitária e ambiental e a gestão de riscos à saúde pública, incluindo a elaboração de um Plano de Segurança da Água (PSA). Tais lacunas são parcialmente supridas no diagnóstico do PMSB, que adota uma abordagem sistêmica e intersetorial.

Diante do exposto, conclui-se que o Plano Diretor de Abastecimento de Água da sede municipal de Tartarugalzinho constitui um instrumento técnico relevante, sobretudo para o planejamento de obras e investimentos no sistema urbano operado pela CSA. Todavia, ele apresenta limitações significativas quanto à participação social, à abordagem territorial integrada, à incorporação plena dos riscos sanitários identificados e à articulação com a gestão municipal do saneamento. Assim, conforme preconiza o Termo de Referência da FUNASA, o PDA deve ser compreendido exclusivamente como subsídio técnico à elaboração do componente de Abastecimento de Água do PMSB, cabendo a este último consolidar a visão integrada, participativa e abrangente do saneamento básico no município de Tartarugalzinho.

## **4.9 Estrutura organizacional responsável pelo serviço de abastecimento de água**

### **4.9.1 Titularidade**

O serviço de abastecimento de água no município é de titularidade da Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2007, que define as diretrizes nacionais para o saneamento básico (BRASIL, 2007). Neste caso, é

importante frisar que Lei nº 14.026/2020 mantém a titularidade dos serviços de saneamento básico com os municípios, desde que se trate de interesse local. Mas quando o serviço envolve mais de um município, como em regiões metropolitanas ou microrregiões, a titularidade pode ser compartilhada com o Estado.

No contrato de concessão para a prestação regionalizada dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado do Amapá (ESTADO DO AMAPÁ, 2021), o município celebrou convênios de cooperação e contratos de gerenciamento com o Estado, transferindo ao Estado as atividades de organização e gerenciamento da prestação dos serviços, e à Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Estado do Amapá (ARSAP) as atividades de regulação e fiscalização. A ARSAP tem como função regular, fiscalizar e normatizar os serviços de saneamento básico no estado, garantindo qualidade, eficiência e cumprimento dos contratos de concessão. A ARSAP foi criada pela Lei Estadual nº 625/2001, reestruturada pela Lei nº 2.548/2021 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 4.759/2021.

No âmbito do saneamento básico, as atribuições da ARSAP (2020) incluem: 1. **Regulação técnica e econômica**, na qual estabelece normas e padrões de qualidade para os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, limpeza urbana, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, além de definir critérios para modicidade tarifária, evitando abusos nos preços cobrados aos usuários. 2. **Fiscalização dos serviços**, onde verifica o cumprimento das metas contratuais e dos indicadores de desempenho dos prestadores, realiza inspeções, auditorias e análises técnicas sobre a operação dos sistemas, aplica sanções administrativas em caso de descumprimento das obrigações legais ou contratuais; 3. **Proteção dos usuários**, atuando como instância de mediação entre usuários e prestadores de serviço, recebe e processa reclamações, denúncias e sugestões, garante a universalização da prestação dos serviços, a continuidade, a segurança e a atualidade dos mesmos; 4. **Acompanhamento de contratos de concessão**, fiscalizando os contratos firmados entre o poder público e empresas privadas, como os firmados com a CSA após a desestatização da antiga CAESA, além de avaliar a execução dos investimentos, a expansão da cobertura e a modernização dos sistemas; 5. **Fomento à melhoria dos serviços**, estimulando a adoção de tecnologias e práticas sustentáveis, colaborando com órgãos estaduais e municipais na formulação de políticas públicas de saneamento (AMAPÁ, 2025).

Os municípios participam do Conselho de Titulares, um órgão colegiado instituído para coordenar e integrar as relações entre os titulares dos serviços, o Estado e a ARSAP. O Conselho

de Titulares tem uma função consultiva em decisões relacionadas à execução do contrato. Além disso, os municípios são responsáveis pela aprovação de projetos de engenharia elaborados por loteadores para a implantação de redes coletoras de esgoto e distribuidoras de água em novos loteamentos. A concessionária analisa e aprova esses projetos, e as redes implantadas pelos loteadores são conectadas ao sistema e assumem a condição de bens reversíveis.

Os municípios também têm responsabilidade pela infraestrutura urbana, como asfaltamento e rede de drenagem, que pode impactar a execução dos investimentos pela concessionária. A ausência dessa infraestrutura pode ser considerada um risco que afeta o cumprimento das metas de atendimento. Além disso, os municípios podem receber investimentos adicionais realizados pela concessionária, conforme determinado pelo Estado. Esses investimentos podem ser destinados à expansão dos serviços fora da área de concessão ou à urbanização dos municípios.

#### **4.9.2 Modelo de gestão do serviço, tipo de contrato vigente e principais cláusulas**

O Contrato de Concessão vigente é destinado à prestação regionalizada dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário e dos serviços complementares dos municípios do Estado do Amapá. O número do contrato vigente da CSA (Grupo Equatorial) no Amapá é 001/2023, e refere-se à concessão regionalizada dos serviços de saneamento básico no estado, cujo objeto é a concessão plena dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário em todos os 16 municípios do Amapá (apenas nas sedes municipais e alguns distritos). O Instrumento Legal de contrato de concessão foi firmado com o Governo do Estado do Amapá, após processo de regionalização conforme previsto no Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020).

A abrangência: Macapá, Santana, Laranjal do Jari, Oiapoque, Pedra Branca do Amapari, entre outros municípios com vigência de 35 anos. O órgão regulador definido foi a Agência Reguladora do Estado do Amapá (ARSAP), cujas metas de universalização seriam: 99% de cobertura de água e 90% de esgoto até 2033.

O contrato tem como objeto a prestação regionalizada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com exclusividade da área de concessão, por meio da exploração das infraestruturas integrantes do sistema. O valor estimado do contrato é de R\$ 4.537.926.438,77, correspondente ao valor presente do somatório das receitas de tarifas estimadas para toda a vigência do contrato, que é de 35 anos, iniciando após a emissão do termo de transferência do sistema.

A operação assistida do sistema tem duração prevista de até 180 dias, podendo ser prorrogada por mais 90 dias, durante o qual a concessionária acompanhará as atividades relacionadas à operação do sistema. Durante este período, a CAESA será responsável pela prestação dos serviços, enquanto a concessionária realizará o acompanhamento intensivo das atividades. A concessionária deve elaborar um inventário detalhado dos bens reversíveis, essenciais à prestação dos serviços, e executar obras de aperfeiçoamento do sistema conforme normas técnicas aplicáveis.

Os usuários têm direitos como receber os serviços em condições adequadas, ser informados sobre interrupções programadas e pagar pontualmente as tarifas (estas tarefas inclusive têm sido observadas no site e da programação de atividades da ARSAP). Eles também têm obrigações, como utilizar os serviços de forma racional, permitir acesso aos medidores e executar as atividades necessárias para realizar sua conexão ao sistema. O Estado tem direitos como alterar unilateralmente o contrato, intervir na concessão e ser indenizado por eventuais prejuízos causados pela concessionária. Suas obrigações incluem disponibilizar bens livres de ônus, estimular a qualidade dos serviços e colaborar com a agência reguladora na fiscalização da prestação dos serviços.

A concessionária tem direitos como requerer providências para desapropriação de imóveis, interromper serviços por instalações irregulares e ser indenizada por atos ou omissões da CAESA que prejudiquem ou causem danos à concessionária. Suas obrigações incluem cumprir o contrato, fornecer informações solicitadas, executar obras de aperfeiçoamento e obter os financiamentos necessários para a realização dos investimentos (CSA, 2024).

A remuneração da concessionária é composta pela receita de exploração, que inclui tarifas dos usuários, execução de serviços complementares e receitas adicionais. As tarifas são reajustadas anualmente com base em uma fórmula paramétrica, e os indicadores de desempenho são aplicados anualmente para determinar as tarifas efetivas. As revisões ordinárias ocorrem a cada 5 anos, e as extraordinárias em caso de desequilíbrio econômico-financeiro (CSA, 2024).

As penalidades contratuais incluem advertência, multa, suspensão temporária de participação em licitação, declaração de inidoneidade e caducidade da concessão. O Estado pode intervir na concessão para assegurar a adequação da prestação dos serviços. A concessão pode ser extinta por advento do termo contratual, caso fortuito ou força maior, encampação, caducidade, rescisão, anulação, falência ou extinção da concessionária. Na extinção da concessão, os bens reversíveis são transferidos automaticamente ao Estado, que deve repassá-los aos titulares dos serviços.

A estrutura de governança dos sistemas de água e esgoto compreende o Comitê de Monitoramento, que fiscaliza e verifica o cumprimento das obrigações contratuais, o Comitê de Titulares, que tem funções de assessoramento, e o Comitê de Transição, que facilita a interlocução entre concessionária, CAESA e Estado durante a operação assistida do sistema.

É importante frisar que a tarifação da CSA no Amapá é regulada pela ARSAP e segue reajustes anuais com base em indicadores econômicos e custos operacionais. A estrutura tarifária é definida por resoluções homologadas e inclui tarifas de água, esgoto e serviços complementares. A Estrutura Tarifária, base legal afirma que a CSA opera sob o Contrato de Concessão nº 001/2021, que estabelece regras para prestação dos serviços de água e esgoto em todos os 16 municípios do Amapá, sendo o Órgão Regulador a ARSAP, que por sua vez define como a tarifação é fiscalizada e homologada. Além disso, a composição das Tarifas da água é calculada com base na categoria do usuário (residencial, comercial, industrial etc.) e no consumo mensal. Por outro lado, a Tarifa de Esgoto equivale a 100% da tarifa de água, conforme definido pela ARSAP. Outros Serviços Complementares incluem ligações, cortes, religação, emissão de segunda via, entre outros, com valores específicos definidos em tabelas anexas às resoluções.

Entretanto, considerando o aspecto da Justiça Tarifária, a equivalência automática entre água e esgoto não considera a efetiva prestação do serviço de esgotamento sanitário. Em muitos municípios do Amapá, a cobertura de esgoto ainda é incipiente ou inexistente. Portanto, do ponto de vista social, jurídico e ambiental, cobrar 100% da tarifa de água por um serviço que não está disponível ou é parcial ou fere o princípio da modicidade tarifária, previsto no Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), em seu Art. 29, o qual define os princípios da política tarifária: a) Modicidade tarifária: garantir que os preços sejam acessíveis à população, b) Transparência: os critérios de cobrança devem ser claros e públicos, c) Equidade: considerar as condições socioeconômicas dos usuários; d) Eficiência e sustentabilidade econômica: assegurar viabilidade do serviço sem onerar indevidamente o consumidor. Além disso, o Art. 30 estabelece os fatores que devem ser considerados na estrutura tarifária: Custo dos serviços, Metas de universalização, incentivo à racionalização do consumo, Subsídios para populações de baixa renda, Remuneração adequada ao prestador.

#### **4.9.3 Responsáveis pela gestão, regulação e fiscalização do serviço**

Os responsáveis pela gestão, regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no contrato de concessão são:

1. **Estado do Amapá:** Representado pelo Governador, o Estado é responsável pela gestão geral do contrato, incluindo a organização, gerenciamento e transferência da prestação dos serviços. O Estado também tem a prerrogativa de alterar unilateralmente o contrato para melhor adequação às finalidades de interesse público, fiscalizar a execução do contrato e intervir na concessão quando necessário.
2. **ARSAP – Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Estado do Amapá:** A ARSAP é responsável pela regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico. Suas atribuições incluem editar normas regulamentares, aplicar penalidades, receber e solucionar queixas dos usuários, compor conflitos entre a concessionária, o Estado e os usuários, acompanhar e fiscalizar a execução do contrato, monitorar a qualidade dos serviços e homologar reajustes tarifários.
3. **Concessionária de Saneamento do Amapá SPE S.A. (CSA):** a concessionária é responsável pela operação e manutenção dos sistemas de água e esgoto, execução das obras de aperfeiçoamento do sistema, obtenção de financiamentos necessários e prestação de contas sobre os serviços na área urbana. Ela também deve colaborar com as autoridades públicas e cumprir as obrigações contratuais, legais e regulamentares.
4. **Companhia de Água e Esgoto do Amapá (CAESA):** a concessionária é responsável pela operação e manutenção dos sistemas de água e esgoto, execução das obras de aperfeiçoamento do sistema, obtenção de financiamentos necessários e prestação de contas sobre os serviços nas áreas rurais e áreas especiais. Contudo, observa-se um ponto sensível relacionado à transição de titularidade e de responsabilidades entre a CAESA e as Prefeituras Municipais. Segundo informações prestadas pela própria concessionária, atualmente a CAESA não detém tutela sobre qualquer sistema nessas localidades, uma vez que a responsabilidade teria sido transferida para o município correspondente. Ainda assim, quando formalmente demandada, a CAESA oferece apoio técnico, em razão de sua expertise e experiência consolidada no setor de saneamento. O principal problema identificado é que essa definição de responsabilidades e esse arranjo institucional não se encontram formalizados ou registrados em documentos oficiais.

Esses quatro entes trabalham em conjunto para garantir a adequada prestação dos serviços de saneamento básico, cada um com suas responsabilidades específicas.

#### 4.9.4 Recursos humanos e capacitação

Conforme informações apresentadas no Relatório de Inspeção Anual dos Sistemas de Água e Esgoto dos 16 municípios do Estado do Amapá, o município de Tartarugalzinho, a infraestrutura do município caracteriza-se por uma organização operacional enxuta e por uma forte dependência de mão de obra terceirizada para a execução de obras e intervenções estruturais (ARSAP, 2024).

o que se refere aos recursos humanos, observa-se que o município mantém profissionais nas frentes Operacional e Administrativa com vínculo próprio, enquanto o setor de Obras é composto exclusivamente por pessoal terceirizado. O setor operacional conta com 4 funcionários próprios e 3 terceirizados, indicando uma condução compartilhada das atividades essenciais do sistema. A área administrativa possui 2 funcionários próprios, sem registro de terceirizados localmente. Já o setor de obras apresenta uma configuração dependente de contratos externos: não há funcionários próprios, contando com 2 profissionais terceirizados alocados para ampliações e intervenções estruturais (Tabela 4.16)

Tabela 4.16: Infraestrutura de Tartarugalzinho

Características	Operacional	Administrativo	Obras
<b>Pessoal Próprio</b>	4	2	0
<b>Pessoal Terc.</b>	3	0	2
<b>Veículos Leves</b>	0	1	1
<b>Veículos Pesados</b>	0	0	0
<b>Equipamentos</b>	0	0	0

Fonte: Modificado de (ARSAP, 2024).

Em relação à frota e aos equipamentos disponíveis, a estrutura municipal em Tartarugalzinho dispõe de dois veículos leves, sendo um destinado ao setor administrativo e outro ao setor de obras, sem recurso veicular diretamente atribuído à área de operação na tabela de inventário. Não há registro de veículos pesados ou equipamentos de grande porte alocados permanentemente na unidade local.

De forma geral, pode-se concluir que o município opera com uma estrutura operacional equilibrada em termos de pessoal, mas com logística veicular ainda restrita. A existência de profissionais terceirizados em obras e operação, somada à limitação da frota própria, sugere que a eficiência das ações locais depende da integração com recursos logísticos externos ou de contratos de terceirização que supram essa demanda de deslocamento para o atendimento de campo.

Em relação à operação da ETA de Tartarugalzinho, à luz do Sistema CFQ/CRQs, a operação de Estações de Tratamento de Água (ETAs) configura atividade que envolve processamento químico, controle de dosagem de reagentes, monitoramento de parâmetros físico-químicos e garantia da potabilidade, o que exige Responsabilidade Técnica (RT) por profissional da Química legalmente habilitado e registrado no CRQ da jurisdição, conforme a Lei nº 2.800/1956 (art. 27) e a Lei nº 6.839/1980. As diretrizes atualmente vigentes, consolidadas pela Resolução CFQ nº 334/2025, definem que o RT responde técnica, ética e legalmente pela conformidade dos processos e do produto (água tratada) perante o CRQ e a sociedade, com vigência da responsabilidade 24 horas por dia, independentemente do horário de trabalho. A admissão de técnico de nível médio como RT é excepcional e restrita a casos de pequena capacidade/complexidade, a critério do CRQ, observando compatibilidade de atribuições, autonomia e disponibilidade; fora dessas hipóteses, a ausência de RT habilitado caracteriza não conformidade sujeita a autuações, multas e interdições (BRASIL, 1956) (BRASIL, 1980) (CFQ, 1992) (CFQ, 2025) (CRQ, 2024) (CRQ, 2026).

Os pontos críticos observados pelo CRQ quando uma ETA opera sem técnico de nível médio ou superior em conformidade incluem: dosagens inadequadas (coagulantes, desinfetantes), falhas no controle de processos (pH, turbidez, cloro residual), inobservância de normas técnicas e sanitárias, inexistência de ART/AFT formalizada, e risco ampliado de acidentes com produtos químicos. Além disso, a jurisprudência administrativa do Sistema CFQ/CRQs reforça que, quando a atividade básica exige conhecimentos de Química, a inscrição e a RT são obrigatórias, e a terceirização não exime a indicação do profissional responsável, que deve ter autonomia decisória e presença compatível com a operação (BRASIL, 1956) (BRASIL, 1980) (CFQ, 1992) (CFQ, 2025) (CRQ, 2024) (CRQ, 2026).

Operar uma ETA sem profissional da Química devidamente habilitado e registrado coloca a concessionária em grave risco regulatório, sanitário e ocupacional: além de contrariar o arcabouço do CFQ/CRQs, expõe trabalhadores a manuseio inseguro de reagentes, a população a água fora de especificação, e a empresa a responsabilização civil, administrativa e criminal em caso de incidentes. A ausência de formação em Química no comando técnico elimina a capacidade de prevenção, correção e rastreabilidade dos processos, agravando a probabilidade de acidentes químicos, intoxicações e falhas operacionais. Regularizar a Responsabilidade Técnica não é formalidade: é barreira essencial de segurança, qualidade e legalidade que protege trabalhadores, usuários e a própria concessionária.

#### **4.9.5 Mecanismos de participação da população e canais de atendimento ao usuário**

O contrato de concessão para a prestação regionalizada dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado do Amapá inclui mecanismos de participação da população e canais de atendimento ao usuário para garantir a transparência e a qualidade dos serviços prestados. A população participou do processo de contratação da concessão através de uma consulta pública realizada entre os dias 9 de outubro de 2020 e 30 de novembro de 2020, além de uma audiência pública no dia 28 de outubro de 2020. Os municípios, como titulares dos serviços, participam do Conselho de Titulares, um órgão colegiado instituído para coordenar e integrar as relações entre os titulares dos serviços, o Estado e a Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Estado do Amapá (ARSAP). O Conselho de Titulares tem uma função consultiva em decisões relacionadas à execução do contrato. Além disso, o Comitê de Monitoramento acompanha a execução do contrato, propõe melhorias, contribui na definição de diretrizes de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços, e recebe e analisa críticas, sugestões e reclamações dos usuários.

Os canais de atendimento ao usuário incluem a ouvidoria, que deve ser mantida pela concessionária para receber, apurar e solucionar as reclamações dos usuários, comunicando as providências adotadas em até 20 dias. Os usuários têm o direito de receber uma carta de serviços, nos termos do art. 7º da Lei federal nº 13.460/2017, que detalha os serviços prestados e os compromissos de atendimento. A concessionária deve implantar e manter uma ouvidoria para receber e tratar as manifestações dos usuários, garantindo a transparência e a qualidade dos serviços prestados. Os usuários devem ser informados com antecedência mínima de 48 horas sobre interrupções programadas dos serviços e com antecedência mínima de 30 dias corridos sobre alterações no valor das tarifas. Além disso, os usuários têm o direito de receber as faturas com antecedência mínima de 5 dias úteis em relação ao respectivo vencimento e escolher uma entre pelo menos seis datas disponibilizadas pela concessionária para o vencimento da fatura.

Esses mecanismos e canais é a forma de garantir a participação ativa da população na gestão dos serviços de saneamento básico e assegurar que as demandas e reclamações dos usuários sejam tratadas de forma eficiente e transparente.

#### **4.10 Identificação e análise da situação econômico-financeira do setor de abastecimento de água**

Dados referentes a este item de identificação e análise da situação econômico-financeira do setor de abastecimento de água do município de Tartarugalzinho apresenta um caracterizado por baixa capacidade de arrecadação, elevado grau de dependência de recursos públicos e ausência de dados sistematizados sobre custos, receitas e indicadores operacionais.

Como o município nem a concessionária urbana (CSA) e rural (CAESA) não fornecem informações ao SINISA ou ao SNIS, não há registros oficiais sobre faturamento, estrutura tarifária, inadimplência, custo de produção, perdas hídricas, eficiência energética ou balanço econômico, o que demonstra uma fragilidade institucional importante.

Essa ausência de dados financeiros impede o cálculo do equilíbrio econômico-financeiro, impossibilitando determinar se o sistema é autossustentável ou deficitário. Na prática, como ocorre em grande parte dos municípios pequenos da Amazônia, o serviço funciona com forte subsídio público, receitas irregulares e baixa capacidade de investimento próprio.

Além disso, o sistema opera com infraestrutura limitada, cobertura restrita e índice elevado de perdas, o que afeta diretamente o custo operacional por metro cúbico distribuído. Em áreas sem hidrômetros, cenário comum em municípios que não prestam informações ao SNIS/SINISA, não há medição real de consumo nem faturamento preciso, resultando em falhas de cobrança e perda de receita. O padrão tarifário, quando existente, tende a não refletir os reais custos de operação, contribuindo para o desequilíbrio financeiro. A soma desses fatores indica que o setor encontra-se em situação de vulnerabilidade econômica, exigindo modernização gerencial, implantação de sistema de informações, estruturação de política tarifária e adesão efetiva aos sistemas nacionais de reporte, condições essenciais para acesso a financiamentos e para garantir a sustentabilidade do abastecimento de água no município.

##### **4.10.1 Fontes de Receita**

Conforme informações apresentadas no Relatório de Inspeção Anual dos Sistemas de Água e Esgoto dos 16 municípios do Estado do Amapá, o município de Tartarugalzinho apresenta um cenário de transição operacional, caracterizado por uma dependência exclusiva do serviço de abastecimento de água, visto que ainda não há registro de faturamento para serviços de esgotamento sanitário. O município conta com 1.044 economias de água ativas,

representando aproximadamente 1% da receita operacional total do conjunto de municípios concedidos à CSA (Tabela 4.17).

Do ponto de vista financeiro, observa-se que a receita operacional faturada no período de dezembro foi de R\$ 71.687,00, enquanto o valor efetivamente arrecadado foi de R\$ 72.592,00. Diferente da média estadual, Tartarugalzinho demonstrou um desempenho positivo de arrecadação no período analisado, com um índice de 1% acima do faturamento do mês.

Este resultado indica que, além da quitação das faturas correntes, houve a recuperação de créditos de meses anteriores ou negociações de débitos por parte dos usuários. Embora o município opere com uma estrutura de receita ainda modesta em comparação aos grandes centros do estado, o equilíbrio entre faturamento e arrecadação em dezembro de 2024 posiciona Tartarugalzinho em uma situação de maior sustentabilidade financeira imediata do que municípios vizinhos que enfrentam crises agudas de inadimplência, evidenciando uma resposta eficiente das ações comerciais locais para a manutenção do fluxo de caixa da concessão.

Tabela 4.17: Receitas de água e esgoto x arrecadação em dez/2024, por município.

INFO	SERVIÇO DE ÁGUA		SERVIÇO DE ESGOTO		RECEITA TOTAL x ARRECAÇÃO				
	ECON. ATIVAS <sup>1</sup>	RECEITA OPERAC.	ECON. ATIVAS	RECEITA OPERAC.	RECEITA OPERACIONAL TOTAL		ARRECAÇÃO TOTAL		INADIMPLÊNCIA
Munic.	Quant.	R\$	Quant.	R\$	R\$	AV	R\$	AV	%
AMA	775	74.889	NA	NA	74.889	1%	29.967	0,4%	-60%
CAL	578	42.408	NA	NA	42.408	0%	9.128	0,1%	-78%
CUT	814	81.945	NA	NA	81.945	1%	56.035	0,7%	-32%
FGO	1.181	120.239	NA	NA	120.239	1%	1.577	0,0%	-99%
ITA	897	76.083	NA	NA	76.083	1%	25.871	0,3%	-66%
LJA	7.034	566.568	NA	NA	566.568	7%	259.205	3,4%	-54%
MCP	57.989	4.515.930	15.245	1.582.121	6.098.050	71%	6.508.265	85,4%	7%
MZG	1.145	108.252	NA	NA	108.252	1%	40.316	0,5%	-63%
OIA	361	38.323	NA	NA	38.323	0%	12.103	0,2%	-68%
PBA	2.175	156.910	NA	NA	156.910	2%	36.274	0,5%	-77%
PGR	331	45.854	NA	NA	45.854	1%	18.486	0,2%	-60%
PRA	178	15.441	NA	NA	15.441	0%	21.556	0,3%	40%
STN	13.780	824.516	NA	NA	824.516	10%	448.265	5,9%	-46%
SNV	644	44.113	382	33.570	77.683	1%	33.250	0,4%	-57%
TAR	1.044	71.687	NA	NA	71.687	1%	72.592	1,0%	1%
VJA	1.933	129.952	NA	NA	129.952	2%	45.376	0,6%	-65%
Outros						0%	628	0,0%	
<b>TOTAL</b>	<b>90.859</b>	<b>6.913.110</b>	<b>15.627</b>	<b>1.615.690</b>	<b>8.528.801</b>	<b>100%</b>	<b>7.618.894</b>	<b>100,0%</b>	<b>-11%</b>

Fonte: CSA

Obs: Excluídas as economias cortadas.

Fonte: (ARSAP, 2024)

#### **4.10.2 Custos operacionais**

Conforme informações apresentadas no Relatório de Inspeção Anual dos Sistemas de Água e Esgoto dos 16 municípios do Estado do Amapá, o município de Tartarugalzinho registrou um custo total de tratamento por metro cúbico de água de R\$ 0,26. Esse valor é composto por três parcelas principais: R\$ 0,15/m<sup>3</sup> relacionados ao consumo de energia elétrica, R\$ 0,08/m<sup>3</sup> correspondentes ao grupo denominado “Outros”, que engloba despesas com mão de obra e manutenção, e R\$ 0,03/m<sup>3</sup> referentes aos produtos químicos utilizados no processo (ARSAP, 2024).

É importante destacar que o valor atribuído ao componente “Outros” não foi disponibilizado diretamente pela concessionária CSA, tendo sido estimado pela ARSAP a partir do custo médio observado em empresas congêneres, de modo a representar adequadamente os dispêndios operacionais da ETA.

Além disso, ressalta-se que os valores apresentados se referem estritamente aos custos operacionais, não abrangendo investimentos (CAPEX) ou incidência de tributos. Quando comparado à média estadual, calculada em R\$ 0,38/m<sup>3</sup>, o custo total de Tartarugalzinho apresenta-se abaixo da média do estado. Diferente de outras localidades, o maior peso na composição do custo do município reside na energia elétrica, que representa mais de 57% do custo operacional por metro cúbico tratado.

#### **4.10.3 Custo de capital**

Em geral, o custo de capital do sistema de abastecimento não está disponível. Nem o município, nem a prestadora, nem os sistemas federais (SNIS/SINISA) publicam informações sobre custo de captação, custo de tratamento, custo de operação e manutenção, custo da energia elétrica, custo de reposição de bombas, adutoras ou redes, custo de amortização ou financiamento.

Como consequência, o município não consegue calcular o custo real por metro cúbico produzido nem avaliar se o sistema é autossustentável, o que compromete qualquer análise de equilíbrio econômico-financeiro.

Em relação aos investimentos em expansão e melhorias também não há dado oficial que indiquem quais são os valores investidos pelo município; repasses estaduais; convênios com a Funasa, Ministério das Cidades ou Caixa, obras concluídas ou em andamento, aquisição de equipamentos, ampliação de rede. A ausência de registros confirma que não existe rastreabilidade financeira do setor de água no município.

Quanto a depreciação de ativos públicos não há informações sobre depreciação dos ativos públicos, tais como: poços tubulares, reservatórios, sistemas de bombeamento, redes de distribuição, equipamentos eletromecânicos, estruturas civis. Até porque o município não mantém inventário patrimonial completo do sistema de água e, portanto, não calcula a depreciação contábil nem a reposição planejada dos ativos.

Em síntese, o setor de abastecimento de água em Tartarugalzinho apresenta uma fragilidade econômico-financeira severa, marcada pela inexistência de dados oficiais sobre custos de capital, despesas operacionais, investimentos, receitas, depreciação de ativos e perdas hídricas. A ausência completa de informações, tanto em registros municipais quanto nos sistemas federais (SNIS/SINISA), impede a avaliação da sustentabilidade financeira, o cálculo do custo real da água distribuída e a identificação da necessidade de reposição de infraestrutura. O serviço opera, portanto, sem planejamento econômico estruturado e depende amplamente de recursos públicos, sem capacidade demonstrada de geração de receita compatível com seus custos.

Essa lacuna de dados compromete o diagnóstico e evidencia baixa capacidade institucional de gestão, dificultando o acesso a financiamentos e convênios, que exigem comprovação de desempenho e transparência contábil. Para superar esse cenário, o PMSB deve priorizar a criação de um sistema municipal de informações (SIMISAB), a alimentação obrigatória dos bancos nacionais de saneamento, a elaboração de inventário patrimonial e o registro sistemático de receitas, despesas e investimentos, permitindo que o serviço avance rumo à sustentabilidade operacional e financeira. O Quadro 4.5 resume o problema das lacunas de informações econômico-financeiras do município de Tartarugalzinho.

Quadro 4.5: Informação econômico-financeira para Tartarugalzinho.

Elemento	Dados Existentes?	Observação
<b>Custo de capital</b>	(X) Não	Não há dados internos nem prestadora registrada
<b>Investimento (CAPEX)</b>	(X) Não	Nenhum histórico disponível
<b>Despesas operacionais (OPEX)</b>	(X) Não	Município não envia dados ao SNIS/SINISA
<b>Depreciação de ativos</b>	(X) Não	Não existe inventário patrimonial atualizado
<b>Receita de tarifas</b>	(X) Não	Município não publica estrutura tarifária
<b>Perdas hídricas</b>	(X) Não	SINISA registra “sem informações”

<b>Indicadores financeiros</b>	(X) Não	Sem alimentação oficial dos sistemas
--------------------------------	---------	--------------------------------------

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

#### 4.10.4 Estrutura tarifária

A estrutura tarifária aplicável aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Tartarugalzinho segue o modelo regulatório definido para o Estado do Amapá, conforme disposto no **Anexo VI – Estrutura Tarifária e Serviços Complementares do Contrato de Concessão estadual**. As tarifas atualmente vigentes são aquelas homologadas pela Resolução nº 02/CAESA-CONSAD, de 04 de junho de 2019, que estabelece os valores e critérios de cobrança para todas as categorias de usuários.

Assim, os usuários do município são enquadrados conforme a natureza de uso da água, nas categorias: residencial, residencial social, comercial (C1, C2, C3 e diferenciada), industrial e pública. Cada categoria possui estrutura tarifária própria, podendo ser aplicada a consumidores medidos (com hidrômetro) ou não medidos, sendo que neste último caso adota-se uma cota estimada de consumo, com valor fixo correspondente. Para consumidores não medidos, por exemplo, a cota residencial e residencial social é de 25 m<sup>3</sup> mensais, com valores de R\$ 59,55 e R\$ 22,63, respectivamente (Tabela 4.18).

Tabela 4.18: Estrutura tarifária para consumidores não medidos

<b>Categoria</b>	<b>Cotas estimada (m3)</b>	<b>Valor (R\$)</b>
<b>Residencial</b>	25	59,55
<b>Residencia Social</b>	25	22,63

Fonte: Adaptado de (ESTADO DO AMAPÁ, 2021)

Além da estrutura vigente (Tabela 4.19), o documento de concessão apresenta também uma Estrutura Tarifária de Referência (Tabela 4.20), utilizada para fins de modelagem econômico-financeira e formação das propostas das licitantes. Essa estrutura aplica fatores de correção de 73,60% para a categoria residencial e 90,96% para as demais categorias, cabendo à concessionária vencedora indicar percentuais de desconto sobre esses valores. Importante destacar que o desconto não se aplica às tarifas dos consumidores não medidos das categorias residencial e residencial social.

Tabela 4.19: Estrutura tarifária vigente na assinatura do contrato

Tarifas de água							
Categoria	Consumidor medido					Consumidor não medido	
	0 – 10m <sup>3</sup>	11 – 20 m <sup>3</sup>	21 – 30m <sup>3</sup>	31 – 50m <sup>3</sup>	>50m <sup>3</sup>	Cota estimada (m <sup>3</sup> )	Valor (R\$)
Residencial	2,26	2,36	2,67	3,46	4,90	25	59,55
Comercial C1	2,67	5,34	5,34	5,34	5,34	15	53,40
Comercial C2	5,34	6,41	6,41	6,41	6,41	15	85,44
Comercial C3	6,40	7,32	7,32	7,32	7,32	15	100,60
Industrial	7,32	7,32	7,32	7,32	7,32	20	146,40
Pública	14,64	7,55	7,55	7,55	7,55	35	259,65
Residencial social	-	-	-	-	-	25	22,63
Comercial Diferenciado	-	-	-	-	-	10	26,70
Tarifa de esgoto							
O VALOR DA TAXA DE ESGOTO É IGUAL A 75,00% (SETENTA E CINCO POR CENTO) DA TARIFA DE ÁGUA PARA TODAS AS CATEGORIAS DE CONSUMO							

Fonte: (ESTADO DO AMAPÁ, 2021)

Tabela 4.20: Estrutura tarifária de referência

Tarifas de água							
Categoria	Consumidor medido					Consumidor não medido	
	0 – 10m <sup>3</sup>	11 – 20 m <sup>3</sup>	21 – 30m <sup>3</sup>	31 – 50m <sup>3</sup>	>50m <sup>3</sup>	Cota estimada (m <sup>3</sup> )	Valor (R\$)
Residencial	3,92	4,10	4,64	6,01	8,51		
Comercial C1	5,10	10,20	10,20	10,20	10,20	15	101,97
Comercial C2	10,20	12,24	12,24	12,24	12,24	15	163,16
Comercial C3	12,22	13,98	13,98	13,98	13,98	15	192,11
Industrial	13,98	13,98	13,98	13,98	13,98	20	279,57
Pública	27,96	14,42	14,42	14,42	14,42	35	495,83
Residencial social	1,57	-	-	-	-		
Comercial Diferenciado	-	-	-	-	-	10	50,99
Tarifa de esgoto							
O VALOR DA TAXA DE ESGOTO É IGUAL A 100,00% (CEM POR CENTO) DA TARIFA DE ÁGUA PARA TODAS AS CATEGORIAS DE CONSUMO							

Fonte: (ESTADO DO AMAPÁ, 2021)

#### **4.10.4.1 Tarifa social**

No município de Tartarugalzinho, o benefício da tarifa social é disponibilizado aos usuários classificados como baixa renda, em consonância com as normativas estaduais e federais. O valor reduzido visa assegurar o acesso universal aos serviços essenciais, sendo concedido somente mediante o atendimento cumulativo de critérios que incluem: adimplência com a concessionária, consumo médio mensal de energia elétrica inferior a 220 kWh, inscrição no Cadastro Único, renda per capita de até meio salário-mínimo, e ser proprietário ou possuidor de um único imóvel residencial com até 60 m<sup>2</sup> (ou comprovar contrato de locação correspondente), dentre outros requisitos.

A tarifa social representa uma política pública importante no contexto municipal, especialmente para famílias em situação de vulnerabilidade econômica, predominantes em áreas periféricas e pequenas comunidades urbanas.

#### **4.10.4.2 Tarifa por faixa de consumo**

Para consumidores medidos, a cobrança aplica-se de forma progressiva, distribuída em faixas de consumo (0-10 m<sup>3</sup>, 11-20 m<sup>3</sup>, 21-30 m<sup>3</sup>, 31-50 m<sup>3</sup> e acima de 50 m<sup>3</sup>). A progressividade visa incentivar o uso racional da água e promover uma distribuição tarifária mais justa, sobretudo entre consumidores de maior consumo. Essa estrutura também se aplica em Tartarugalzinho, uma vez que integra a política tarifária estadual vigente e é utilizada pela concessionária na operação local.

#### **4.10.4.3 Evolução dos reajustes tarifários**

A política tarifária aplicada aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado do Amapá segue a regulação da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Amapá (ARSAP). No período de 2022 a 2025, observa-se uma trajetória de reajustes anuais que visa garantir o equilíbrio econômico-financeiro do Contrato de Concessão nº 001/2021 e a sustentabilidade operacional da Concessionária de Saneamento do Amapá (CSA). A evolução tarifária também reflete atualizações de custos, inflação setorial e investimentos necessários à expansão e manutenção da infraestrutura, fatores fundamentais para o planejamento municipal no contexto do PMSB.

Em 2022, a ARSAP publicou a Estrutura Tarifária com vigência a partir de 30 de agosto de 2022, estabelecendo tarifas mínimas e valores por faixas de consumo para todas as categorias

(Residencial, Comercial, Industrial, Pública e Social), Tabela 4.21. Nesse ano, consolidou-se a base tarifária inicial sobre a qual seriam aplicados os reajustes anuais seguintes.

Tabela 4.21: Estrutura tarifária reajustada – vigência a partir de 30 de agosto de 2022

Tarifas de Água								
Classe de Consumo	Consumidores Medidos						Consumidores não Medidos	
	Cota Mínima (m3)	Tarifa Mínima (R\$)	11-20m <sup>3</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	21-30m <sup>3</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	31-50m <sup>3</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	>50m <sup>3</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	Cota Estimada (m3)	Valor (R\$)
Residencial - R1	10	35,24	3,68	4,16	5,40	7,64	25	66,84
Comercial - C1	10	45,79	9,16	9,16	9,16	9,16	15	91,57
Comercial - C2	10	91,59	10,99	10,99	10,99	10,99	15	146,51
Comercial - C3	10	109,77	12,55	12,55	12,55	12,55	15	172,50
Industrial - I1	10	125,48	12,55	12,55	12,55	12,55	20	251,04
Pública - P1	10	251,08	12,95	12,95	12,95	12,95	35	445,21
Residencial Social	10	14,14	3,68	4,16	5,40	7,64	25	25,40
Comercial Diferenciado	-	-	-	-	-	-	10	45,78

Tarifa de Esgoto	
O valor da tarifa de esgoto é igual a 100% (cem por cento) da tarifa de água para todas as categorias de consumo.	

Fonte: ARSAP, Resolução homologatória Nº 001 de 26 de julho de 2022

O reajuste de 2023 foi homologado pela Resolução ARSAP nº 003/2023, que estabeleceu aumento de 6,7957% sobre as tarifas e serviços complementares, válido entre 30/08/2023 e 29/08/2024. Além do aumento percentual, a ARSAP publicou nova tabela tarifária contendo valores atualizados por categoria, mantendo a regra de cobrança de tarifa de esgoto correspondente a 100% da tarifa de água.

Tabela 4.22: Estrutura tarifária reajustada – vigência a partir de 30 de agosto de 2023

Tarifas de Água								
Classe de Consumo	Consumidores Medidos						Consumidores não Medidos	
	Cota Mínima (m3)	Tarifa Mínima (R\$)	11-20m <sup>3</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	21-30m <sup>3</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	31-50m <sup>3</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	>50m <sup>3</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	Cota Estimada (m3)	Valor (R\$)
Residencial - R1	10	37,63	3,93	4,44	5,77	8,16	25	71,38
Comercial - C1	10	48,90	9,78	9,78	9,78	9,78	15	97,79
Comercial - C2	10	97,81	11,74	11,74	11,74	11,74	15	156,47
Comercial - C3	10	117,23	13,40	13,40	13,40	13,40	15	184,22
Industrial - I1	10	134,02	13,40	13,40	13,40	13,40	20	268,10
Pública - P1	10	268,14	13,83	13,83	13,83	13,83	35	475,47
Residencial Social	10	15,10	3,93	4,44	5,77	8,16	25	27,13
Comercial Diferenciado	-	-	-	-	-	-	10	48,89

Tarifa de Esgoto	
O valor da tarifa de esgoto é igual a 100% (cem por cento) da tarifa de água para todas as categorias de consumo.	

Fonte: ARSAP, Resolução N° 003 de 13 de julho de 2023

Para o ciclo tarifário seguinte, a Resolução ARSAP n° 006/2024 homologou um reajuste de 5,4830%, aplicável entre 30/08/2024 e 29/08/2025 (Tabela 4.23).

Tabela 4.23: Estrutura tarifária reajustada – vigência a partir de 30 de agosto de 2024

Tarifas de Água								
Classe de Consumo	Consumidores Medidos						Consumidores não Medidos	
	Cota Mínima (m3)	Tarifa Mínima (R\$)	11-20m <sup>3</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	21-30m <sup>3</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	31-50m <sup>3</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	>50m <sup>3</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	Cota Estimada (m3)	Valor (R\$)
Residencial - R1	10	39,69	4,15	4,68	6,09	8,61	25	75,29
Comercial - C1	10	51,58	10,32	10,32	10,32	10,32	15	103,15
Comercial - C2	10	103,17	12,38	12,38	12,38	12,38	15	165,05
Comercial - C3	10	123,66	14,13	14,13	14,13	14,13	15	194,32
Industrial - I1	10	141,37	14,13	14,13	14,13	14,13	20	282,80
Pública - P1	10	282,84	14,59	14,59	14,59	14,59	35	501,54
Residencial Social	10	15,93	4,15	4,68	6,09	8,61	25	28,62
Comercial Diferenciado	-	-	-	-	-	-	10	51,57

Tarifa de Esgoto	
O valor da tarifa de esgoto é igual a 100% (cem por cento) da tarifa de água para todas as categorias de consumo.	

Fonte: ARSAP, Resolução N° 006 de 11 de julho de 2024

O reajuste mais recente contemplado refere-se à Resolução ARSAP n° 008/2025, que aplicou um aumento de 8,1137% sobre tarifas e serviços, válido entre 30/08/2025 e 29/08/2026. Esse reajuste foi superior aos anos anteriores, destacando fatores como:

- aumento de custos operacionais,
- variações inflacionárias acumuladas,

- ampliação das necessidades de investimento em infraestrutura.

As tabelas de 2025 mostram elevação significativa na tarifa mínima residencial e nos valores cobrados nas faixas de consumo, além de novos aumentos nos serviços complementares e nas tarifas para consumidores não medidos (Tabela 4.24).

Tabela 4.24: Estrutura tarifária reajustada – vigência a partir de 30 de agosto de 2025

Tarifas de Água								
Classe de Consumo	Consumidores Medidos						Consumidores não Medidos	
	Cota Mínima (m3)	Tarifa Mínima (R\$)	11-20m <sup>3</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	21-30m <sup>3</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	31-50m <sup>3</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	>50m <sup>3</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	Cota Estimada (m3)	Valor (R\$)
Residencial - R1	10	42,91	4,49	5,06	6,58	9,31	25	81,40
Comercial - C1	10	55,77	11,16	11,16	11,16	11,16	15	111,52
Comercial - C2	10	111,54	13,38	13,38	13,38	13,38	15	178,44
Comercial - C3	10	133,69	15,28	15,28	15,28	15,28	15	210,09
Industrial - I1	10	152,84	15,28	15,28	15,28	15,28	20	305,75
Pública - P1	10	305,79	15,77	15,77	15,77	15,77	35	542,23
Residencial Social	10	17,22	4,49	5,06	6,58	9,31	25	30,94
Comercial Diferenciado	-	-	-	-	-	-	10	55,75

Tarifa de Esgoto	
O valor da tarifa de esgoto é igual a 100% (cem por cento) da tarifa de água para todas as categorias de consumo.	

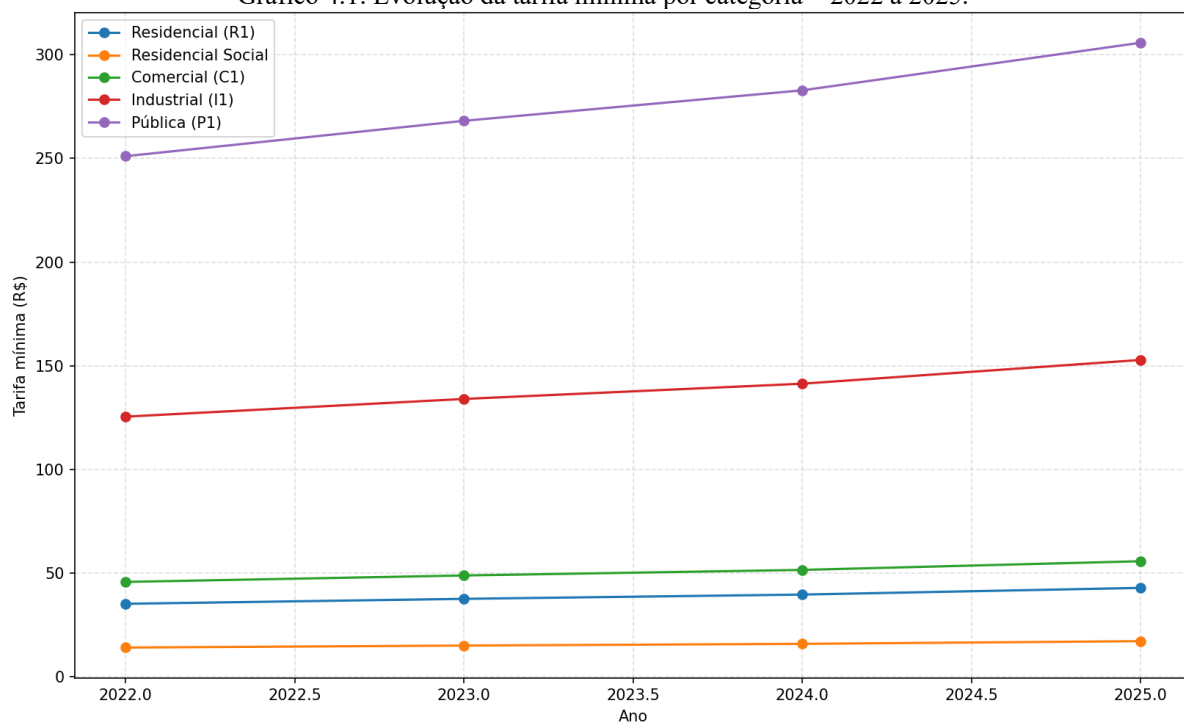
Fonte: ARSAP, Resolução N° 008 de 30 de julho de 2025

No período analisado, observa-se que:

- Os reajustes foram anuais e progressivos, variando entre 5,48% e 8,11%, seguindo as diretrizes contratuais e regulatórias.
- A tarifa mínima residencial aumentou a cada ciclo, refletindo a recomposição de custos e os índices econômicos setoriais.
- Categorias comercial, industrial e pública também sofreram reajustes proporcionais, mantendo a estrutura escalonada por faixas de consumo.
- A tarifa social continuou presente, com valores significativamente inferiores, contribuindo para a modicidade tarifária das famílias de baixa renda.
- Os serviços complementares (ligações, religação, hidrômetros etc.) foram igualmente ajustados, compondo parte relevante da receita do prestador e influenciando os custos de ampliação do serviço no município.

O Gráfico 4.1 mostra a evolução anual das tarifas mínimas para Residencial (R1), Residencial Social, Comercial (C1), Industrial (I1) e Pública (P1), conforme os reajustes publicados a cada ciclo tarifário onde observa-se um crescimento consistente das tarifas mínimas em todas as categorias entre 2022 e 2025, com maior nível absoluto nas classes Pública e Industrial, e valores reduzidos na Residencial Social (modicidade tarifária).

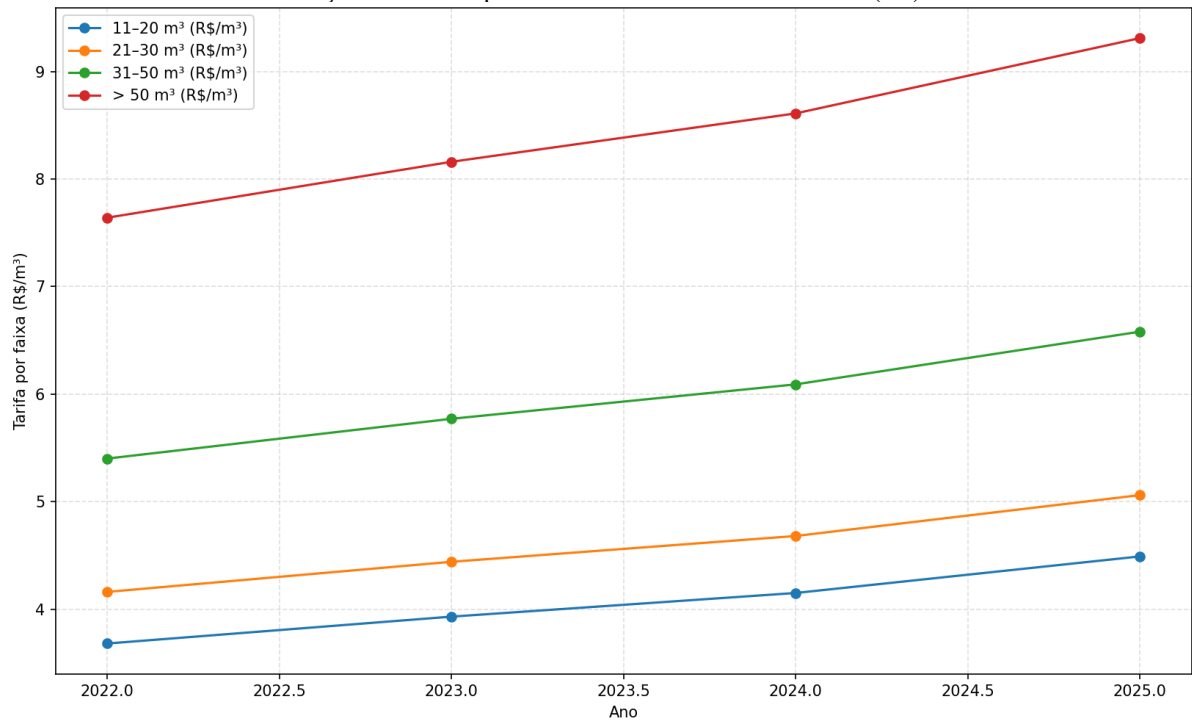
Gráfico 4.1: Evolução da tarifa mínima por categoria – 2022 a 2025.



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

○ Gráfico 4.2 mostra valores em R\$/m<sup>3</sup> praticados nas faixas 11-20, 21-30, 31-50 e >50 m<sup>3</sup> para consumidores residenciais medidos (R1), conforme os reajustes de cada ano. Observa-se que os consumidores residenciais medidos (R1), as faixas por m<sup>3</sup> sobem de forma gradual, com maior taxa de crescimento absoluto nas faixas superiores de consumo (>50 m<sup>3</sup>), alinhado ao princípio do uso racional da água.

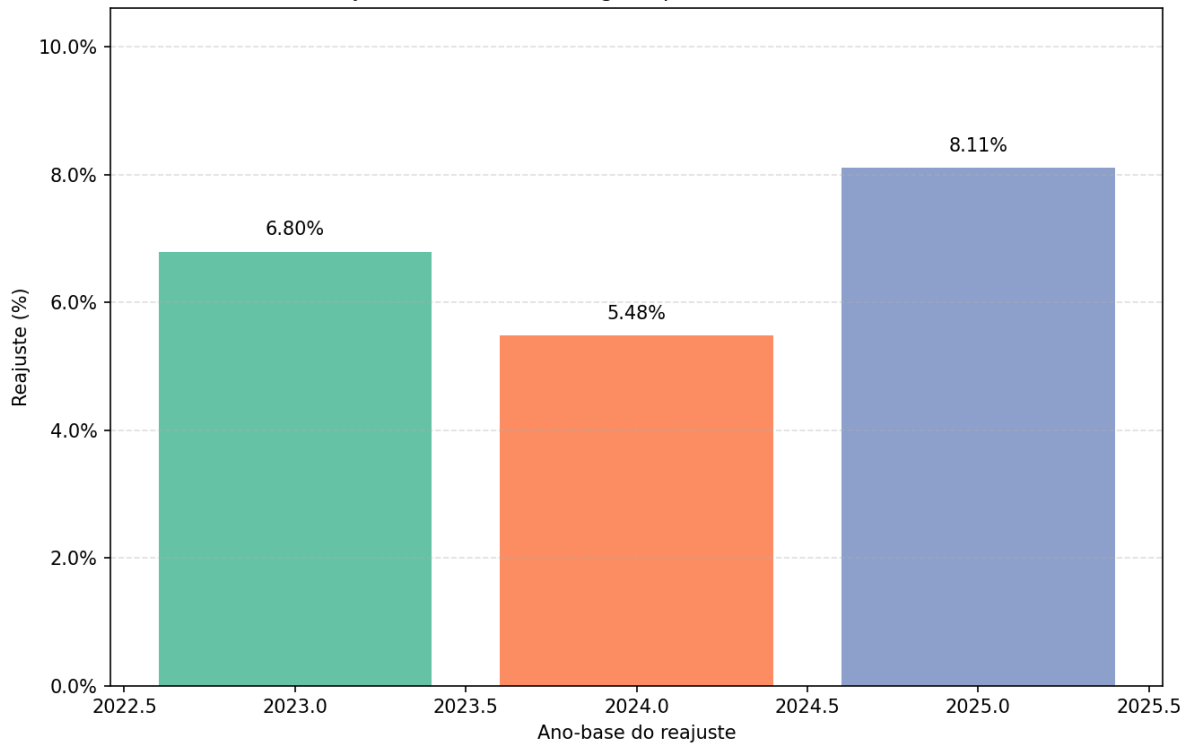
Gráfico 4.2: Evolução das tarifas por faixa de consumo – Residencial (R1) – 2022 a 2025



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

O Gráfico 4.3 mostra os percentuais de reajuste definidos em resolução para cada ciclo: 2023: 6,7957% (Res. 003/2023), 2024: 5,4830% (Res. 006/2024), 2025: 8,1137% (Res. 008/2025). Esses percentuais, quando aplicados sobre a base do ano anterior, reproduzem as variações observadas nas tarifas mínimas (ex.: R1: +6,78%, +5,47%, +8,11%).

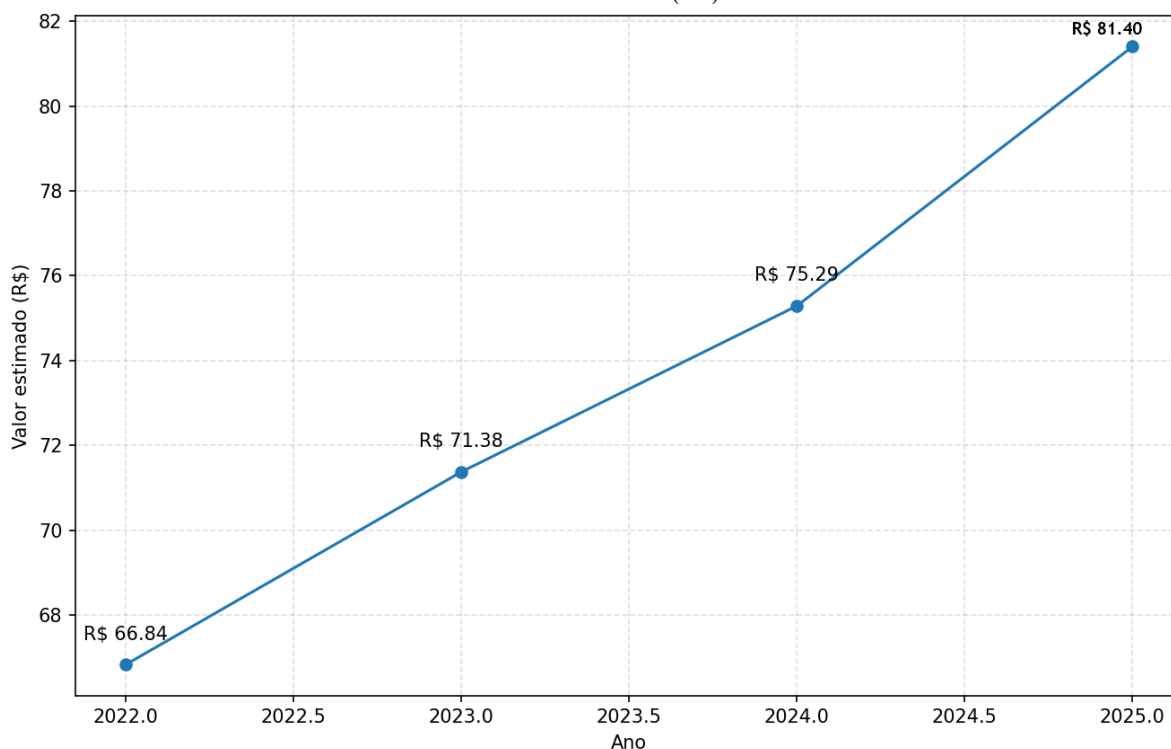
Gráfico 4.3: Reajuste tarifário homologado pela ARSAP - 2023 a 2025



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

○ Gráfico 4.4 mostra a variação do valor estimado (cota 25 m<sup>3</sup>) para residências sem medição, útil para avaliar a capacidade de pagamento no PMSB. Para R1 não medido (25 m<sup>3</sup>), a conta estimada evoluiu de R\$ 66,84 (2022) para R\$ 81,40 (2025), insumo direto para análise de capacidade de pagamento e de impacto social no PMSB.

Gráfico 4.4: Consumidores não medidos (R1) – 25 m<sup>3</sup> - 2022 a 2025



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

#### 4.10.5 Acessibilidade

O percentual da população com dificuldade de pagamento e eficácia da Tarifa Social de Tartarugalzinho não está disponível ou oficialmente publicados com relação à inadimplência, capacidade de pagamento ou percentual da população com dificuldade de arcar com tarifas de abastecimento de água.

Não foram encontrados registros financeiros, estudos socioeconômicos, relatórios da prestadora ou documentos normativos que tratem de tarifas sociais, subsídios, isenções ou mecanismos de proteção à população vulnerável. A inexistência desses dados é confirmada pela busca interna, que não localizou nenhuma regulamentação tarifária, diagnóstico de vulnerabilidade ou política de benefício social relacionada ao serviço de água.

Diante dessa lacuna, verifica-se que Tartarugalzinho não opera com um programa formal de tarifa social para água, tampouco monitora sua eficácia. Isso significa que famílias de baixa renda, especialmente aquelas inscritas no CadÚnico, beneficiárias do Bolsa Família ou residentes em áreas urbanas precárias, não contam com um mecanismo estruturado de redução tarifária ou isenção. A ausência de uma política de tarifa social, somada à falta de indicadores de inadimplência e capacidade de pagamento, compromete a avaliação da sustentabilidade do serviço e evidencia uma fragilidade institucional relevante. Recomenda-se

que o município desenvolva um cadastro de usuários vulneráveis, uma política municipal de tarifa social e sistemas de registro de inadimplência e capacidade de pagamento, essenciais para o planejamento econômico-financeiro e para garantir equidade no acesso ao abastecimento de água.

#### **4.10.6 Investimentos Realizados:**

O PDA municipal (ESSE e CSA, 2025), por sua natureza técnica e prospectiva, não apresenta um inventário financeiro consolidado de investimentos já realizados, tampouco discrimina valores executados, fontes de recursos ou cronograma financeiro de intervenções passadas. O documento concentra-se, prioritariamente, na avaliação da situação operacional do sistema existente e no planejamento de investimentos futuros necessários para a universalização e adequação do serviço.

Ainda assim, o levantamento de campo permitiu identificar a ocorrência de intervenções físicas e melhorias pontuais realizadas ao longo dos últimos anos, especialmente relacionadas à manutenção, recuperação e adequação emergencial de componentes do sistema de abastecimento de água na sede urbana. Essas intervenções, em sua maioria, não foram sistematizadas sob a forma de registros financeiro-contábeis consolidados no âmbito municipal, tendo sido executadas no contexto da operação do serviço pelas concessionárias responsáveis à época.

Entre os principais investimentos e ações realizadas, de caráter predominantemente operacional, destacam-se:

- Intervenções de manutenção e substituição de componentes eletromecânicos na captação de água bruta;
- Adequações pontuais na Estação de Tratamento de Água (ETA), incluindo melhorias operacionais e substituição de equipamentos;
- Recuperação e manutenção de reservatórios existentes;
- Reparos localizados e extensões pontuais na rede de distribuição, voltados à continuidade do abastecimento.

Essas ações tiveram como objetivo principal assegurar a operação mínima do sistema e mitigar situações emergenciais, especialmente em períodos de estiagem, não configurando, entretanto, um programa estruturado de investimentos voltado à ampliação da capacidade do sistema ou à universalização do atendimento.

No que se refere às áreas rurais e comunidades dispersas, o levantamento de campo aponta que os investimentos realizados ocorreram de forma pontual e fragmentada, geralmente

associados à perfuração de poços, implantação de sistemas simplificados ou ações emergenciais de abastecimento por meio de carros-pipa. Tais iniciativas foram conduzidas, em geral, com recursos públicos eventuais, sem integração a uma política contínua de investimentos e sem mecanismos formais de recuperação de custos.

A ausência de um histórico sistematizado de investimentos realizados, com identificação clara de valores, fontes de financiamento e resultados alcançados, constitui uma lacuna relevante para o planejamento setorial. Conforme orienta o Termo de Referência da FUNASA (FUNASA, 2018), essa limitação deve ser explicitada no diagnóstico, de modo a subsidiar a construção do prognóstico e da programação de investimentos futuros.

Dessa forma, conclui-se que os investimentos realizados no serviço de abastecimento de água em Tartarugalzinho, até o momento, caracterizam-se majoritariamente por ações corretivas e emergenciais, sem consolidação financeira detalhada e sem alinhamento a um planejamento de longo prazo. Essa condição reforça a necessidade de implementação das diretrizes e investimentos previstos no Plano Diretor de Abastecimento de Água e no presente Plano Municipal de Saneamento Básico, com vistas à estruturação de um modelo sustentável, eficiente e compatível com as metas de universalização do serviço.

#### **4.11 Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores**

Os indicadores referentes aos serviços de abastecimento de água para o município estão disponíveis no site do Ministério das Cidades (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental). As informações estão organizadas em planilha do Excel denominada Indicadores SINISA, ano de referência 2023 (SINISA, 2024). Os dados são fornecidos pelos seguintes prestadores de serviço: Companhia de Água e Esgoto do Amapá (CAESA) e Concessionária de Saneamento do Amapá (CSA).

Desse modo, são apresentados os tópicos e suas tabelas. Em cada tabela estão descritos os indicadores e seus respectivos dados (SINISA, 2024):

##### **- Administrativo e financeiro:**

Tabela 4.25: Informações Administrativas e Financeiras;

Tabela 4.26: Informações de Balanço Patrimonial.

##### **- Atendimento:**

Tabela 4.27: Indicadores de Atendimento;

Tabela 4.28: Indicadores Estruturais e Operacionais;

Tabela 4.29: Indicadores de Qualidade;

Tabela 4.30: Indicadores Administrativo e Financeiro;

Tabela 4.31: Indicadores de Balanço.

**- Gestão:**

Tabela 4.32: Informações de Gestão Técnica de Água;

Tabela 4.33: Informações de Importação de Água Tratada;

Tabela 4.34: Importação de Água Bruta para Distribuição sem Tratamento;

Tabela 4.35: Informações de Exportação de Água Tratada.

Os espaços nominados por “sem dados”, significam que a informação não foi fornecida pelas empresas CSA e/ou CAESA ou ARSAP.

#### 4.11.1 Administrativo e Financeiro

Tabela 4.25: Informações Administrativas e Financeiras

Dados Gerais				
<b>Código do IBGE</b>	cod_IBGE	1600154		
<b>Macrorregião</b>	Macrorregião	Norte		
<b>Município</b>	Município	Tartarugalzinho		
<b>UF</b>	UF	AP		
<b>Capital</b>	Capital	-		
<b>RM / RIDE</b>	RM / RIDE	-		
<b>Natureza Jurídica</b>	CAD0002	Empresa privada	Sociedade de economia mista	
<b>Abrangência</b>	CAD0003	Regional	Regional	
<b>Nome do Prestador</b>	CAD0005	Concessionária de Saneamento do Amapá	Companhia de Água e Esgoto do Amapá	
<b>Sigla</b>	CAD0006	CSA	CAESA	
<b>População Total Residente</b>	<b>Habitantes</b>	DFE0001	12.978	
<b>População Urbana Residente</b>	<b>Habitantes</b>	DFE0002	7.184	
<b>População Rural Residente</b>	<b>Habitantes</b>	DFE0003	5.794	
Característica	Unidade	Código SINISA	CSA	CAESA
Atendimento e Delegação				
Área de atuação do prestador no município		CAD2001	Com delegação atendendo apenas Sede - DS	Sem delegação atendendo Localidades - SDL
Forma de prestação		CAD2002	Prestação indireta delegada mediante concessão para empresa privada ou estatal	Sem dados

Especifique		CAD2002A	Sem dados	Sem dados
Atividades abrangidas para Abastecimento de Água		CAD2003	Integral	Integral
Instrumento de delegação da prestação		CAD2004	Contrato de Concessão	Sem dados
Especifique		CAD2004A	Sem dados	Sem dados
Data de início da prestação do serviço		CAD2005	13/07/2022	Sem dados
Data de término da prestação do serviço		CAD2006	13/07/2024	Sem dados
<b>Receita de água</b>				
Receita operacional direta de usuários de água	R\$/mês	GFI1001	1.427.788,57	16.027,56
Receita operacional direta de água exportada	R\$/mês	GFI1002	0,00	0,00
Receita operacional direta total de água	R\$/mês	GFI1003	1.427.788,57	16.027,56
Receita operacional indireta de água	R\$/mês	GFI1004	0,00	0,00
Receita operacional total (direta + indireta) de água	R\$/mês	GFI1005	1.427.788,57	16.027,56
<b>Arrecadação e contas a receber de água</b>				
Arrecadação de receitas total de água	R\$/mês	GFI1006	283.020,89	396,66
Contas a receber total de água	R\$/mês	GFI1007	1.474.089,01	0,00
<b>Taxas e Tarifas de água</b>				
O prestador de serviços tem em sua estrutura tarifária cobrança de tarifa mínima de água?		GFI1008	Sim	Não
Há cobrança diferenciada de tarifa mínima para economias residenciais micromedidas e não micromedidas?		GFI1009	Não	Sem dados
Para as economias residenciais micromedidas, qual o volume máximo adotado para fins de tarifação e enquadramento na tarifa mínima?		GFI1010	Sem dados	Sem dados
Outros (Especifique)		GFI1010A	Sem dados	Sem dados
Quantas economias residenciais micromedidas são contempladas com a tarifa mínima?	economias	GFI1011	Sem dados	Sem dados
Qual o valor da tarifa mínima praticada para as economias residenciais micromedidas?	R\$/mês	GFI1012	Sem dados	Sem dados
Para as economias residenciais não micromedidas, qual o volume máximo adotado para fins de tarifação e enquadramento na tarifa mínima?		GFI1013	Sem dados	Sem dados
Outros (Especifique)	m³	GFI1013A	Sem dados	Sem dados
Qual a quantidade de economias residenciais não micromedidas contempladas com a tarifa mínima?	economias	GFI1014	Sem dados	Sem dados
Qual o valor da tarifa mínima praticada para as economias residenciais não micromedidas?	R\$/mês	GFI1015	Sem dados	Sem dados
Para as economias residenciais, qual o volume máximo adotado para fins de tarifação e enquadramento na tarifa mínima?		GFI1016	Até 10m³	Sem dados
Outros (especifique)	m³	GFI1016A	Sem dados	Sem dados
Quantas economias residenciais são contempladas com a tarifa mínima?	economias	GFI1017	153,00	Sem dados
Qual o valor da tarifa mínima praticada para as economias residenciais?	R\$/mês	GFI1018	37,63	Sem dados

O prestador de serviços tem em sua estrutura tarifária cobrança de tarifa social de água?		GFI1019	Sim	Não
A tarifa social é regulamentada por alguma lei, decreto, resolução ou outro instrumento formal?		GFI1020	Sim	Sem dados
Qual o tipo, número e ano da legislação que regulamenta a tarifa social adotada?		GFI1021	A tarifa social adotada é regulamentada pelo contrato de concessão do ano de 2021.	Sem dados
Existe volume máximo de consumo predeterminado pelo prestador para fins de tarifa social?		GFI1022	Sim	Sem dados
Os descontos oferecidos via tarifa social variam em função da faixa de consumo?		GFI1023	Sim	Sem dados
Qual o volume mensal mínimo de água consumida para o qual se oferece desconto em relação à tarifa normal?	m³/mês	GFI1024	1,00	Sem dados
Qual o volume mensal máximo de água consumida para o qual se oferece desconto em relação à tarifa normal?	m³/mês	GFI1025	10,00	Sem dados
O domicílio deve apresentar características construtivas determinadas para enquadramento na tarifa social?		GFI1026	Sim	Sem dados
Os descontos oferecidos via tarifa social variam em função das características construtivas?		GFI1027	Não	Sem dados
O domicílio deve estar localizado em determinados locais característicos para enquadramento na tarifa social?		GFI1028	Não	Sem dados
Os descontos oferecidos via tarifa social variam em função da localização da residência?		GFI1029	Sem dados	Sem dados
O consumidor deve estar inscrito no Cadastro Único para programas sociais - CadÚnico - para enquadramento na tarifa social? (Opção válida para os não beneficiários do Bolsa Família)		GFI1030	Sim	Sem dados
O consumidor deve ser beneficiário do Bolsa Família para enquadramento na tarifa social?		GFI1031	Não	Sem dados
O consumidor deve estar inscrito em programas sociais estaduais ou municipais ou em outros registros administrativos estaduais ou municipais para enquadramento na tarifa social?		GFI1032	Não	Sem dados
O consumidor deve comprovar rendimento junto ao prestador de serviços para enquadramento na tarifa social?		GFI1033	Não	Sem dados
O consumidor deve possuir ligação de energia elétrica monofásica e consumo mensal (média anual) dentro de limite instituído pelo prestador para enquadramento na tarifa social?		GFI1034	Sim	Sem dados
Outros critérios para enquadramento na tarifa social		GFI1035	2,00	Sem dados
Quantas economias residenciais são contempladas com a tarifa social?	economias	GFI1036	2,00	Sem dados
Qual o valor médio da tarifa social praticado para as economias residenciais?	R\$/mês	GFI1037	27,13	Sem dados
Observações, esclarecimentos ou sugestões		GFI1099	Sem dados	Sem dados
<b>Despesa de água</b>				
Despesa com pessoal próprio do serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2001	684.269,15	147.910,08

Despesa com pessoal terceirizado do serviço de abastecimento de água	R\$ / ano	GFI2002	0,00	0,00
Despesa com produtos químicos do serviço de abastecimento de água	R\$ / ano	GFI2003	226.878,73	0,00
Despesa com energia elétrica do serviço de abastecimento de água	R\$ / ano	GFI2004	302.839,09	0,00
Despesa com água importada do serviço de abastecimento de água	R\$ / ano	GFI2005	0,00	0,00
Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX do serviço de abastecimento de água	R\$ / ano	GFI2006	158.943,39	0,00
Outras despesas de exploração do serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2007	0,00	1.590,40
Total de despesas de exploração (DEX) do serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2008	1.372.930,36	149.500,48
Despesas com juros e encargos do serviço da dívida, exceto variações monetária e cambial do serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2009	2.895.437,06	0,00
Despesa com variações monetárias e cambiais das dívidas do serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2010	108.086,24	0,00
Despesas com amortizações do serviço da dívida de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2011	0,00	0,00
Despesas totais com o serviço da dívida de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2012	3.003.523,30	0,00
Despesas com depreciação, amortização do ativo intangível e provisão para devedores duvidosos do serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2016	691.495,84	0,00
Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX do serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2017	0,00	0,00
Despesas financeiras e de capital totais do serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2018	3.695.019,14	0,00
Outras despesas do serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2019	457.060,00	1.590,40
Despesas totais com o serviço (DTS) de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2020	5.525.009,50	151.090,88
<b>Investimento realizado pelo prestador de serviços em água</b>				
Investimento com recursos próprios realizado pelo prestador para o serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2021	0,00	0,00
Investimento com recursos onerosos realizado pelo prestador para o serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2022	774.627,05	0,00
Investimento com recursos não onerosos realizado pelo prestador para o serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2023	0,00	0,00
Investimento total realizado pelo prestador para o serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2024	774.627,05	0,00
Investimento realizado pelo prestador destinado à reposição de infraestrutura de captação ou tratamento de água	R\$/ano	GFI2025	5.030,10	0,00
Investimento realizado pelo prestador destinado à ampliação da capacidade de captação ou de tratamento de água	R\$/ano	GFI2026	14.630,40	0,00

Investimento realizado pelo prestador destinado à captação ou ao tratamento de água	R\$/ano	GFI2027	19.660,50	0,00
Investimento realizado pelo prestador destinado à reposição de infraestrutura de distribuição de água	R\$/ano	GFI2028	0,00	0,00
Investimento realizado pelo prestador destinado à ampliação da distribuição de água	R\$/ano	GFI2029	290.979,94	0,00
Investimento realizado pelo prestador destinado à distribuição de água	R\$/ano	GFI2030	290.979,94	0,00
Investimento realizado pelo prestador destinado a outras aplicações no sistema de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2031	463.986,61	0,00
Despesas capitalizáveis realizadas pelo prestador para o serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2032	0,00	0,00
<b>Investimento realizado pelo estado em água</b>				
Investimento com recursos próprios realizado pelo Estado para o serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2033	0,00	0,00
Investimento com recursos onerosos realizado pelo Estado para o serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2034	0,00	0,00
Investimento com recursos não onerosos realizado pelo Estado para o serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2035	0,00	0,00
Investimento total realizado pelo Estado para o serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2036	0,00	0,00
Investimento realizado pelo Estado destinado à reposição de infraestrutura de captação ou tratamento de água	R\$/ano	GFI2037	0,00	0,00
Investimento realizado pelo Estado destinado à ampliação da capacidade de captação ou tratamento de água	R\$/ano	GFI2038	0,00	0,00
Investimento realizado pelo Estado destinado à captação ou ao tratamento de água	R\$/ano	GFI2039	0,00	0,00
Investimento realizado pelo Estado destinado à reposição de infraestrutura de distribuição de água	R\$/ano	GFI2040	0,00	0,00
Investimento realizado pelo Estado destinado à ampliação da distribuição de água	R\$/ano	GFI2041	0,00	0,00
Investimento realizado pelo Estado destinado à distribuição de água	R\$/ano	GFI2042	0,00	0,00
Investimento realizado pelo Estado destinado a outras aplicações no sistema de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2043	0,00	0,00
Despesas capitalizáveis realizadas pelo Estado para o serviço de abastecimento de água	R\$/ano	GFI2044	0,00	0,00
<b>Quadro de Pessoal de água</b>				
Quantidade de pessoal próprio do serviço de abastecimento de água	Pessoas	GFI2045	6	1
Quantidade de pessoal terceirizado do serviço de abastecimento de água	Pessoas	GFI2046	0	0

Quantidade total de pessoal do serviço de abastecimento de água	Pessoas	GFI2047	6	1
Observações, esclarecimentos ou sugestões		GFI2099	Sem dados	Sem dados

Fonte: adaptação do SINISA pela equipe técnica do PMSB (2026)

Tabela 4.26: Informações de Balanço Patrimonial

Característica	Unidade	Código SINISA	CSA	CAESA
Ativo total	1000R\$/ano	GFI3001	Sem dados	Sem dados
Ativo circulante	1000R\$/ano	GFI3002	Sem dados	Sem dados
Ativo realizável a longo prazo	1000R\$/ano	GFI3003	Sem dados	Sem dados
Passivo circulante	1000R\$/ano	GFI3004	Sem dados	Sem dados
Passivo não circulante	1000R\$/ano	GFI3005	Sem dados	Sem dados
Patrimônio líquido	1000R\$/ano	GFI3006	Sem dados	Sem dados
Receita operacional bruta	1000R\$/ano	GFI3007	Sem dados	Sem dados
Receita operacional líquida	1000R\$/ano	GFI3008	Sem dados	Sem dados
Resultado operacional com depreciação	1000R\$/ano	GFI3009	Sem dados	Sem dados
Resultado operacional sem depreciação	1000R\$/ano	GFI3010	Sem dados	Sem dados
Lucro líquido com depreciação	1000R\$/ano	GFI3011	Sem dados	Sem dados
Lucro líquido sem depreciação	1000R\$/ano	GFI3012	Sem dados	Sem dados
Observações, esclarecimentos ou sugestões		GFI3099	Sem dados	Sem dados

Fonte: adaptação do SINISA pela equipe técnica do PMSB (2026)

#### 4.11.2 Atendimento

Tabela 4.27: Indicadores de Atendimento

Característica	Unidade	Código SINISA	CSA	CAESA
Atendimento da população total com rede de abastecimento de água	Percentual	IAG0001	3,54	40,98
Atendimento da população urbana com rede de abastecimento de água	Percentual	IAG0002	0,00	74,03
Atendimento da população rural com rede de abastecimento de água	Percentual	IAG0003	7,94	0,00
Atendimento dos domicílios totais com rede de abastecimento de água	Percentual	IAG0004	3,91	26,95
Atendimento dos domicílios urbanos com rede de abastecimento de água	Percentual	IAG0005	0,00	47,05
Atendimento dos domicílios rurais com rede de abastecimento de água	Percentual	IAG0006	9,15	0,00

Fonte: adaptação do SINISA pela equipe técnica do PMSB (2026)

Tabela 4.28: Indicadores Estruturais e Operacionais

Característica	Unidade	Código SINISA	CSA	CAESA
Extensão de rede de distribuição de água por ligação	m/ligação	IAG1001	7,87	16,82
Densidade de economias de água por ligação	econ./ligação	IAG1002	1,00	1,00
Incidência da hidrometração de água	Percentual	IAG1003	0,00	21,01
Incidência das economias residenciais ativas de água	Percentual	IAG1004	100,00	94,37
Micromedição de água em relação ao volume disponibilizado para distribuição	Percentual	IAG2001	0,00	13,63
Micromedição do volume de água consumido	Percentual	IAG2002	0,00	29,72
Macromedição do volume de água de entrada no sistema de distribuição	Percentual	IAG2003	0,00	5,80
Consumo micromedido de água por economia	m³/economia/mês	IAG2004	Não Calc.- Div/0	30,79
Consumo de água faturado por economia	m³/economia/mês	IAG2005	0,02	78,81
Consumo total médio per capita de água	L/hab/dia	IAG2006	41,99	183,16
Consumo residencial médio per capita de água	L/hab/dia	IAG2007	41,75	176,29
Volume de água disponibilizado para distribuição por economia	m³/economia/mês	IAG2008	7,59	47,26
Consumo total médio de água por economia	m³/economia/mês	IAG2009	4,63	21,67
Consumo de água em relação ao volume disponibilizado para distribuição	Percentual	IAG2010	60,99	45,86
Volume faturado de água em relação ao volume de entrada no sistema de distribuição	Percentual	IAG2011	0,26	166,78
Perdas de faturamento de água	Percentual	IAG2012	99,74	-66,78
Perdas totais de água na distribuição	Percentual	IAG2013	39,01	54,14
Perdas totais lineares de água na rede de distribuição	m³/km/dia	IAG2014	12,36	39,29
Perdas totais de água por ligação	L/lig/dia	IAG2015	97,29	844,77
Incidência de ligações de água setorizadas	Percentual	IAG2016	0,00	0,00
Consumo médio de energia elétrica no serviço de abastecimento de água	KWh/m³	IAG2023	0,00	0,34

Fonte: adaptação do SINISA pela equipe técnica do PMSB (2026)

Tabela 4.29: Indicadores de Qualidade

Característica	Unidade	Código SINISA	CSA	CAESA
Economias ativas de água atingidas por paralisações	economias/paralisação	IAG3001	Não Calc.- Div/0	0,26
Economias ativas de água atingidas por interrupções sistemáticas	economias/interrupção sistemática	IAG3002	Não Calc.- Div/0	0,60
Tempo médio de reparo de vazamentos de água	horas/reparo	IAG3003	Não Calc.- Div/0	Não Calc.- Dados Não Inf.

Incidência de pedidos de ligações de água executados	Percentual	IAG3006	Não Calc.- Div/0	Não Calc.- Div/0
Incidência de economias atingidas por intermitências	Percentual	IAG3007	Não Calc.- Div/0	0,02
Reclamações de falta de água e vazamentos água por economia	Percentual	IAG3008	0,00	3,58

Fonte: adaptação do SINISA pela equipe técnica do PMSB (2026)

Tabela 4.30: Indicadores Administrativo e Financeiro

Característica	Unidade	Código SINISA	CSA	CAESA
Produtividade do pessoal total no serviço de abastecimento de água	ligações/empregado	IFA0001	127,00	226,83
Participação do pessoal próprio no serviço de abastecimento de água	percentual	IFA0002	100,00	100,00
Receita operacional direta média de usuários de água	R\$/m <sup>3</sup>	IFA1001	534,25	1,10
Receita operacional direta total média de água	R\$/m <sup>3</sup>	IFA1002	534,25	1,10
Participação da receita operacional indireta na receita operacional total de água	percentual	IFA1003	0,00	0,00
Evasão de receitas do serviço de água	percentual	IFA1004	97,53	80,18
Dias de faturamento comprometidos com contas a receber de água	dias	IFA1005	0,00	371,67
Desempenho financeiro do serviço de abastecimento de água	Percentual	IFA2001	10,61	25,84
Despesa total média de água incluindo tributos	R\$/m <sup>3</sup>	IFA2002	5.036,36	4,27
Despesa total média de água não incluindo tributos	R\$/m <sup>3</sup>	IFA2003	5.036,36	4,15
Despesa de exploração média de água	R\$/m <sup>3</sup>	IFA2004	4.983,35	1,06
Despesa de exploração média de água por economia ativa	R\$/economia.ano	IFA2005	1.177,17	1.004,34
Despesa média com pessoal próprio do serviço de abastecimento de água	R\$/empregado.ano	IFA2006	147.910,08	114.044,86
Despesa média de energia elétrica do serviço de abastecimento de água	R\$/KWh	IFA2007	Não Calc.- Div/0	1,15
Incidência da despesa de pessoal próprio nas despesas de exploração de água	Percentual	IFA2008	98,94	49,84
Incidência da despesa de pessoal total nas despesas de exploração de água	Percentual	IFA2009	98,94	49,84
Incidência da despesa de energia elétrica nas despesas de exploração de água	Percentual	IFA2010	0,00	22,06
Margem da despesa de exploração de água	Percentual	IFA2011	932,77	96,16
Margem da despesa com pessoal próprio do serviço de abastecimento de água	Percentual	IFA2012	922,85	47,93
Margem da despesa com pessoal total do serviço de abastecimento de água	Percentual	IFA2013	922,85	47,93
Margem da despesa com serviço da dívida de água	Percentual	IFA2014	0,00	210,36
Suficiência de caixa do serviço de abastecimento de água	Percentual	IFA2016	0,27	6,63

Fonte: adaptação do SINISA pela equipe técnica do PMSB (2026)

Tabela 4.31: Indicadores de Balanço

Característica	Unidade	Código SINISA	CSA	CAESA
Liquidez corrente	-	IFB3001	Sem dados	Sem dados
Liquidez geral	-	IFB3002	Sem dados	Sem dados
Grau de endividamento	-	IFB3003	Sem dados	Sem dados
Margem operacional com depreciação	Percentual	IFB3004	Sem dados	Sem dados
Margem líquida com depreciação	Percentual	IFB3005	Sem dados	Sem dados
Margem operacional sem depreciação	Percentual	IFB3006	Sem dados	Sem dados
Margem líquida sem depreciação	Percentual	IFB3007	Sem dados	Sem dados
Retorno sobre o patrimônio líquido	Percentual	IFB3008	Sem dados	Sem dados
Composição das exigibilidades	Percentual	IFB3009	Sem dados	Sem dados

Fonte: adaptação do SINISA pela equipe técnica do PMSB (2026)

### 4.11.3 Gestão

Tabela 4.32: Informações de Gestão Técnica de Água

Característica (Unidade)	Código SINISA	Dado	
<b>Dados Gerais</b>			
Código do IBGE	cod_IBGE	1600154	
Macrorregião	Macrorregião	Norte	
Município	Município	Tartarugalzinho	
UF	UF	AP	
Capital	Capital	Sem dados	
RM / RIDE	RM / RIDE	Sem dados	
Natureza Jurídica	CAD0002	Sociedade de economia mista; Empresa privada	
Abrangência	CAD0003	Regional; Regional	
Nome do Prestador	CAD0005	Companhia de Água e Esgoto do Amapá; Concessionária de Saneamento do Amapá	
Sigla	CAD0006	CAESA; CSA	
População Total Residente	Habitantes	DFE0001	12.978
População Urbana Residente	Habitantes	DFE0002	7.184
População Rural Residente	Habitantes	DFE0003	5.794
<b>Atendimento e Delegação</b>			
Área de atuação do prestador no município	CAD2001	Consultar dado por prestador de serviço	
Forma de prestação	CAD2002	Consultar dado por prestador de serviço	
Especifique	CAD2002A	Consultar dado por prestador de serviço	

Atividades abrangidas para Abastecimento de Água		CAD2003	Consultar dado por prestador de serviço
Instrumento de delegação da prestação		CAD2004	Consultar dado por prestador de serviço
Especifique		CAD2004A	Consultar dado por prestador de serviço
Data de início da prestação do serviço		CAD2005	Consultar dado por prestador de serviço
Data de término da prestação do serviço		CAD2006	Consultar dado por prestador de serviço
<b>População atendida</b>			
População urbana atendida com rede de abastecimento de água	Habitantes	GTA0001	5.318
População rural atendida com rede de abastecimento de água	Habitantes	GTA0002	460
<b>Ligações de água</b>			
Quantidade de ligações ativas de água	Ligações	GTA0003	1.488
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	Ligações	GTA0004	286
Quantidade de ligações inativas de água	Ligações	GTA0005	379
Quantidade de ligações totais setorizadas de água	Ligações	GTA0006	0
Conexões factíveis de água	Imóveis	GTA0007	0
<b>Economias de água</b>			
Quantidade de economias urbanas ativas de água	economias	GTA0008	1.367
Quantidade de economias urbanas residenciais ativas de água	economias	GTA0009	1.290
Quantidade de economias ativas de água micromedidas	economias	GTA0010	286
Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas	economias	GTA0011	250
Quantidade de economias inativas de água	economias	GTA0012	0
Quantidade de economias urbanas residenciais inativas de água	economias	GTA0013	0
Quantidade de economias factíveis de água	economias	GTA0014	0
Quantidade de economias rurais ativas de água	economias	GTA0015	127
Quantidade de economias rurais residenciais ativas de água	economias	GTA0016	127
Quantidade de economias rurais residenciais inativas de água	economias	GTA0017	60
Quantidade de domicílios na área de abrangência do Prestador do serviço de abastecimento de água	economias	GTA0018	Sem dados
Observações, esclarecimentos ou sugestões		GTA0999	Consultar dado por prestador de serviço
<b>Operacional de Água</b>			
Volume de água produzido	1.000 m³/ano	GTA1001	786,74
Volume de água tratada em ETAs	1.000 m³/ano	GTA1002	775,18
Volume de água tratada por simples desinfecção	1.000 m³/ano	GTA1003	0,00
Volume de água fluoretada	1.000 m³/ano	GTA1004	0,00

Volume de água macromedido	1.000 m³/ano	GTA1005	44,94
Volume de água tratada importado	1.000 m³/ano	GTA1009	0,00
Volume de água bruta importado distribuída sem tratamento	1.000 m³/ano	GTA1013	0,00
Volume de entrada no subsistema de distribuição de água	1.000 m³/ano	GTA1014	786,74
Extensão de adutoras e subadutoras de água bruta	Km	GTA1101	1,00
Extensão de rede de distribuição de água	Km	GTA1102	30,26
Extensão média dos ramais prediais da rede de distribuição de água	m	GTA1103	3.5
Volume de água tratada exportado	1.000 m³/ano	GTA1203	0,00
Volume de água de uso operacional	1.000 m³/ano	GTA1204	0,00
Volume de água de uso emergencial	1.000 m³/ano	GTA1205	0,00
Volume de água de uso social	1.000 m³/ano	GTA1206	0,00
Volume de água autorizado não faturado	1.000 m³/ano	GTA1207	0,00
Capacidade útil total de reservação na rede de distribuição	m³	GTA1208	431
Volume consumido nas economias residenciais ativas de água	1.000 m³/ano	GTA1209	349,21
Volume consumido nas economias não residenciais ativas de água	1.000 m³/ano	GTA1210	13,37
Volume de água consumido	1.000 m³/ano	GTA1211	362,58
Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água	1.000 m³/ano	GTA1212	105,66
Volume micromedido nas economias não residenciais ativas de água	1.000 m³/ano	GTA1213	0,00
Volume de água micromedido	1.000 m³/ano	GTA1214	105,66
Volume de água submedido por imprecisão	1.000 m³/ano	GTA1215	34,20
Volume de consumo de água não autorizado	1.000 m³/ano	GTA1216	0,00
Volume de perdas aparentes de água	1.000 m³/ano	GTA1217	34,20
Volume de perdas reais de água	1.000 m³/ano	GTA1218	389,96
Volume de água faturado nas economias residenciais ativas de água	1.000 m³/ano	GTA1219	0,00
Volume de água exportado isento de faturamento	1.000 m³/ano	GTA1220	0,00
Volume total de água faturado	1.000 m³/ano	GTA1221	1.292,87
Consumo total de energia elétrica no serviço de abastecimento água	1.000 kwh/ano	GTA1301	263,73
Observações, esclarecimentos ou sugestões		GTA1999	Consultar dado por prestador de serviço
<b>Paralisações e intermitências</b>			
Quantidade de paralisações com falta de água	paralisações/ano	GTA3001	19
Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações	economias/ano	GTA3002	5
Quantidade de interrupções sistemáticas, resultando em racionamento ou rodízio	interrupções/ano	GTA3003	5
Principais motivos de interrupções sistemáticas		GTA3004	Consultar dado por prestador de serviço

Outro		GTA3004A	Consultar dado por prestador de serviço
Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas	economias/ano	GTA3005	3
Quantidade de dias que o sistema ficou em colapso	dias/ano	GTA3006	1
<b>Atendimento aos usuários</b>			
Quantidade de reclamações recebidas por falta de água	reclamações/ano	GTA3101	32
Quantidade de reclamações recebidas sobre vazamentos no sistema de distribuição	reclamações/ano	GTA3102	17
Quantidade de vazamentos de água reparados no sistema de distribuição	ocorrências/ano	GTA3103	11
Tempo total de reparos de vazamentos	horas/ano	GTA3104	0
Quantidade de pedidos de ligação de água recebidos	pedidos/ano	GTA3106	0
Quantidade de pedidos de ligação de água executados	ligações/ano	GTA3107	27
Existe ouvidoria ou central de atendimento ao cidadão para recebimento de reclamações ou manifestações sobre os serviços de abastecimento de água?		GTA3109	Consultar dado por prestador de serviço
Observações, esclarecimentos ou sugestões		GTA3999	Consultar dado por prestador de serviço

Fonte: adaptação do SINISA pela equipe técnica do PMSB (2026)

Tabela 4.33: Informações de Importação de Água Tratada

Característica (Unidade)	Código SINISA	Dado
Nome do Prestador	Nome do Prestador	Sem dados
Sigla	Sigla	Sem dados
Município Prestador	Município	Sem dados
UF do Prestador	UF	Sem dados
Código do município em que se encontra a unidade de tratamento da água importada	-	Sem dados
Nome do município em que se encontra a unidade de tratamento da água importada	GTA1006	Sem dados
UF do município em que se encontra a unidade de tratamento da água importada	-	Sem dados
Nome da unidade de tratamento de origem da água tratada importada	GTA1007	Sem dados
Volume recebido da unidade de tratamento	1.000 m <sup>3</sup> /ano	GTA1008
		Sem dados

Fonte: adaptação do SINISA pela equipe técnica do PMSB (2026)

Tabela 4.34: Importação de Água Bruta para Distribuição sem Tratamento

Característica (Unidade)	Código SINISA	Dado
Nome do Prestador	Nome do Prestador	Sem dados
Sigla	Sigla	Sem dados
Município Prestador	Município	Sem dados

UF do Prestador		UF	Sem dados
Código do município em que se encontra a unidade de captação de origem da água bruta importada		-	Sem dados
Nome do município em que se encontra a unidade de tratamento da água importada		GTA1010	Sem dados
UF do município em que se encontra a unidade de tratamento da água importada		-	Sem dados
Nome de cada unidade de captação de origem da água bruta importada para distribuição		GTA1011	Sem dados
Volume recebido da unidade de captação de origem da água bruta importada	1.000 m <sup>3</sup> /ano	GTA1012	Sem dados

Fonte: adaptação do SINISA pela equipe técnica do PMSB (2026)

Tabela 4.35: Informações de Exportação de Água Tratada

Característica (Unidade)		Código SINISA	Dado
Nome do Prestador		Nome do Prestador	Sem dados
Sigla		Sigla	Sem dados
Município Prestador		Município	Sem dados
UF do Prestador		UF	Sem dados
Código do município que recebeu a água tratada exportada		-	Sem dados
Nome do município de destino da água tratada exportada		GTA1201	Sem dados
UF do município de destino da água tratada exportada		-	Sem dados
Volume de água tratada exportado para o município	1.000 m <sup>3</sup> /ano	GTA1202	Sem dados

Fonte: adaptação do SINISA pela equipe técnica do PMSB (2026)

## CAPÍTULO 5

### 5 SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

#### 5.1 Descrição geral do serviço de esgotamento sanitário existente no município

O sistema de esgotamento sanitário da sede do município de Tartarugalzinho é de responsabilidade da Concessionária de Saneamento do Amapá (CSA) na área urbana. Na zona rural a responsabilidade fica a cargo da Empresa de saneamento, energias renováveis e inclusão digital (IDEAS), a qual substituiu em hipótese a antiga Companhia de Água e Esgoto do Amapá (CAESA), pois não há documentos comprobatórios oficiais sobre este compromisso entre CAESA/GEA e Prefeituras. Em geral, o setor de abrangência do sistema de esgotamento sanitário é praticamente inexistente, tanto na sede urbana quanto na área rural, e os poucos existentes, em ambos os casos, são irregulares (não existe sistema de separação absoluto).

Destaca-se também que não há um sistema de esgotamento sanitário coletivo, isto é, não há rede de esgoto. Todas as localidades da sede utilizam sistemas individuais de esgotamento sanitário, como fossas sépticas e fossas rudimentares. Na área central, por exemplo, grande parte das residências construídas não possuem sistemas individuais construídos de forma adequada como as fossas sépticas, com algumas localidades com lançamento de esgoto diretamente com exceção de alguns locais a exemplo de órgãos público (facilmente observados nas Fotografia 5.1 e Fotografia 5.2) ou poucas residências.

Fotografia 5.1: Estrutura de esgotamento sanitário em órgão público municipal de Tartarugalzinho



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

Fotografia 5.2: Fossa séptica em uma residência de Tartarugalzinho



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

As demais residências que contam com fossas sépticas não foram dimensionadas conforme recomendações da ABNT NBR 17076:2024. Além disso, a instalação das fossas nos terrenos não obedece ao distanciamento mínimo (15m) dos poços de captação de água, e na maior parte dos terrenos observou-se que esses locais podem ocasionar riscos de contaminação aos recursos hídricos, tendo em vista a proximidade de alguns bairros da zona urbana do principal curso d'água do município (Fotografia 5.3 e Fotografia 5.4). Adicionalmente, muitos locais por não apresentar rede coletora de esgoto, despejam os efluentes diretamente em vias públicas, o que pode ocasionar problemas concernentes a saúde pública além de riscos de poluição ambiental (água, solo e ar).

Fotografia 5.3: Terreno contendo lançamento de esgoto em via pública (registro durante o período chuvoso)



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

Fotografia 5.4: Despejo de esgoto irregular em Tartarugalzinho - AP



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

Observou-se o descarte *in natura* de efluentes domésticos em cursos de água que cortam a zona urbano do município. Informações que foram confirmadas a partir de entrevistas realizadas com moradores da região. Adicionalmente, identificaram-se residências em áreas de inundação periódica, onde a presença de fossas inadequadas e o lançamento de esgoto não tratado na rede de drenagem intensificam a carga poluente difusa nos corpos naturais de água.

## **5.1.1 Redes Coletoras, Coletores Tronco e Interceptores**

### **5.1.1.1 Redes Coletoras**

Conforme as observações em campo, levantamento bibliográfico e entrevistas com os órgãos municipais, não há redes coletoras de esgotamento sanitário na sede municipal de Tartarugalzinho. As soluções adotadas estão supracitadas no item 5.1, destacando um dos poucos sistemas individuais adotados na área urbana.

### **5.1.1.2 Redes Coletores Tronco**

De acordo com as observações em campo, levantamento bibliográfico e entrevistas com os órgãos municipais, não existem Redes Coletores Tronco no município.

## **5.1.2 Interceptores**

Com base nas observações em campo, levantamento bibliográfico e entrevistas com os órgãos municipais, não há sistemas de interceptadores em Tartarugalzinho.

### **5.1.2.1 Sistemas Isolados**

As áreas urbanas e rurais não são atendidas pelo sistema de esgotamento sanitário, tanto no setor terrestre quanto na área ribeirinha, conseqüentemente, são integralmente supridas por fossas individuais. Contudo, no município de Tartarugalzinho as fossas sépticas, com raras exceções, não são dimensionadas de acordo com as recomendações da ABNT NBR 17076:2024, norma que consolidou as diretrizes para o tratamento de esgoto sanitário, incluindo o projeto de fossas sépticas, filtros anaeróbios e sumidouros em áreas desprovidas de rede pública. O dimensionamento dos tanques sépticos (fossas) deverá seguir a seguinte fórmula:

$$V = 1000 + N \times (q \times T + K \times Lf)$$

Onde:

- V representa o volume útil, em litros (L);
- N é o número de pessoas ou unidades de contribuição, medido em unidades (ud);
- q refere-se à quantidade de efluente (esgoto) gerado por unidade, expresso em litros/unidade/dia (L/ud/d);
- T indica o período de retenção, em dias (d);

- K é o fator relacionado à taxa de acumulação de lodo digerido, expresso também em dias (d);
- Lf representa o volume de lodo fresco gerado diariamente, em litros por dia (L/d).
- A ABNT NBR 17076:2024 introduziu atualizações relacionadas ao tanque séptico (fossa), dentre as quais destacam-se:
  1. Tornou-se obrigatória a utilização de tubos-guia para auxiliar na remoção e limpeza do lodo digerido;
  2. O desnível entre a tubulação de entrada e a tubulação de saída deve ser de 10 cm;
  3. Quando o dimensionamento do tanque séptico for dividido em duas unidades, o valor de 1.000 da fórmula de cálculo deve ser obrigatoriamente repetido.

De acordo com levantamento de campo, a prefeitura municipal de Tartarugalzinho ainda não possui um projeto de grande porte referente aos sistemas isolados de esgoto, sobretudo na área rural. Verificou-se que as fossas não seguem um padrão estabelecido pela prefeitura quanto à sua implantação nos lotes ou terrenos, o que impede a garantia do atendimento às distâncias mínimas exigidas pela ABNT NBR 17076:2024.

Soma-se a esse cenário o fato de que a própria concessionária CSA não apresentou, até o momento, um plano ou estratégia específica para enfrentamento do problema em áreas com suspeição e confirmação de alagamentos, enchentes e inundações, que atingem aproximadamente um terço da área urbana do município (vide alagamentos de parte leste da cidade).

Em contextos como este, marcados por lençol freático elevado e recorrência de eventos de inundação, métodos convencionais de fossas negras ou fossas sépticas simples tornam-se tecnicamente inadequados, sendo recomendável a adoção de tecnologias adaptadas, como sistemas elevados ou estanques, fossas sépticas com filtro anaeróbio dimensionadas para solo saturado, unidades compactas de tratamento (biodigestores) ou soluções descentralizadas com *wetlands* (áreas alagadas) construídos e drenagem controlada. Ademais, a implementação dessas tecnologias deve ser acompanhada por planejamento territorial, mapeamento das áreas de risco hidrológico, diretrizes construtivas específicas e ações integradas de saneamento e drenagem urbana, de modo a reduzir os riscos sanitários, a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, e a vulnerabilidade ambiental das áreas mais críticas do município (BRASIL, 2025).

### **5.1.3 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e Emissários**

Com base nas observações em campo, levantamento bibliográfico e entrevistas com os órgãos municipais, não há atualmente Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e emissários em Tartarugalzinho. Além disso, não há uma definição da área ótima para a implantação dessa futura ETE no município.

### **5.1.4 Destinação dos Efluentes e Resíduos Sólidos**

As fossas negras não possuem revestimento, permitindo que as águas residuárias entrem em contato direto com o solo devido a ausência de paredes impermeáveis dos tanques e do processo de infiltração. Em geral, no caso das fossas sépticas os efluentes são conduzidos diretamente a um sumidouro, no qual se infiltram no solo sem qualquer tipo de tratamento complementar (OLIVEIRA e CUNHA, 2014); (AZEVEDO NETTO e FERNÁNDEZ, 2018); (NUVOLARI, 1991). Ademais, não foram identificados estudos ou ações de planejamento do sistema de esgotamento sanitário, tanto para a situação atual quanto para eventuais expansões futuras.

O lodo gerado pelo processo de decomposição da matéria orgânica presente no esgoto na maioria das vezes é destinado de maneira inadequada.

### **5.1.5 Licenças Ambientais**

De acordo com as informações obtidas pelo trabalho de campo e entrevistas, não há licenças ambientais concernentes à esgotamento sanitário no município de Tartarugalzinho no âmbito municipal, conforme levantamento no sistema de licenciamento ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiental (SEMMAM) do município.

### **5.1.6 Índice de Cobertura**

Para este item não há indicadores de cobertura, a não ser de forma indireta, como será tratado “indicadores de esgotamento sanitário ou integrados com indicadores de abastecimento de água”, descritos no SINISA e obtidos de dados primários em campo durante a elaboração deste Diagnóstico Técnico-Participativo.

### **5.1.7 Concessão dos Serviços**

A concessão dos serviços de esgotamento sanitário na sede municipal é de responsabilidade da CSA. Contudo, em razão da inexistência total de redes ou sistemas

coletivos de esgotamento sanitário (SES), tanto na sede do município de Tartarugalzinho quanto nas áreas rurais, sejam elas terrestres ou ribeirinhas, essa dimensão do saneamento básico não vem sendo tratada ou executada de maneira adequada ou estratégica. Não há registros de ações voltadas à gestão, ao gerenciamento ou ao monitoramento desses serviços, tampouco previsão de obras de infraestrutura relacionadas ao esgotamento sanitário. Ademais, tanto o estado, por meio da CSA, quanto o município de Tartarugalzinho e os órgãos responsáveis pela fiscalização dos recursos hídricos, como a ANA, detêm informações bastante limitadas acerca da situação do esgotamento sanitário na região.

## **5.2 Identificação e análise das principais deficiências referentes aos sistemas de esgotamento sanitário**

No município de Tartarugalzinho, tanto na área urbana quanto na zona rural, não há disponibilidade de um sistema coletivo de esgotamento sanitário (SES). As alternativas individuais utilizadas são, em sua maioria, fossas negras ou estruturas rudimentares, sendo as fossas sépticas adotadas em menor escala. Ressalta-se que a expressão “fossa séptica” é frequentemente empregada pela população local; contudo, verificou-se que, na maior parte dos casos, esses sistemas não atendem aos critérios técnicos adequados de dimensionamento e execução estabelecidos pela ABNT NBR 17076:2024.

A fossa séptica é definida como uma unidade primária de tratamento de esgoto, na qual os efluentes não mantêm contato direto com o solo ou com o lençol freático antes de serem encaminhados a um sumidouro, possibilitando a separação entre as fases sólida e líquida. Nesse procedimento, a fração sólida passa por digestão anaeróbia, o que promove a diminuição da carga orgânica, enquanto a parte líquida é direcionada ao sumidouro, onde ocorre sua infiltração no solo ou interação com o lençol freático (OLIVEIRA e CUNHA, 2014).

Todavia, esse mecanismo de tratamento é comprometido quando as fossas não atendem aos padrões adequados de dimensionamento e operação, bem como quando não é considerada a elevação do nível do lençol freático potencialmente existente abaixo dessas estruturas (AAI, 2020), e isso pode acarretar em vários impactos ambientais aos cursos de água superficiais e subterrâneos, além de problemas de saúde pública. Outro problema observado em campo são algumas ligações clandestinas (tubulações das residências) com o sistema de drenagem que não foi projetado para receber este tipo de água residuária e em períodos do inverno amazônico (NUVOLARI, 1991).

É importante ressaltar, contudo, que no contrato de concessão da CSA, em referência aos prazos de universalização, e com base nas informações oficiais divulgadas pela própria CSA/Grupo Equatorial e no enquadramento contratual estadual (que se aplica a todos os municípios concedidos, inclusive Tartarugalzinho), o contrato estabelece metas alinhadas ao Novo Marco Legal do Saneamento, nos seguintes termos: 1) Abastecimento de água: Universalização até 2033, em consonância com a Lei nº 14.026/2020 (99% da população atendida), sendo que este prazo é expressamente reconhecido pela CSA como compromisso contratual da concessão no Amapá; 2) Esgotamento sanitário: O contrato prevê metas progressivas, com universalização da coleta e tratamento em prazo mais dilatado. Todavia, a CSA declara como compromisso contratual alcançar 90% de atendimento em esgoto até 2040, prazo posterior ao marco legal federal, mas aceito no arranjo contratual estadual/amapaense. Assim, esse prazo estendido para esgoto não consta da Lei Federal de forma automática; ele decorre da modelagem econômico-financeira aprovada no contrato de concessão, considerando o elevado déficit histórico do Amapá.

Por outro lado, como isso se aplica especificamente a Tartarugalzinho? Isto é, Tartarugalzinho está incluída no contrato estadual de concessão firmado pelo Governo do Estado com o consórcio vencedor (Equatorial/SAM Ambiental), portanto submete-se às mesmas metas e prazos globais. Contudo, não há evidência pública, até o momento, de cronograma específico municipalizado, metas intermediárias detalhadas para o esgotamento sanitário local e plano operacional discriminando áreas urbanas/distritais, zonas alagáveis ou tecnologias adotadas no município.

Deste modo, um enquadramento normativo complementar constante nesta análise crítica é a Norma de Referência ANA nº 08/2024, a qual determina de fato que as metas de universalização e seus prazos devem constar claramente dos contratos; e que prestadores e titulares devem comprovar metas progressivas mensuráveis, inclusive em nível municipal quando aplicável. Isso significa que, mesmo havendo metas globais até 2033 (água) e 2040 (esgoto), a ausência de detalhamento local pode caracterizar fragilidade regulatória e dificultar o controle social e institucional.

### **5.3 Indicação das áreas de risco de contaminação e das fontes pontuais de poluição por esgotos no município**

Conforme já destacado, na sede do município é frequente a ocorrência de inadequações tanto no dimensionamento quanto na operação das chamadas fossas “sépticas”. Grande parte

dessas unidades é construída com apenas uma câmara, apresentando impermeabilização interna, porém sem a inclusão de filtros ou sumidouros. Em alguns casos, sequer existem camadas de vedação que impeçam o contato direto entre o solo e o esgoto.

Outro aspecto identificado refere-se à presença de tubos de ventilação (suspiros), que pode prejudicar a atividade dos microrganismos anaeróbios responsáveis pela decomposição da matéria orgânica. Além disso, observa-se o uso recorrente de fossas negras na área urbana, as quais, por não serem totalmente impermeabilizadas, possibilitam o contato direto dos efluentes com o solo e com o lençol freático. Essa prática caracteriza infração ambiental e representa riscos tanto à saúde pública quanto à qualidade do meio ambiente.

Um dos problemas mais graves associados ao esgotamento sanitário na sede municipal é o lançamento de esgoto *in natura* nos corpos hídricos, especialmente no rio Tartarugalzinho. Essa prática representa um expressivo impacto ambiental, uma vez que favorece a contaminação da água por microrganismos patogênicos, altera a qualidade dos recursos hídricos e compromete a saúde da população (OLIVEIRA e CUNHA, 2014) em virtude da Estação de Tratamento de Água (ETA) captar água para abastecimento de parte da população no mesmo rio em que são direcionados esgoto sem tratamento (ABREU e CUNHA, 2016), mas também potenciais resíduos e sedimentos oriundos de áreas de exploração de ouro próximas e dentro da sede municipal.

Por outro lado, a área rural apresenta condições semelhantes em relação às fossas negras projetadas inadequadamente. A maior parte dos sistemas individuais é composta por fossas negras e, em determinadas comunidades, conforme relatado pelos moradores durante as oficinas temáticas, há residências nas quais os dejetos são lançados diretamente no solo. Essa situação pode acarretar problemas à saúde pública, especialmente em razão da proximidade das instalações sanitárias com os corpos d'água utilizados para abastecimento e consumo.

No período chuvoso, essa situação se torna mais preocupante. Devido os pulsos de inundação, quando há uma maior ocorrência de transtornos à população, uma vez que as fossas sofrem infiltrações e acabam extravasando os esgotos para a superfície, entrando em contato direto com as águas pluviais e com os moradores de áreas mais baixas e principalmente com maior vulnerabilidade socioeconômica, sujeitos a impactos maiores às condições climáticas adversas ou ausência de infraestrutura de esgotamento sanitário.

Em outras palavras, a inexistência ou a inadequação de sistemas de esgotamento sanitário, seja pela ausência de um SES coletivo ou pela implantação irregular de sistemas individuais, expõe a população local a elevados riscos de adoecimento e até de mortalidade por

doenças de veiculação hídrica (ABREU e CUNHA, 2016). Todavia, foi possível extrair informações por meio das entrevistas realizadas que alguns moradores dessas localidades mais vulneráveis foram deslocados para residenciais de programas sociais da prefeitura. Por outro lado, ainda se trata de uma parcela mínima, devido a problemática local.

#### **5.4 Análise crítica dos planos diretores de esgotamento sanitário da área de planejamento, quando houver**

Conforme informações disponibilizadas pela CSA há um Plano Diretor de Esgotamento Sanitário para Tartarugalzinho. Esse documento foi elaborado pela empresa ESSE Engenharia e Consultoria LTDA e vislumbra o cumprimento das obrigações estabelecidas no Contrato de Concessão para a Prestação Regionalizada dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e serviços complementares nos municípios do Estado do Amapá.

O Plano Diretor de Esgotamento Sanitário para Tartarugalzinho tem como objetivo apresentar o diagnóstico geral da situação do município, as premissas consideradas, os aspectos técnicos envolvidos, o dimensionamento conceitual dos componentes do SES, bem como o planejamento de obras e investimentos voltados à melhoria do sistema, em conformidade com as metas de atendimento estabelecidas. De acordo com informações que consta no plano, as propostas estabelecidas para o Sistema de Esgotamento Sanitário possuem como objetivo a melhoria das condições de saúde, qualidade devida e o desenvolvimento do município de Tartarugalzinho.

De acordo com o disposto, o horizonte de atendimento contempla um período de 35 anos de operação. Contudo, as melhorias planejadas para o sistema, bem como as ações voltadas à sua universalização, têm previsão de conclusão até o décimo sétimo ano após a assinatura do contrato, o que orienta a evolução de todo o planejamento apresentado neste documento. Tem-se como ações de curto prazo para uma fase inicial, as intervenções emergenciais e de aprimoramento do sistema, direcionadas à ampliação do atendimento por meio da coleta — incluindo ligações, redes coletoras, interceptores, estações elevatórias e linhas de recalque —, bem como à implantação de um sistema de tratamento adequado, atualmente inexistente no município. Para as etapas subsequentes, prevê-se a continuidade da ampliação da coleta até que se atinja a universalização do sistema, ações para a investigação de extravasamentos e de melhoria das unidades existentes do sistema, além de várias atividades que visem reduzir os impactos de lançamento de esgoto nos cursos de água do município.

O plano diretor de esgoto sanitário trata ainda sobre algumas tecnologias que seriam viáveis de serem implantadas na futura estação de tratamento de esgoto (ETE) do município. Para isso, levou-se em consideração: simplicidade conceitual, facilidade de construção, facilidade de operação e manutenção, baixos custos de manutenção e operação, baixos requisitos de mão de obra para operação e manutenção, baixo índice de mecanização e baixo consumo de energia elétrica. Dessa forma, a partir de uma triagem, alguns sistemas de tratamento foram excluídos, tendo como potenciais:

- Reator UASB (reator anaeróbio de manta de lodo e fluxo ascendente);
- Reator UASB + filtro biológico percolador + decantador secundário;
- Reator UASB + lagoa de polimento;
- Lagoas de estabilização;
- Tanque séptico + filtro anaeróbio (populações inferiores a 1.000 habitantes).

Devido as características da região e pautado pela sustentabilidade ambiental e econômica, foi considerado o tratamento pela tecnologia de lagoas de estabilização, cujo sistema completo é composto por:

- Tratamento preliminar (grade, desarenador, medidor de vazão tipo calha Parshall);
- Lagoas anaeróbias (duas lagoas operando em paralelo);
- Lagoas facultativas (duas lagoas operando em paralelo);
- Medidor de vazão do efluente tratado;
- Emissário de esgoto tratado.

As lagoas foram pré-dimensionadas, considerando as características climáticas locais. Neste momento, foram consideradas 02 lagoas anaeróbias de 38 x 22 x 4,5 m e 02 lagoas facultativas de 161 x 57 x 2 m operando em paralelo, com capacidade nominal para tratar uma vazão média de 20,5 L/s. Após tratado, o efluente será direcionado ao Rio Tartarugalzinho por meio de um emissário em PVC DN300, percorrendo uma extensão total de aproximadamente 160 metros. No horizonte de duração da concessão, foram previstas 2.671 novas ligações residenciais de esgoto para a universalização do sistema de esgotamento, a serem implantadas ao longo dos primeiros 17 anos de contrato. Após atingir a universalização, tendo em vista o crescimento vegetativo da cidade, deve-se proceder à implantação de mais 144 ligações.

Em uma análise crítica sobre o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDES - CSA) de Tartarugalzinho, com base no diagnóstico, concepção e cronograma, além da evidência pública de recorrência de alagamentos/inundações no município (eventos e alertas), destacando implicações diretas para o diagnóstico e o prognóstico, sobretudo sob riscos climáticos e hidrológicos, é possível tecer os seguintes comentários:

1) Méritos do plano: coerência de objetivos e escolha “mais realística da situação” para O&M (operação e manutenção) local. O PDES, conforme descrito anteriormente, tem mérito ao reconhecer o vazio estrutural atual (ausência de tratamento, necessidade de interceptores, elevatórias, redes e ligações) e ao propor uma trajetória de implantação por fases, curto prazo com intervenções emergenciais e implantação de tratamento, seguido por expansão até universalização e ações para mitigar extravasamentos e reduzir lançamentos em corpos d’água. Esse encadeamento é coerente com a lógica de “primeiro parar de piorar” (coletar e tratar o que hoje é despejado a céu aberto) e somente depois ampliar cobertura.

Também é tecnicamente possível que o plano privilegie alternativas com simplicidade conceitual, baixo consumo energético e menor dependência de mão de obra especializada, requisitos mais realistas para pequenos municípios amazônicos onde O&M é frequentemente o maior gargalo. Entretanto, é justamente nesse ponto que aparece a principal “limitação” do documento: simplicidade operacional não pode ser sinônimo de baixa resiliência climática (ver adiante).

2) Lacuna central: o plano parece “hidrologicamente neutro” para um território que não é neutro, em vista dos crescentes problemas de alagamento (período chuvoso) e secas acentuadas (período seco). A análise crítica do PDES indica a escolha por lagoas de estabilização (anaeróbias e facultativas) com lançamento no Rio Tartarugalzinho via emissário (PVC DN300, ~160 m). Essa decisão, embora comum em municípios pequenos e quentes, precisa ser confrontada com a realidade de cheias/alagamentos na sede urbana e com a variabilidade do nível do rio (efeito de remanso/backwater).

Há evidências de alagamentos por chuvas intensas e atuação da Defesa Civil local no município: a própria Prefeitura registra apoio a famílias atingidas por alagamentos em 08/01/2024, com distribuição de água e cestas básicas, sinalizando que o problema não é episódico isolado. Além disso, em abril de 2025, há relatos oficiais/jornalísticos de transbordamento do rio, alagamento de áreas baixas e mobilização de resposta (sala de situação, famílias atingidas). E, já em maio de 2026, o INMET emitiu alerta laranja incluindo Tartarugalzinho com risco de alagamentos, o que reforça a persistência do perigo hidrometeorológico (G1 Amapá, 2025) (DIÁRIO DO AMAPÁ, 2025) (DEFESA CIVIL MUNICIPAL DE TARTARUGALZINHO, 2024) (O TEMPO, 2026) (DE BUBUIA, 2026).

Do ponto de vista da crítica objetiva, se o PDES não explicita critérios de projeto sob cheias (cota de inundação, período de retorno, freeboard, proteção de taludes, impermeabilização, acessos em crise, redundância elétrica, etc.), torna-se vulnerável a falhas

previsíveis, especialmente para uma tecnologia aberta e sensível a variações hidráulicas, como lagoas.

3) Riscos climáticos por componente (diagnóstico de vulnerabilidades), e por que isso muda a tecnologia “mais apropriada”:

#### 3.1 Lagoas de estabilização em áreas sujeitas a alagamento

Em cheias ou chuvas extremas, lagoas podem sofrer:

- (i) inundação externa (água de cheia entra no sistema),
- (ii) overtopping (transbordamento por insuficiência de bordo livre),
- (iii) curto-circuito hidráulico (reduz tempo de detenção e piora remoção),
- (iv) erosão de taludes/rompimento de diques,
- (v) carreamento de lodo (impacto sanitário e ambiental),
- (vi) aumento de vetores/odores e riscos ocupacionais.

Ou seja: a tecnologia “simples” pode se tornar instável e sob risco justamente quando a cidade mais precisa de proteção sanitária (durante cheias, quando fossas e redes também estão sob stress e sofrem com os impactos). O ponto crítico, aqui, não é descartar lagoas de estabilização, mas afirmar que lagoas em Amazônia alagável exigem critérios de implantação e proteção muito mais robustos do que o padrão.

3.2 Emissário no rio: remanso, erosão e retorno hidráulico. Por exemplo, um emissário curto descarregando no rio é especialmente sensível à elevação do nível d’água. Sem detalhamento hidráulico, há risco de redução do gradiente (o sistema “perde saída” em cheia), entrada de água do rio (retorno), afogamento do ponto de descarga e instabilidade do talude/margem.

Assim isso exige, minimamente, definição de cota de saída (outfall), proteção contra erosão, verificação de nível máximo do rio, e critérios de contenção/vedação.

3.3 Redes coletoras, interceptores e elevatórias: infiltração/entrada (I/I) e falhas por inundação

Em cidades alagáveis, redes podem se transformar em “drenagem reversa”, onde a água pluvial entra por PVs/rachaduras (postos de visita) e sobrecarrega elevatórias e tratamento (caso existam ou façam parte da previsão de dimensionamento). Sem um programa explícito de controle de I/I (infiltração e entrada – ou infiltration and inflow em inglês), os custos e falhas sob eventos extremos aumentam muito. A decisão tecnológica para universalização da dimensão esgotamento sanitário, portanto, deve ser avaliada junto com soluções de

vedação/elevação de PVs, setorização, e eventual adoção de alternativas (ex.: redes pressurizadas/vácuo em áreas críticas) conforme risco.

4) Cronograma e metas: o plano precisa “dialogar” com a regulação e com a mensurabilidade municipal (controle social)

O plano tem horizonte de 35 anos e prevê universalização até o 17º ano pós-contrato (com milhares de ligações e depois ligações adicionais). Independentemente dos números, a crítica regulatória citada acima é: se existem metas intermediárias verificáveis (por bairro, por bacia de contribuição, por ano)? Em geral, a Norma de Referência nº 08/2024 da ANA reforça que a universalização deve ser tratada com metas progressivas, indicadores de acesso e comprovação do cumprimento, devendo essas responsabilidades constar em normativos e contratos. Logo, um PDES robusto deveria apresentar: metas anuais ou por etapa com indicadores mensuráveis (ligações efetivas, % de esgoto tratado, extravasamentos/ano, etc.); critério de priorização (áreas ribeirinhas/baixas primeiro); “gatilhos” de decisão (se cheias superarem uma certa frequência ou cota determinada, muda-se a solução de bacia em tela). Sem esse provimento, o PDE se tornar um documento “de intenção” e perde poder de gestão adaptativa.

Em resumo, o PDES apresenta pontos positivos (estrutura, priorização de O&M e implantação de tratamento inexistente), mas carece de um eixo explícito de resiliência climática e hidrológica, o que é particularmente grave em Tartarugalzinho, onde há registro de alagamentos e mobilização de Defesa Civil em 2024 e eventos/repercussões em anos recentes, além de alerta meteorológico oficial com risco de alagamentos em 2026. Sem incorporar essas premissas, a escolha por lagoas e emissário pode se tornar um ativo vulnerável, com risco de falhar desde a sua concepção, justamente durante cheias, amplificando impactos sanitários e ambientais.

## **5.5 Identificação de principais fundos de vale, corpos d’água receptores e possíveis áreas para locação de ETE**

Na área da sede municipal de Tartarugalzinho e entorno imediato, o relevo resulta da interação entre superfícies tabulares associadas à Formação Barreiras e extensas planícies fluviais vinculadas ao rio Tartarugal Grande, ao rio Tartarugalzinho e aos sistemas lacustres naturais adjacentes (IBGE, 2012). Os mapas de altimetria (MDT) e declividade evidenciam dois compartimentos morfoestruturais principais, que condicionam diretamente a viabilidade para implantação de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE):

- Tabuleiros Dissecados da Formação Barreiras: predominam nas porções sudoeste e oeste do recorte de 10 km, constituindo os setores topograficamente mais elevados da área. O MDT indica altitudes característica de superfícies suavemente onduladas (GEA, 2014). As declividades predominantes situam-se entre 0 e 8%, com trechos localizados mais acentuados associados a vales encaixados. Esses tabuleiros correspondem a unidades areno-argilosas da Formação Barreiras, com solos bem drenados (Latosolos e Argissolos) (EMBRAPA, 2018), apresentando maior estabilidade geotécnica e melhores condições para implantação de infraestrutura sanitária.
- Planície Flúviolacustre associada aos rios Tartarugal Grande e Tartarugalzinho: ocupa as áreas rebaixadas e marginais aos corpos d'água, especialmente no entorno imediato da sede municipal. Os pontos cotados do MDT indicam que o polígono urbano se encontra majoritariamente em cotas baixas, variando aproximadamente entre 8 e 18 m de altitude, com declividade inferior a 3%. Trata-se de terreno plano a muito suave, sujeito à influência direta da dinâmica fluvial e à presença de lagos naturais interconectados. Nessas áreas predominam Gleissolos e solos hidromórficos, com alta saturação hídrica sazonal (EMBRAPA, 2018).

Entre esses dois compartimentos ocorre faixa de transição em cotas intermediárias (15-35 m), onde o relevo começa a se elevar gradualmente a partir da planície onde está implantada a sede (GEA, 2014). Esses setores apresentam melhores condições altimétricas e declividade geralmente inferior a 7%, configurando áreas potencialmente mais adequadas à implantação da Estação de Tratamento de Esgoto, desde que mantido afastamento dos corpos hídricos e das zonas inundáveis.

Do ponto de vista ambiental, a principal Unidade de Conservação incidente no recorte analisado é a Floresta Estadual do Amapá (FLOTA do Amapá), localizada na porção norte/noroeste do raio de 10 km. Essa UC exerce função estratégica na proteção de ecossistemas de terra firme e ambientes associados à dinâmica fluvial regional. Embora não interfira diretamente na área urbana consolidada, sua presença impõe restrições locais, especialmente quanto à necessidade de respeito às zonas de amortecimento e às Áreas de Preservação Permanente (APPs) associadas aos cursos d'água que drenam para o sistema do rio Tartarugal Grande.

A paisagem de Tartarugalzinho, caracteriza-se por um contraste bem definido entre setores elevados associados aos Tabuleiros da Formação Barreiras (sudoeste e oeste do recorte) e extensas áreas rebaixadas vinculadas à planície flúviolacustre dos rios Tartarugal Grande e Tartarugalzinho.

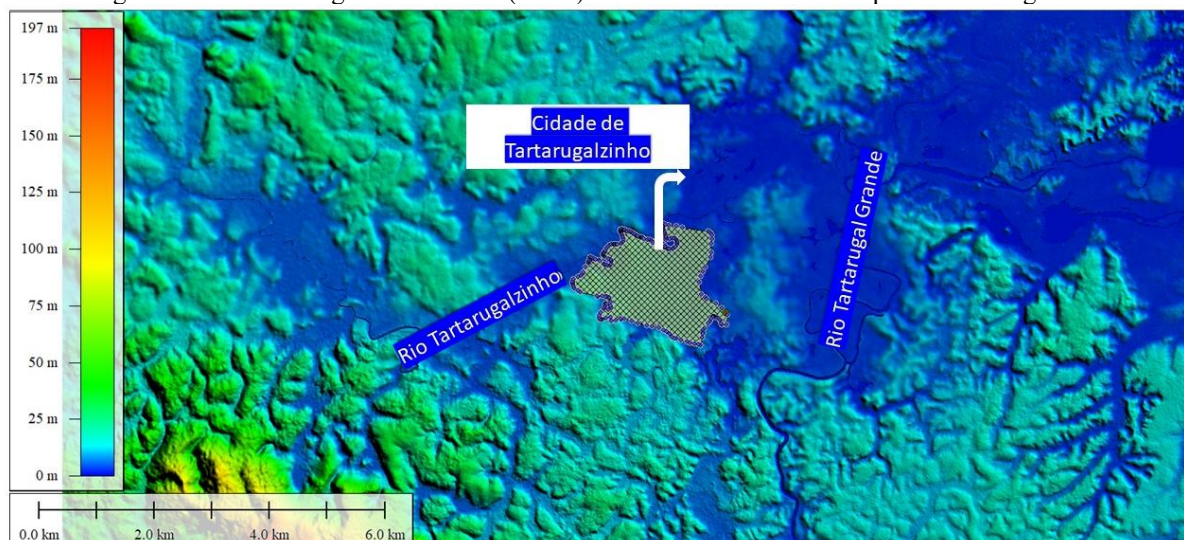
As variações no relevo e na morfologia dos vales estão diretamente associadas à ação fluvial e à elevada sazonalidade pluviométrica do clima amazônico (IEPA, 2024). A rede hidrográfica local apresenta padrão dendrítico, com drenagens de baixa ordem que convergem

para o rio Tartarugal Grande, formando extensos lagos naturais interligados. O escoamento superficial é fortemente condicionado pela baixa declividade das planícies e pela dinâmica sazonal das cheias, fator determinante na definição das zonas restritivas e das áreas tecnicamente mais seguras para implantação de infraestrutura sanitária.

Conforme observado no modelo digital de elevação e modelos tridimensionais do terreno da área de Tartarugalzinho (Figura 5.1 e Figura 5.2), (GEA, 2014), a área no entorno da sede de Tartarugalzinho apresenta um contraste marcante entre interflúvios suavemente ondulados e fundos de vale amplos associados aos principais cursos d'água. As porções oeste e sudoeste são caracterizadas por relevo mais elevado e dissecado, com colinas e vales encaixados típicos do Planalto das Barreiras (IEPA, 2002), enquanto a sede urbana encontra-se implantada em setor relativamente mais baixo, próximo às superfícies de transição para as planícies fluviais. Essa configuração evidencia uma paisagem organizada por divisores de drenagem bem definidos e encostas que direcionam o escoamento superficial para os vales principais.

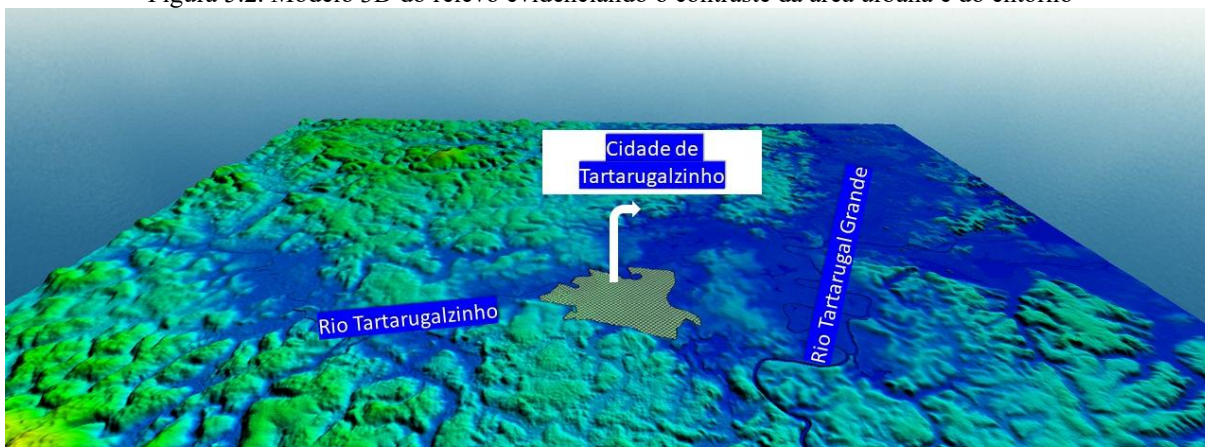
A rede hidrográfica apresenta padrão predominantemente dendrítico, com canais secundários drenando as encostas e convergindo para os rios Tartarugalzinho e Tartarugal Grande, que estruturam a paisagem local. Nos setores rebaixados, formam-se planícies fluviais e áreas sazonalmente alagáveis, com vales mais amplos e baixa declividade, contrastando com as superfícies levemente onduladas dos interflúvios (IEPA, 2014). Essa dinâmica relevo-drenagem é fundamental para o planejamento de infraestruturas sanitárias, pois condiciona o direcionamento do escoamento, a estabilidade dos terrenos e a proximidade segura em relação aos corpos hídricos.

Figura 5.1: Modelo Digital de Terreno (MDT) do entorno da sede municipal de Tartarugalzinho



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Figura 5.2. Modelo 3D do relevo evidenciando o contraste da área urbana e do entorno



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

A identificação das áreas potenciais para a instalação de uma possível Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) foi realizada por meio do método de álgebra de mapas, em ambiente QGIS 3.18, utilizando diferentes camadas temáticas de origem institucional. As informações empregadas derivam de bases consolidadas (IBGE, 2024); (IEPA, 2002); (IEPA, 2024); (ICMBio, 2025); (ANA, 2021) e (GEA, 2014) abrangendo dados vetoriais de hidrografia, rede de acessos, áreas alagadas (sujeitas à inundação) e mancha urbana. Adicionalmente, foi utilizado um Modelo Digital do Terreno (MDT) obtido por interferometria SAR, com resolução espacial de 2,5 x 2,5 m, a partir do qual foram gerados os mapas de topografia e declividade, fundamentais para a análise morfométrica da área.

A metodologia adotada baseia-se no uso de técnicas de geoprocessamento e análise multicritério, considerando de forma integrada as condições ambientais locais, os critérios

legais e restritivos aplicáveis e os fatores físicos do meio. Como os dados foram obtidos de diferentes fontes e apresentavam projeções cartográficas e datums distintos, procedeu-se à padronização para o sistema UTM, datum SIRGAS 2000, zona 22N, garantindo a sobreposição e coerência espacial das informações.

A área de análise foi delimitada a partir de um raio de influência de 10 km tomando como referência o centróide do polígono urbano da sede municipal. Dentro desse recorte espacial, foram definidas seis variáveis principais para a indicação preliminar das áreas mais adequadas à instalação da ETE: declividade e topografia, proximidade de corpos d'água, acessos viários, área urbana e ocorrência de áreas sujeitas à inundação ou alagamentos pluviais (Quadro 5.1).

Quadro 5.1. Critérios utilizados na análise multicritério para a seleção de áreas viáveis a instalação da ETE

<b>Critérios</b>	<b>Definição</b>
<b>Áreas sujeitas à inundação</b>	Áreas vulneráveis à inundação e alagamentos são incompatíveis com o empreendimento relativo à uma ETE, devido aos custos eventualmente impactados pelas enchentes e/ou custos relativos ao terreno da área;
<b>Drenagem</b>	Refere-se à proximidade ao corpo d'água receptor e afluentes;
<b>Topografia</b>	Refere-se às características físicas do terreno, onde áreas estáveis e planas são mais satisfatórias;
<b>Declividade</b>	Áreas mais planas são menos sujeitas à erosão e, portanto, mais estáveis para a instalação da ETE;
<b>Acessos</b>	Indica a existência e a proximidade de acessos às áreas viáveis;
<b>Mancha urbana</b>	Proximidade das áreas viáveis à sede municipal (área edificada).

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Os intervalos de classes de declividade foram definidos considerando o grau de limitação de uso do solo em função da susceptibilidade à erosão. Segundo (LEITE e ZUQUETE, 1996), terrenos com declividade superior a 20% tendem a apresentar maior instabilidade, com propensão à infiltração superficial e inconsolidação do material depositado, o que reduz a viabilidade técnica para a implantação de estruturas fixas.

A partir da relação entre as unidades que compõem o relevo local (caracterizadas principalmente por colinas de baixa amplitude e extensas planícies fluviais) e a variação da declividade dos terrenos, foi possível estabelecer uma linha norteadora de análise, priorizando as áreas mais favoráveis à instalação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Assim, foram consideradas preferenciais as zonas de baixa declividade, com terrenos planos em cotas intermediárias, fora das áreas sujeitas à inundação sazonal, situadas próximas aos corpos d'água que possam servir como receptores finais dos efluentes tratados, desde que respeitados os

limites legais de afastamento e as condições de segurança sanitária. Todavia, aqui não foram consideradas a capacidade de autodepuração do corpo d'água receptor (CUNHA *et al.*, 2001).

As áreas priorizadas para a avaliação preliminar de instalação da ETE devem, portanto, facilitar a implantação operacional e reduzir os custos de infraestrutura, apresentando condições topográficas e de acesso adequadas, proximidade da rede urbana e, principalmente, ausência de risco de alagamentos ou inundações sazonais.

A etapa metodológica subsequente corresponde à aplicação da álgebra de mapas, na qual os dados foram reclassificados e ponderados segundo um sistema de notas e pesos previamente estabelecidos (BARBOSA, 1999). Todas as operações foram realizadas em formato matricial (raster), o que exigiu a conversão das camadas vetoriais referentes à hidrografia, áreas inundáveis, acessos, declividade e topografia.

No modelo locacional para implantação de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), determinadas áreas apresentam impedimentos legais e ambientais que inviabilizam sua inclusão na etapa de ponderação multicritério. Por esse motivo, zonas sujeitas à inundação, cursos de água e áreas de unidades de conservação não receberam peso próprio na matriz AHP, sendo operacionalizadas como máscaras de exclusão no ambiente SIG. A aplicação da condição lógica ( $\text{Area\_Proibida\_ETE} \neq 1 \times \text{Buffer\_10km}$ ) assegura que tais áreas sejam automaticamente removidas do processamento, permanecendo elegíveis apenas os trechos que atendem aos requisitos mínimos de segurança ambiental e viabilidade territorial.

A variável topografia foi classificada considerando a amplitude altimétrica observada no recorte analisado, priorizando cotas intermediárias que apresentem melhor equilíbrio entre estabilidade geomorfológica, segurança hídrica e viabilidade hidráulica (AB'SÁBER, 2003). As áreas sujeitas à inundação sazonal e as faixas de APP foram previamente tratadas como restrição absoluta (máscara de exclusão) no modelo, de modo que a análise altimétrica incide apenas sobre o território remanescente potencialmente apto.

No contexto de implantação de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), as cotas intermediárias (16-30 m) foram consideradas mais favoráveis, pois combinam adequada drenagem natural, menor probabilidade de influência hídrica indireta e condições topográficas compatíveis com o funcionamento hidráulico do sistema. Embora cotas mais baixas possam favorecer o escoamento por gravidade, no cenário local elas tendem a situar-se mais próximas de áreas flúvio-lacustres, o que reduz a margem de segurança altimétrica. Por outro lado, áreas em cotas mais elevadas podem implicar maiores custos de implantação e operação, especialmente relacionados a recalque e infraestrutura de condução.

O ranqueamento altimétrico adotado reflete a busca por um ponto de equilíbrio entre eficiência hidráulica, estabilidade do terreno e segurança ambiental, evitando tanto as superfícies mais baixas quanto as elevações excessivamente altas dentro do contexto geomorfológico de Tartarugalzinho.

A geomorfologia foi utilizada como variável auxiliar de interpretação e validação espacial dos resultados, não compondo a matriz ponderada do modelo AHP. Sua função foi verificar a coerência entre as classes de aptidão e as unidades morfológicas do relevo.

A reclassificação das variáveis foi conduzida com base em parâmetros normativos e técnicos, incorporando valores de notas atribuídos a cada classe de informação. O resultado gerou mapas reclassificados, utilizados na etapa final de álgebra de mapas, onde cada variável foi combinada conforme seu peso relativo de influência. As notas variam de 1 a 5, sendo 1 a condição menos favorável e 5 a mais adequada à implantação da estação, como mostra a Tabela 5.1

Tabela 5.1: Valores das notas atribuídas as diferentes classes

Variável	Classe	Nota
<b>Hidrografia</b>	30 m	5
	50 m	4
	100 m	3
	200 m	2
	>500 m	1
<b>Topografia (elevação)</b>	0 - 12 m	1
	12 - 16 m	2
	16 - 30 m	5
	30 - 50 m	4
	> 50 m	3
<b>Declividade</b>	0-3% plano	5
	3-8% suavemente ondulado	4
	8-20% ondulado	3
	20-45% montanhoso	1
	>45% fortemente montanhoso	1
<b>Acessos</b>	500 m	5
	1000 m	4
	1500 m	3
	2000 m	2
	>2000 m	1
<b>Área Urbana</b>	500 m	5
	1000 m	4
	1500 m	1
	2000 m	1
	2500 m	1

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Para cada variável analisada, atribuiu-se pesos segundo o grau de importância, relevância e/ou limitação à implantação de uma futura ETE. Esses pesos foram distribuídos conforme a Tabela 5.2.

Tabela 5.2: Pesos atribuídos para as variáveis em análise

<b>Critério</b>	<b>Peso</b>
Topografia	0,15
Declividade	0,10
Geologia	0,15
Pedologia (solos)	0,15
Proximidade a corpos d'água (Drenagem)	0,20
Acessos	0,05
Área Urbana	0,20

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

O critério para definição das notas e pesos atribuídos às variáveis baseou-se na literatura especializada (SILVA e ZAIDAN, 2024); (WEBER e HASENACK, 2001), que tratam da análise multicritério aplicada à seleção de áreas para implantação de infraestruturas ambientais. A partir dessas referências, buscou-se identificar quais fatores exercem maior influência sobre a viabilidade técnica e ambiental de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), de modo a refletir as condições específicas do município de Tartarugalzinho.

Entre as variáveis analisadas, as áreas sujeitas à inundação e alagamentos foram excluídas por constituírem o principal fator limitante à ocupação urbana e à implantação de estruturas fixas na região. Essas zonas de restrição correspondem a planícies e terraços fluviais de natureza inundável, resultantes da ação combinada do regime de marés (se existentes) e da variação climática sazonal (precipitação pluviométrica). Em diversos trechos, observam-se também planícies fluviais permanentemente alagadas, caracterizadas como superfícies de acumulação hídrica - áreas naturalmente instáveis e impróprias para edificações, por apresentarem alta saturação do solo e baixa capacidade de suporte.

A adoção desses critérios permite integrar os aspectos geomorfológicos e hidrológicos à viabilidade física e operacional do projeto de engenharia da ETE, assegurando que a seleção das áreas considere não apenas o custo de implantação, mas também a sustentabilidade e segurança ambiental da obra.

A álgebra de mapas consiste em um conjunto de operações matemáticas aplicadas sobre campos geográficos contínuos (como imagens, modelos numéricos de terreno e mapas temáticos) possibilitando a combinação ponderada das variáveis que compõem o modelo espacial (Barbosa, 1999). O cruzamento das informações reclassificadas resultou em um mapa-síntese representando os diferentes níveis de adequabilidade territorial para a instalação da ETE.

Nessa simulação, foram incorporadas as variáveis geológicas e pedológicas, além das restrições espaciais de Unidades de Conservação e áreas inundáveis, visando refinar o modelo

de adequabilidade locacional da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). As áreas de exclusão foram aplicadas por meio da expressão lógica “(Area\_Proibida\_ETE@1 != 1)”, restringindo o modelo às zonas efetivamente viáveis.

A equação a seguir representa a fórmula utilizada no *Raster Calculator* (ferramenta disponível no QGIS 3.18), que integrou as variáveis ponderadas para a análise espacial de viabilidade:

### **Fórmula do Índice de Aptidão (Modelo AHP - ETE Tartarugalzinho)**

**Viabilidade da ETE =**

$$(0,10 \cdot D + 0,15 \cdot E + 0,20 \cdot H + 0,20 \cdot U + 0,05 \cdot A + 0,15 \cdot G + 0,15 \cdot P) \times M \times B$$

Onde:

- **D** = Declividade
- **E** = Elevação
- **H** = Proximidade a corpos d'água (Drenagem)
- **U** = Afastamento da área urbana
- **A** = Proximidade a acessos/rodovias
- **G** = Geologia
- **P** = Pedologia (solos)
- **M** = Máscara de exclusão (0 = área proibida; 1 = área permitida)
- **B** = Buffer de 10 km (0 = fora do recorte; 1 = dentro do recorte)

Os pesos refletem a contribuição relativa de cada variável na determinação das áreas mais adequadas (SILVA e ZAIDAN, 2024) e (WEBER e HASENACK, 2001), conforme descrito a seguir:

- Proximidade a drenagens (0,20) - atém-se como um dos fatores centrais do modelo, por assegurar eficiência hidráulica e operacional para a destinação do efluente tratado (diluição, dispersão e autodepuração) (CUNHA *et al.*, 2001), desde que os pontos de lançamento estejam a jusante das captações e em corpos d'água com capacidade de diluição/autodepuração adequada. No contexto de Tartarugalzinho, cuja sede está inserida em ambiente flúvio-lacustre associado aos rios Tartarugal Grande e Tartarugalzinho, esse critério assume elevada relevância técnica, em razão da presença de planícies sazonalmente alagáveis e da necessidade de garantir lançamento seguro em trechos hidráulicamente compatíveis.
- Proximidade urbana (0,20) - prioriza a redução de custos de interceptores e facilita a integração à rede coletora, mantendo distância sanitariamente segura de áreas habitadas. Em Tartarugalzinho, onde a mancha urbana está implantada em cotas relativamente baixas (8-18 m) próximas à planície fluvial, esse critério contribui para equilibrar eficiência operacional e segurança ambiental, evitando interferência direta nas áreas mais suscetíveis à inundação.

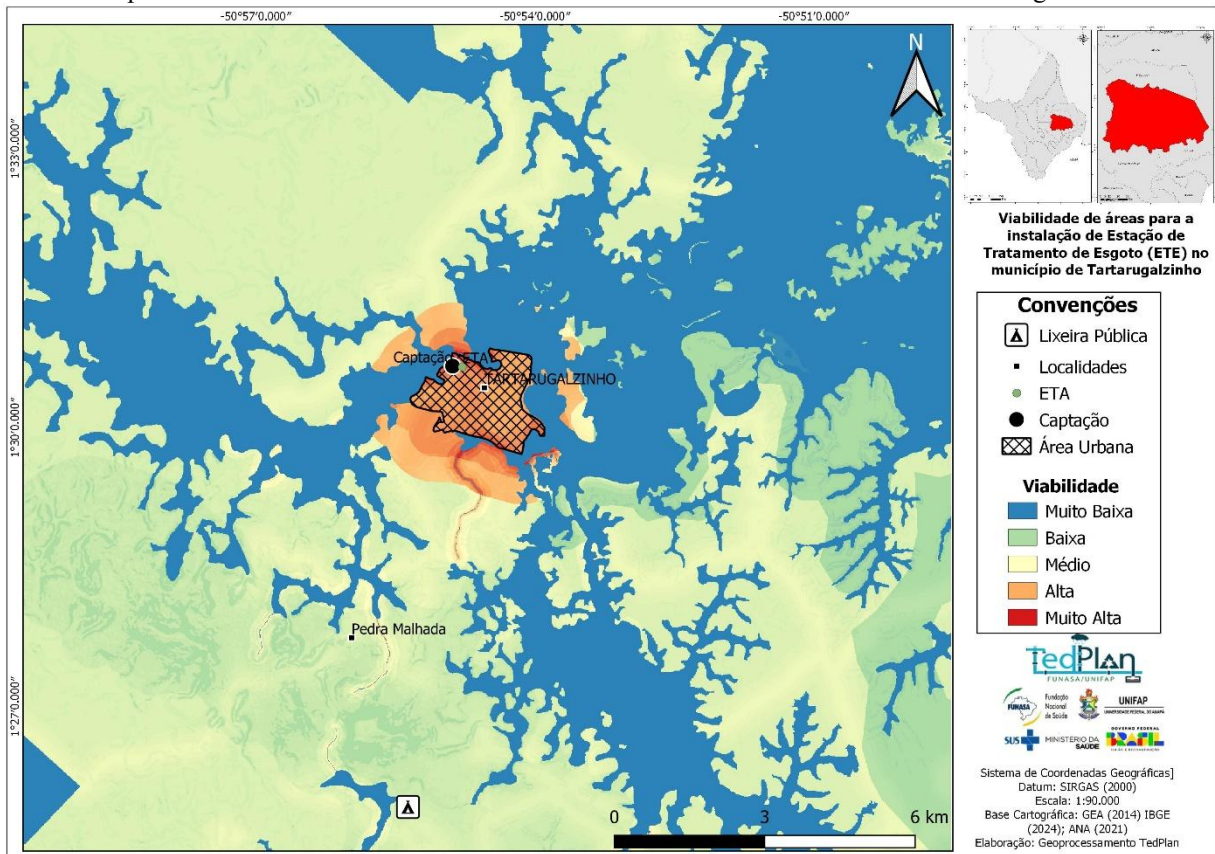
- Geologia (0,15) - critério incorporado para representar as condições geotécnicas do substrato, privilegiando terrenos formados por arenitos e argilitos da Formação Barreiras, predominantes nos tabuleiros a sudoeste e oeste da sede. Essas unidades apresentam maior estabilidade estrutural e melhor capacidade de suporte quando comparadas às superfícies recentes das planícies fluviais.
- Solos (0,15) - variável correlata à geologia, avalia as características pedológicas superficiais relevantes à drenagem e fundação da estrutura, destacando os Latossolos e Argissolos como unidades preferenciais por apresentarem permeabilidade moderada, compatível com sistemas de impermeabilização/fundação e baixa saturação hídrica.
- Altimetria (0,15) - variável correlata à geologia, avalia as características pedológicas superficiais relevantes à drenagem e fundação da estrutura. Em Tartarugalzinho, os Latossolos e Argissolos associados aos tabuleiros apresentam melhores condições de estabilidade e menor saturação hídrica quando comparados aos Gleissolos hidromórficos predominantes nas áreas de planície, que apresentam alta umidade sazonal e menor capacidade de suporte.
- Declividade (0,10) - reflete o nível de estabilidade morfológica e o custo de terraplenagem, priorizando terrenos planos a suavemente ondulados (inferiores a 7%), predominantes nas superfícies de tabuleiro. Essas condições reduzem riscos erosivos e facilitam a implantação da infraestrutura sanitária.
- Acessos rodoviários (0,05) - representa o fator logístico, fundamental para transporte de insumos, manejo de lodo e manutenção periódica da unidade. No município, a malha viária concentra-se no entorno imediato da sede e ao longo dos eixos principais, de modo que a proximidade controlada aos acessos garante viabilidade operacional sem comprometer critérios ambientais.

O mapa-síntese resultante (Mapa 5.1) evidencia que as áreas de alta e muito alta viabilidade concentram-se predominantemente em setores localizados a sudoeste e sul da sede municipal de Tartarugalzinho, posicionados em áreas de transição entre os interflúvios suavemente ondulados e os terraços mais elevados associados à Formação Barreiras. As áreas mais indicadas situam-se fora das faixas diretamente sujeitas à inundação e afastadas das planícies fluviais vinculadas aos rios Tartarugalzinho e Tartarugal Grande, apresentando relevo plano a levemente ondulado, com declividades predominantemente inferiores a 7% e boas condições de drenagem natural. Esses setores correspondem a superfícies de transição entre os ambientes de planície flúvio-lacustre e os compartimentos topográficos mais elevados do interior do município.

Do ponto de vista pedológico e geológico, essas áreas estão associadas principalmente a Latossolos Amarelos e Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos, desenvolvidos sobre sedimentos areno-argilosos da Formação Barreiras, o que favorece maior estabilidade geotécnica e menor suscetibilidade à saturação hídrica quando comparado às áreas de

Gleissolos hidromórficos presentes nas planícies fluviais. Observa-se ainda que esses setores mantêm proximidade funcional com a malha viária principal e com a sede urbana, fator que contribui para a viabilidade operacional e para a integração com a futura rede coletora. Ao mesmo tempo, preservam distanciamento adequado das drenagens principais e das áreas suscetíveis a inundação, reduzindo riscos ambientais associados à implantação e operação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Mapa 5.1: Viabilidade locacional da ETE em Tartarugalzinho



Fonte: Elaborado pela Equipe de Geoprocessamento (2025)

Os resultados apresentados configuram uma indicação preliminar de viabilidade locacional, fundamentada em critérios geomorfológicos, altimétricos, pedológicos, geológicos e de declividade, analisados em escala regional. Ressalta-se, contudo, que a definição final da área mais adequada para implantação da ETE deverá ser precedida por estudos complementares em escala de detalhe, incluindo investigações geotécnicas, sondagens do subsolo, caracterização hidrogeológica, avaliação da profundidade do lençol freático, testes de permeabilidade, análise de risco de inundação em diferentes cenários sazonais, bem como verificação de conformidade com a legislação ambiental vigente.

Destaca-se ainda que, conforme diretrizes técnicas da ABNT para sistemas de esgotamento sanitário, a unidade deve ser implantada a jusante do ponto de captação de água para abastecimento público, evitando riscos de interferência na qualidade da água bruta. Dessa forma, o presente diagnóstico constitui etapa inicial de triagem espacial, servindo como base técnica para o direcionamento de estudos subsequentes e para a consolidação de uma decisão locacional ambientalmente segura, sanitariamente adequada e tecnicamente fundamentada.

### 5.5.1 Principais normas brasileiras aplicáveis

- ABNT NBR 12209 - “Projeto de estações de tratamento de esgotos sanitários”. Fixa condições para elaboração de projeto hidráulico-sanitário de ETEs (ABNT, 2011).
- ABNT NBR 7229 - “Sistema de tanques sépticos - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo tratamento e disposição final de efluentes e lodo sedimentado” (ABNT, 1993).
- ABNT NBR 17076:2024 - “Projeto de Sistemas de Tratamento de Esgoto Doméstico” (ABNT, 2024).
- Diretrizes de licenciamento ambiental: por exemplo Resolução CONAMA 430/2011 (BRASIL, 2011) que dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para lançamento de efluentes.
- Outros documentos técnicos que estabelecem requisitos para localização, implantação, operação e monitoramento do sistema de ETE, por exemplo o “Roteiro do estudo de Projeto/Implantação e Operação da ETE” da CETESB/SP.

ABNT NBR 12.209:2011 que trata sobre Projeto de Estações de Tratamento de Esgotos Sanitários é a norma técnica central sobre projeto de ETEs. Ela não define distâncias numéricas fixas, mas impõe critérios obrigatórios de separação física e hidráulica entre o lançamento e a captação e coloca algumas questões-chaves, por exemplo:

“A disposição final do efluente tratado deve ser projetada de modo a **evitar qualquer possibilidade de contaminação de pontos de captação de água para abastecimento** ou de usos recreacionais.” - *NBR 12.209:2011, item 5.1.1 (Disposições gerais)*

“O **lançamento deve ser feito a jusante** de qualquer ponto de captação de água destinada ao consumo humano, respeitando distância suficiente para **impedir o retorno ou mistura por remanso, maré, reversão de corrente ou difusão.**” - *NBR 12.209:2011, item 5.2.3 (Corpo receptor)*

### 5.5.2 Distâncias e Critérios para Localização de ETE em Relação ao Ponto de Captação

O Quadro 5.2 resume as principais exigências normativas e recomendações técnicas para a localização de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) em relação aos pontos de captação de água para abastecimento público, conforme as normas ABNT NBR 12.209:2011, Resolução CONAMA 430/2011 e diretrizes complementares da CETESB e ANA.

Quadro 5.2: Exigências técnicas para localização de ETE em relação à captação de água

Critério	Norma/Fonte	Exigência Principal	Distância Típica
<b>Direção do lançamento</b>	ABNT NBR 12.209	Sempre a jusante da captação, evitando refluxos e mistura	—
<b>Separação física</b>	Resolução CONAMA 430/2011	Distância definida pelo órgão ambiental competente	—
<b>Distância de referência técnica</b>	CETESB / ANA	Distância mínima recomendada entre lançamento e captação	≥ 1.000 m (1–2 km)
<b>Proibição de interferência</b>	ABNT NBR 12.209 / CONAMA 430	Não pode haver mistura, remanso ou retorno	—

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

**Observação:** Em rios de baixa velocidade ou trechos de remanso, recomenda-se adotar distâncias superiores a 1.000 metros entre o ponto de lançamento e o ponto de captação, de modo a garantir adequada diluição e proteção sanitária. Todavia, no estado do Amapá, a capacidade autodepurativa dos corpos d'água são virtualmente desconhecidas. Nestes casos, apesar das recomendações das normas, tem sido recomendado estudos hidrodinâmicos (experimentais e numéricos) para a determinação mais aproximada possível para quantificação dessa capacidade (ABREU *et al.*, 2024).

### 5.6 Balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema existente na área de planejamento

Não é possível fazer o balanço entre a geração de esgoto e capacidade dos sistemas existentes em Tartarugalziho. As razões são porque não há estudos específicos disponíveis para esta finalidade. Porém, com base nas informações fornecidas em tópicos anteriores deste Diagnóstico, é possível futuramente elaborar análises para atender este quesito.

## 5.7 Verificação da existência de ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário

Com base nos registros realizados em campo (Fotografia 5.5), foi observado a existência de lançamentos de esgoto na rede de drenagem do município (lançamento contrário). Frequentemente, isso ocorre nos localizados na região central e nas proximidades no Rio Tartarugalzinho.

Fotografia 5.5: Tipo de ligação clandestina na área urbana de Tartarugalzinho



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

A interligação clandestina do esgoto doméstico (que deveria ir para o sistema de coleta e tratamento) com a rede de drenagem de águas pluviais (que é destinada apenas para água da chuva e geralmente deságua diretamente em rios e lagos) é uma prática ilegal (Lei nº 9.605/98) e acarreta sérios problemas ambientais, de saúde pública e operacionais (FUNASA, 2015), porque dissemina os efeitos deletérios do esgoto sanitário.

As principais consequências incluem, por exemplo, contaminação de corpos hídricos e degradação do meio ambiente (poluição ambiental), aumento de doenças de veiculação hídrica e problemas em áreas de lazer como rios impróprios para banho devido à alta concentração de coliformes fecais (riscos à saúde pública – E. coli), e problemas operacionais como a sobrecarga da rede pluvial e extravasamentos em períodos de chuva. A rede pluvial tem sua capacidade de drenagem comprometida devido à ocupação pelo esgoto levando a extravasamento de águas residuárias e direcionamento aos cursos d'água da região (ABREU e CUNHA, 2016).

## **5.8 Estrutura organizacional responsável pelo serviço de esgotamento sanitário**

O município de Tartarugalzinho, assim como os demais municípios do estado do Amapá, possui os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário sob concessão irregular a uma empresa de capital misto, a CSA, a qual não presta serviços públicos de esgotamento sanitário, mesmo após a promulgação da Lei nº 11.445/2007, que estabelece a coleta de esgoto como parte integrante e obrigatória dos serviços urbanos de saneamento básico.

Antes da referida legislação, era comum que as concessões se restringissem apenas ao fornecimento de água. Entretanto, com a vigência da lei, espera-se que a coleta de esgoto passe a compor obrigatoriamente a prestação dos serviços pela concessionária. É importante destacar que a supracitada formulação legal foi atualizada por meio da Lei nº 14.026/2020, tem sido chamada de o novo Marco Legal do Saneamento. Essa última traz metas de universalização no texto da lei e um forte incentivo à regionalização da gestão do saneamento básico. Todavia, tem sido frequentemente confundido os papéis dos Planos Regionais de Saneamento Básico (PRSB) e o dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), sendo o primeiro com foco mais macro e o segundo com o foco mais micro. Mas, no final, ambos devem ser complementares.

Por meio de concessão, a prefeitura municipal atribuiu à CSA a responsabilidade pela regulamentação desses serviços, enquanto, na área rural, tal atribuição cabe ao IDEAS (na realidade a IDEAS, de acordo com os relatos e observações em geral, não existe oficialmente como instituição). Contudo, na prática, o município é atendido exclusivamente pelo serviço de abastecimento de água pela CSA. No que se refere ao esgotamento sanitário, este é praticamente inexistente em todo o território municipal, abrangendo tanto a sede quanto as zonas rurais e ribeirinhas. Além disso, não foram identificados, no âmbito da Prefeitura de Tartarugalzinho, ou da concessionária, mecanismos de controle, gestão ou participação social relacionados a essa dimensão do saneamento básico.

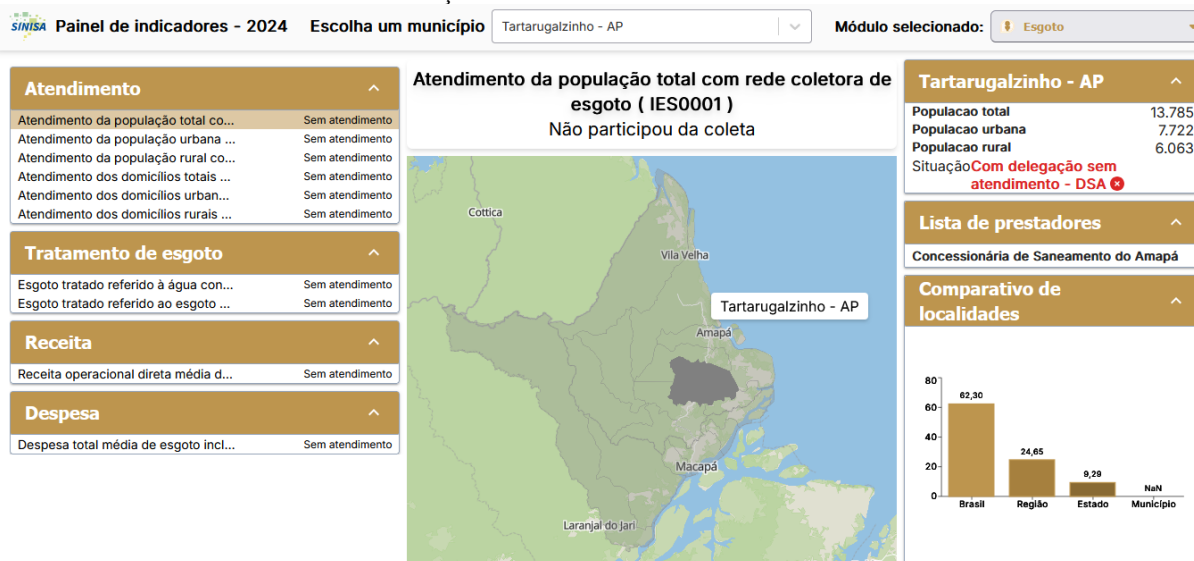
## **5.9 Identificação e análise da situação econômico-financeira do serviço de esgotamento sanitário**

De acordo com os trabalhos de campo, o serviço de esgotamento sanitário coletivo não é de fato prestado, não se tratando de uma componente do saneamento que atualmente é realidade da população. Portanto, não há o que analisar no que concerne a situação econômica e financeira desse tipo de serviço.

## 5.10 Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores

Os indicadores referentes ao esgotamento sanitário estão disponíveis no site do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA). Os dados são fornecidos pelo prestador de serviço CSA. No entanto, conforme informações constantes no SINISA, o município não participou da coleta de dados conforme painel de indicadores de 2025, com ano de referência de 2024 (Figura 5.3).

Figura 5.3: Painel de indicadores de esgotamento sanitário (2024) de Tartarugalzinho no Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA



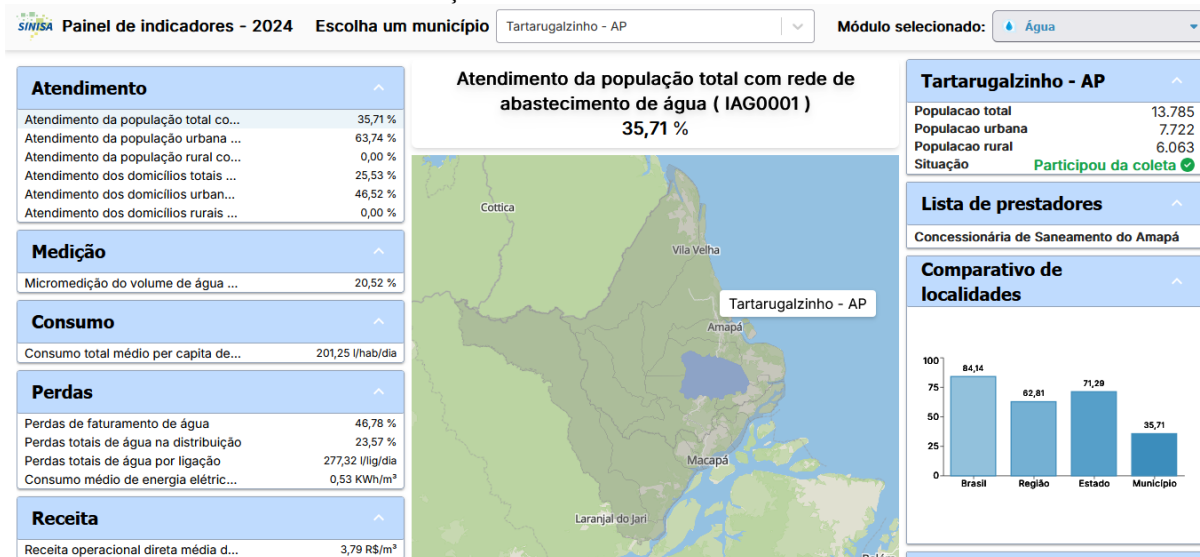
Fonte: SINISA (2026).

Há 10 indicadores de esgotamento sanitário no SINISA, distribuídos em 4 grupos da seguinte forma: 1) Atendimento; 2) Tratamento de esgoto; 3) Receita; e 4) Despesa. No grupo de Atendimento, consta os indicadores de: Atendimento da população total com rede coletora de esgoto (IES0001), Atendimento da população urbana com rede coletora de esgoto (IES0002), Atendimento da população rural com rede coletora de esgoto (IES0003), Atendimento dos domicílios totais com rede coletora de esgoto (IES0004), Atendimento dos domicílios urbanos com rede coletora de esgoto (IES0005) e Atendimento dos domicílios rurais com rede coletora de esgoto (IES0006).

O grupo de Tratamento de esgoto é composto por dois indicadores: Esgoto tratado referido à água consumida (IES2003) e Esgoto tratado referido ao esgoto coletado (IES2004). No grupo de receita há um indicador: Receita operacional direta média de usuários de esgoto (IFE1001), e no grupo de despesa consta o indicador: Despesa total média de esgoto incluindo tributos (IFE2002). Todos os indicadores apresentam a observação “Não participou da coleta”,

isto é, Tartarugalzinho não participou da coleta e preenchimento dos dados do eixo de esgotamento sanitário no SINISA, comparado aos indicadores de abastecimento de água, por exemplo, que foram coletados e inseridos no sistema (Figura 5.4).

Figura 5.4: Painel de indicadores de abastecimento de água (2024) de Tartarugalzinho no Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA



Fonte: SINISA (2026).

A partir dos dados coletados é possível inferir que no que se refere ao esgotamento sanitário coletivo, ainda não há prestação de serviço no município. A CSA, a exemplo do que ocorre em outros municípios do estado, tem atuado mais no eixo de abastecimento de água. A persistência dessa lacuna no esgotamento sanitário expõe o município a riscos severos, como a contaminação de mananciais, a proliferação de doenças infectocontagiosas e a degradação dos ecossistemas locais, fatores que comprometem diretamente a qualidade de vida e o desenvolvimento socioeconômico da região.

### 5.10.1 Indicadores de Saneamento para o município

Conforme o Termo de Referência da FUNASA (TEDPLAN, 2018), esse item engloba indicadores econômico-financeiros, administrativos, operacionais e de qualidade, por exemplo, o Índice de coleta de esgoto (para a área urbana e para a área rural) (IN015) e Extensão da rede de esgoto por ligação (IN021). Esses indicadores poderiam ser consultados como referência no SNIS (Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento), porém em 2023, o SNIS encerrou suas atividades com a coleta de informações da prestação dos serviços de todos os componentes do saneamento básico. A partir de 2024, o SINISA entrou em atividade como o Sistema

Nacional de Informações em Saneamento Básico, dando continuidade ao legado do SNIS, atendendo ao disposto na Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), atualizada pelo Novo Marco Regulatório do Saneamento (Lei nº 14.026/2020) (SNISA, 2026). No entanto, conforme descrito no item 5.10 no último levantamento do SINISA não consta lançamento de informações referente ao município. Dessa forma, utilizou-se como base a última série histórica de referência da plataforma anterior, o SNIS.

Mesmo consultando a série histórica do SNIS 2023, referente ao ano de 2022, os 21 indicadores operacionais e de qualidade de esgoto não possuem dados preenchidos, descrito como “Sem dados” (Tabela 5.3). Os indicadores refletem a situação atual do município em relação ao saneamento básico.

Tabela 5.3: Indicadores operacionais e de qualidade de esgoto de Tartarugalzinho

Nº	Indicadores operacionais e de qualidade de esgoto (2022)	Resultados
1	IN015_AE - Índice de coleta de esgoto	Sem dados
2	IN016_AE - Índice de tratamento de esgoto	Sem dados
3	IN021_AE - Extensão da rede de esgoto por ligação	Sem dados
4	IN024_AE - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	Sem dados
5	IN046_AE - Índice de esgoto tratado referido à água consumida	Sem dados
6	IN047_AE - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto	Sem dados
7	IN056_AE - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	Sem dados
8	IN059_AE - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	Sem dados
9	IN071_AE - Economias atingidas por paralisações	Sem dados
10	IN072_AE - Duração média das paralisações	Sem dados
11	IN073_AE - Economias atingidas por intermitências	Sem dados
12	IN074_AE - Duração média das intermitências	Sem dados
13	IN075_AE - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão	Sem dados
14	IN076_AE - Incidência das análises de turbidez fora do padrão	Sem dados
15	IN077_AE - Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos	Sem dados
16	IN079_AE - Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual	Sem dados
17	IN080_AE - Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez	Sem dados
18	IN082_AE - Extravasamentos de esgotos por extensão de rede	Sem dados
19	IN083_AE - Duração média dos serviços executados	Sem dados
20	IN084_AE - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	Sem dados

21	IN085_AE - Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais	Sem dados
----	---	-----------

Fonte: SNIS (2023)

## CAPÍTULO 6

### 6 SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas constituem componente essencial do saneamento básico, conforme disposto no art. 3º, inciso I, alínea *d*, da Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007), com alterações da Lei nº 14.026/2020 (BRASIL, 2020), sendo compreendidos como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais destinadas à coleta, transporte, detenção, retenção, tratamento e disposição final das águas pluviais, com vistas à prevenção de inundações, alagamentos, erosões e à mitigação de impactos ambientais e sanitários no meio urbano.

A gestão da drenagem urbana deve observar, em sua concepção e execução, os princípios da universalização do acesso, da integralidade, da eficiência, da segurança, da sustentabilidade econômico-financeira e da proteção à saúde pública e ao meio ambiente. Nesse contexto, verifica-se que o adequado manejo das águas pluviais não se restringe à mera condução hidráulica dos fluxos superficiais, devendo contemplar, de forma integrada, soluções estruturais e não estruturais compatíveis com as características hidrológicas da bacia urbana, com o padrão de uso e ocupação do solo, com o grau de impermeabilização existente e com os impactos decorrentes das mudanças climáticas, conforme diretrizes estabelecidas na legislação e normativos pertinentes (BRASIL, 2020).

Sob o enfoque operacional, o sistema de drenagem urbana compreende um conjunto de dispositivos e infraestruturas, tais como sarjetas, bocas de lobo, galerias pluviais, canais, reservatórios de detenção e retenção, bem como soluções baseadas na natureza, a exemplo de pavimentos permeáveis, jardins de chuva e áreas verdes multifuncionais. O arcabouço legal instituído pelo novo marco do saneamento incentiva a adoção de abordagens que priorizem a mitigação do escoamento superficial na origem, o incremento da infiltração no solo e o amortecimento das vazões de pico, medidas estas que contribuem para o aumento da resiliência urbana e para a redução de riscos associados a eventos hidrológicos extremos.

Com base nos termos anteriormente apresentados, será elaborado o diagnóstico técnico do sistema de drenagem urbana do Município de Tartarugalzinho-AP, o qual abrangerá a verificação do atendimento aos princípios da universalização do acesso, integralidade, eficiência, segurança, sustentabilidade econômico-financeira, bem como da proteção à saúde pública e ao meio ambiente. Tal diagnóstico considerará não apenas os aspectos hidráulicos de condução das águas pluviais, mas também a integração entre soluções estruturais e não

estruturais, avaliando as características hidrológicas da bacia, o uso e ocupação do solo, o grau de impermeabilização e os impactos das mudanças climáticas, bem como a condição e a funcionalidade dos dispositivos existentes, como sarjetas, bocas de lobo, galerias, canaletas, canais e reservatórios, que contribuirão, na etapa de prognóstico, para a adoção de soluções baseadas na natureza, com vistas à redução do escoamento superficial, à infiltração e ao aumento da resiliência urbana.

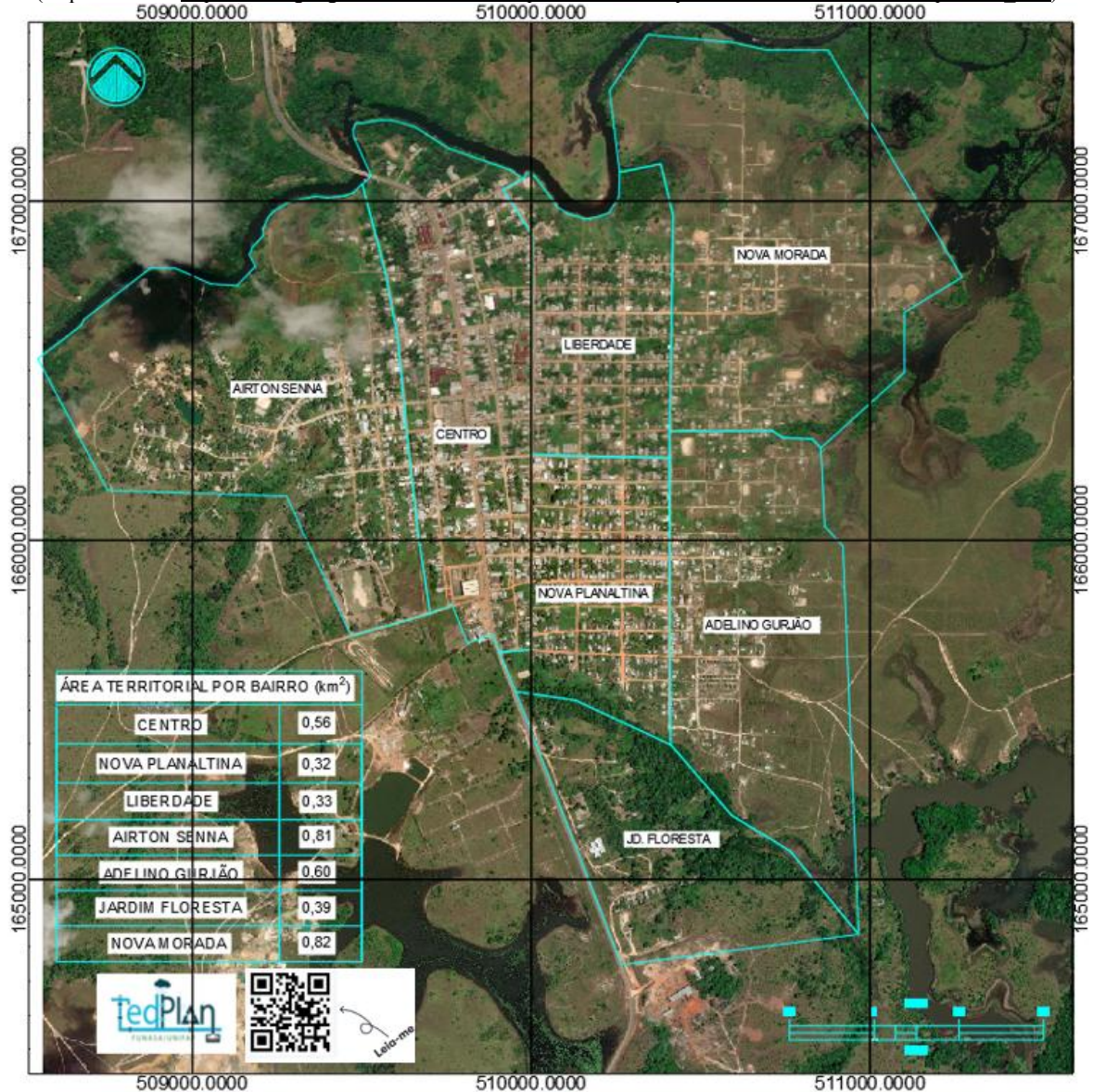
### **6.1 Descrição geral do serviço de manejo de águas pluviais**

O município de Tartarugalzinho apresenta uma extensão territorial significativa no contexto do estado do Amapá, o que influencia diretamente sua dinâmica de ocupação, gestão territorial e provisão de infraestrutura. Com área estimada em 6.684,705 km<sup>2</sup>, o município caracteriza-se por uma baixa densidade demográfica, cerca de 1,94 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2024), resultando em uma ocupação espacial dispersa e, em grande parte, condicionada por fatores naturais e logísticos.

A ampla extensão territorial está associada à predominância de áreas rurais, com vastas porções cobertas por vegetação nativa, incluindo formações típicas do bioma amazônico. Essa configuração impõe desafios relevantes para o planejamento urbano e regional, especialmente no que se refere à integração entre comunidades isoladas, à implantação de sistemas viários e à oferta de serviços públicos essenciais, como saneamento, saúde e educação.

Os principais bairros que compõem a zona urbana do município de Tartarugalzinho, conforme identificação constante em documentos oficiais da Prefeitura Municipal e em registros relacionados ao planejamento e desenvolvimento urbano local, totalizam um conjunto de 7 (sete) unidades administrativas territoriais que estruturam a ocupação urbana da sede municipal. Dentre essas unidades, há os bairros Centro, Liberdade, Nova Planaltina, Airton Senna, Adelino Gurjão, Jardim Floresta e Nova Morada, além de áreas adjacentes de expansão urbana, que refletem o processo histórico de ocupação e crescimento do município. A delimitação espacial e a respectiva organização dessas unidades territoriais encontram-se representadas no Mapa 6.1, o qual apresenta a distribuição geográfica dos bairros no perímetro urbano municipal, evidenciando sua relação com os principais eixos viários.

Mapa 6.1: Distribuição geográfica dos bairros no perímetro urbano de Tartarugalzinho-AP (disponível em: [https://drive.google.com/file/d/1-25JMpNXx-X75-mxSyh3ttxaWouwMFiU/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1-25JMpNXx-X75-mxSyh3ttxaWouwMFiU/view?usp=drive_link))



Fonte: Acervo da PMT (adaptada pela equipe técnica PMSB, 2025).

## 6.1.1 Aspectos físicos e ambientais

### 6.1.1.1 Clima e regime pluviométrico

O município de Tartarugalzinho apresenta um regime climático caracterizado pela transição entre o clima tropical de monção e o equatorial. Segundo o monitoramento realizado pelo IEPA/NHMET (IEPA, 2025), o ano de 2025 seguiu o padrão de sazonalidade típico da região, com uma concentração acentuada de chuvas no primeiro semestre (período chuvoso) e uma redução drástica no segundo semestre (período de estiagem).

O regime de precipitação em Tartarugalzinho é fortemente influenciado pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e pelos ventos alísios. Durante o primeiro semestre de 2025, observou-se uma intensificação das precipitações, com picos nos meses de março e abril, superando a média histórica devido ao aquecimento anômalo das águas do Atlântico Tropical Norte (IEPA, 2025).

Os dados indicados na Tabela 6.1 representam as médias mensais de precipitação acumulada (em milímetros) e a frequência de dias com chuva:

Tabela 6.1: Dados oficiais de precipitação para o município de Tartarugalzinho

<b>Período</b>	<b>Perfil Climático</b>	<b>Médias Mensais Estimadas (mm/mês)</b>
Janeiro	Início do período chuvoso intenso	310
Fevereiro	Chuvoso (Inverno Amazônico)	385
Março	Trimestre mais chuvoso, responsável por aproximadamente 48% do volume anual.	420
Abril		450
Maio		390
Junho	Redução gradual das precipitações	240
Julho	Último mês da época chuvosa	160
Agosto	Início do período de estiagem (Verão Amazônico)	85
Setembro	Trimestre mais seco, período de maior risco para queimadas no cerrado local.	30
Outubro		15
Novembro		45
Dezembro	Retorno das chuvas regulares	120
<b>TOTAL</b>	<b>Índice Pluviométrico Elevado (mm/ano)</b>	<b>2650</b>

Fonte: IEPA/NHMET (2025).

Os valores apresentados são estimativas consolidadas com base em estações automáticas e convencionais operadas pelo NHMET. Variações locais podem ocorrer devido a fenômenos de mesoescala ou microclimas específicos das áreas de várzea e terra firme em Tartarugalzinho.

### 6.1.2 Topografia

A caracterização topográfica do município de Tartarugalzinho insere-se no contexto geomorfológico típico da Amazônia oriental, apresentando predomínio de superfícies de baixa altitude, relevo suavemente ondulado e forte influência de processos fluviais.

Do ponto de vista altimétrico, o município apresenta cotas relativamente baixas, com altitude média em torno de 20 a 30 metros, variando desde áreas próximas ao nível do mar (valores mínimos ligeiramente negativos em regiões alagáveis) até elevações máximas que podem alcançar aproximadamente 100 metros. Esses dados indicam a coexistência de duas unidades topográficas principais: (i) áreas de planície flúvio-lacustre e (ii) setores de terra firme com cotas mais elevadas e dissecação moderada.

As planícies aluviais, associadas à rede hidrográfica local, com destaque para rios e igarapés afluentes do sistema do rio Tartarugal Grande, apresentam relevo plano a muito suavemente ondulado, com altitudes frequentemente inferiores a 10 metros em determinadas localidades, como o caso das áreas urbanizadas dentro da sede municipal (bairros Nova Morada, Airton Senna e Liberdade). Essas áreas são marcadas por elevada suscetibilidade a inundações sazonais, acúmulo de sedimentos recentes e presença de solos hidromórficos, condicionando o uso do solo e a ocupação humana.

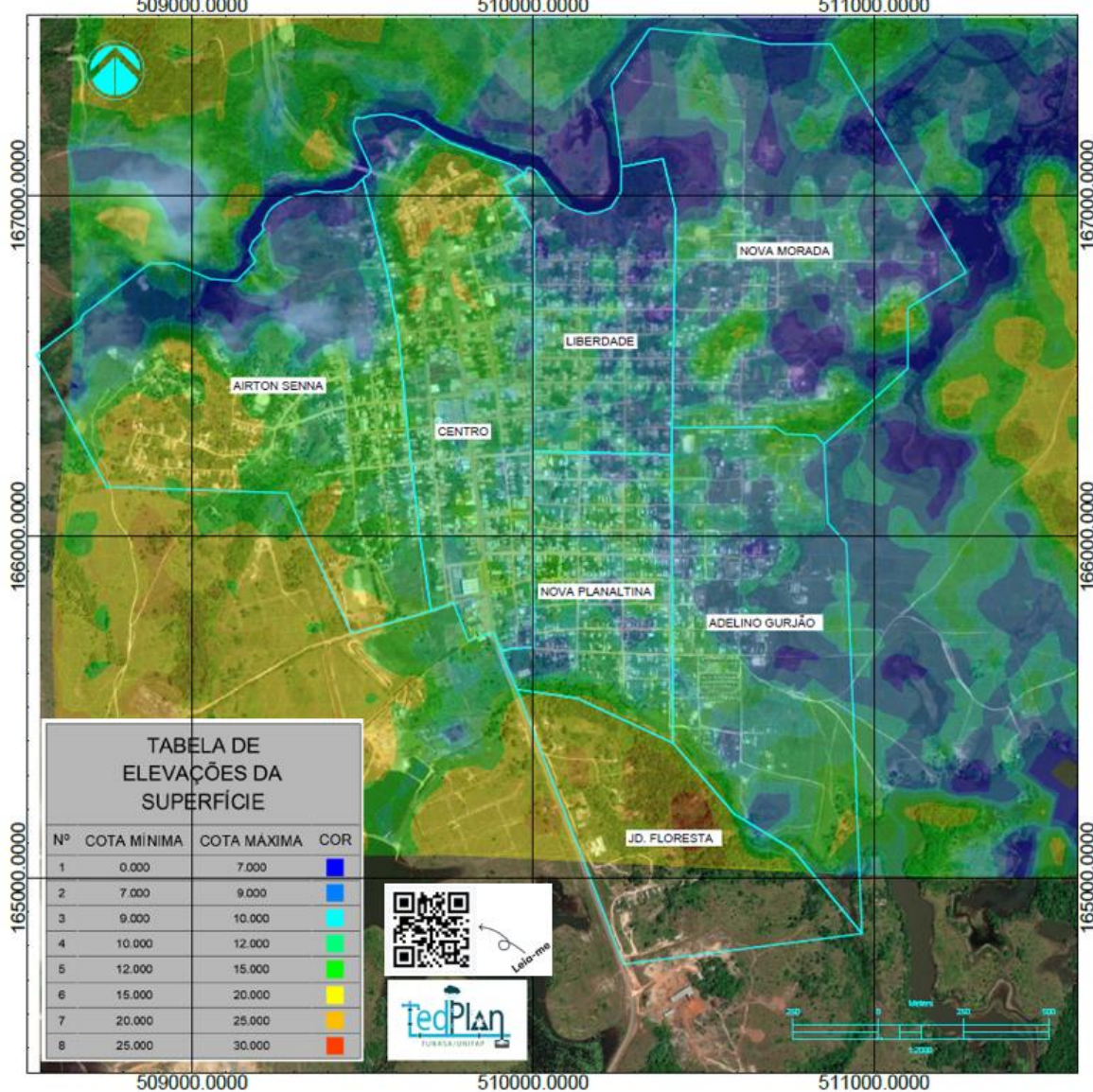
Por outro lado, as áreas de terra firme correspondem a superfícies ligeiramente mais elevadas, com altitudes variando, em geral, entre 15 e 40 metros, podendo atingir valores superiores em setores pontuais. Nessas porções, o relevo apresenta dissecação mais evidente, com interflúvios suaves e encostas de baixa declividade, características típicas de formas tabulares e colinosas da região amazônica.

A baixa amplitude altimétrica e a predominância de formas suaves refletem a atuação de processos geomorfológicos de longa duração, associados ao intemperismo químico intenso sob clima equatorial úmido, bem como à dinâmica sedimentar dos cursos d'água. Além disso, a presença de extensas áreas protegidas, como a Reserva Biológica do Lago Piratuba, reforça a manutenção de feições naturais pouco alteradas, com relevos associados a ambientes alagáveis e ecossistemas de várzea.

A amplitude altimétrica na porção terrestre mais urbanizada do município varia aproximadamente entre 5 (cinco) e 30 (trinta) metros, condição que exerce influência direta sobre a hidrografia local, a cobertura vegetal e os padrões de ocupação do solo (ver Mapa 6.2).

Mapa 6.2: Planialtimetria representada por modelo digital de elevação do terreno (DEM) da área geográfica urbanizada do município.

Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/1Cy0Ehd7o-maH7TePP5n77u\\_90PUjOjix/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1Cy0Ehd7o-maH7TePP5n77u_90PUjOjix/view?usp=drive_link)



Fonte: Acervo do PMSB (2025).

Essa configuração reflete um relevo típico de áreas amazônicas de baixa altitude, fortemente condicionado pela rede de drenagem e pelos processos sedimentares associados aos cursos fluviais.

Constata-se, com base na análise altimétrica do perímetro urbano municipal, conforme evidenciado no Mapa 6.2, que existem áreas consideráveis nos Bairros Nova Morada, Liberdade, Adelino Gurjão e Airton Senna e pequenas porções do Bairro Centro e Nova Planaltina situadas nas faixas de menor elevação topográfica, representadas por cores mais frias, com cotas até 9 metros. Tal configuração geomorfológica indica maior suscetibilidade à

concentração de escoamentos superficiais, bem como potencial propensão à ocorrência de alagamentos sazonais, condicionada, sobretudo, à eficiência ou deficiência dos sistemas de drenagem existentes.

Em contraposição, verifica-se que os bairros localizados na porção centro-oeste e sul do município, notadamente parte significativa do Bairro Centro, Airton Senna, Nova Planaltina e, majoritariamente, o Jardim Floresta, inserem-se em áreas de relevo moderadamente elevado, com altitudes variando entre 10 (dez) e 20 (vinte) metros. Essa condição topográfica favorece o escoamento gravitacional das águas pluviais, contribuindo para a redução relativa do risco de acúmulo hídrico superficial, desde que associada à adequada infraestrutura de drenagem urbana.

Em síntese, conclui-se que a variação altimétrica do perímetro urbano exerce influência direta sobre a dinâmica do escoamento pluvial e sobre a suscetibilidade a eventos de alagamento, sendo imprescindível a compatibilização entre as características topográficas e o planejamento dos sistemas de drenagem urbana, a fim de mitigar riscos e garantir a adequada funcionalidade da infraestrutura existente. A Tabela 6.2 apresenta um resumo estruturado dos pontos principais quanto a divisão topográfica e impactos hidrológicos correlatos.

Tabela 6.2: Divisão Topográfica e Impactos Hidrológicos

<b>Setor Urbano</b>	<b>Faixa Altimétrica</b>	<b>Características do Relevo</b>	<b>Suscetibilidade a Inundações</b>
Frações consideráveis dos bairros Nova Morada, Liberdade e Adelino Gurjão e frações menores dos bairros Centro, Airton Senna e Nova Planaltina	5 a 9 metros	Áreas baixas (cores frias)	Alta: Concentração de escoamento e alagamentos.
Frações consideráveis dos bairros Centro, Airton Senna, Nova Planaltina e parcelas minoritárias dos bairros Liberdade,	9 a 12 metros	Relevo moderado	Baixa: Favorece escoamento gravitacional.

Adelino Gurjão e Nova Morada.			
Majoritariamente o Bairro Jardim Floresta e partes de outros bairros, como do Centro nas proximidades da rodovia BR-156.	Cotas maiores de 12 metros	Relevo heterogêneo (cores quentes)	Mínima: Escoamento rápido (risco de erosão/encostas).

Fonte: Acervo da PMSB (2025)

Alternativamente, pode-se representar a altimetria do município por meio de curvas de nível, com equidistância de 4 (quadro) metros, visando facilitar o entendimento planialtimétrico e das inclinações de cada área geográfica (ver Mapa 6.3).

Mapa 6.3: Planialtimetria representada por curvas de nível da área geográfica urbanizada do município  
Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/1An0P870HLfy8GdF\\_llcFUDU1U88C6fpR/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1An0P870HLfy8GdF_llcFUDU1U88C6fpR/view?usp=drive_link)



Fonte: Acervo da PMSB (2025).

Com base na análise da proximidade entre as curvas de nível, constata-se que os trechos de maior declividade se concentram predominantemente nos bairros oeste e sul, evidenciando variações topográficas mais acentuadas nesses setores do território analisado.

Na seção destinada à caracterização do sistema de microdrenagem, proceder-se-á à análise individualizada por bairro, contemplando a descrição das características altimétricas do relevo, tais como cotas, declividades predominantes e pontos de depressão e sua correlação direta com o comportamento do escoamento superficial. Serão avaliados, ainda, os condicionantes topográficos que influenciam a eficiência dos dispositivos de captação,

condução e dissipação das águas pluviais existentes, bem como a forma como o manejo das águas de chuva se estabelece em cada localidade, considerando a interação entre infraestrutura implantada, uso e ocupação do solo e dinâmica hidrológica urbana.

### **6.1.3 Diagnóstico do sistema de macrodrenagem**

#### **6.1.3.1 Identificação da rede natural de macrodrenagem**

O município de Tartarugalzinho, localizado no estado do Amapá, insere-se integralmente no bioma Amazônia e integra o conjunto hidrográfico setentrional brasileiro, cuja drenagem converge majoritariamente para o sistema do Rio Amazonas. Regionalmente, destacam-se os sistemas Araguari, Oiapoque, Jari, Vila Nova e Matapi, compondo rede fortemente condicionada por controles estruturais e paleogeográficos (ANA, 2021) e (IBGE, 2022).

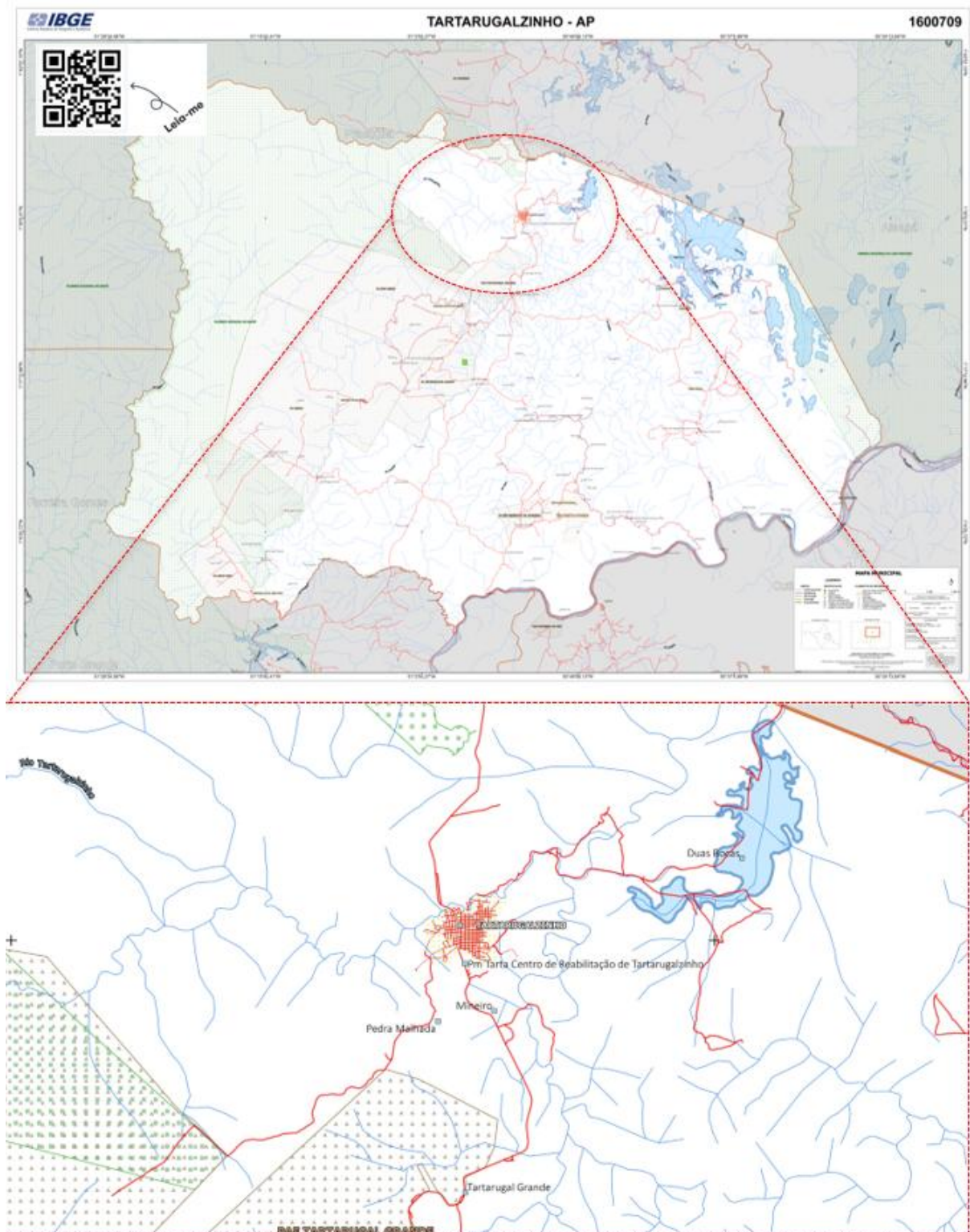
Geomorfologicamente, o território municipal situa-se na transição entre o Planalto das Guianas e a Planície Costeira do Amapá, apresentando baixos gradientes topográficos e forte presença de paleocanais. Essa configuração favorece elevada conectividade lateral durante cheias, típica de sistemas amazônicos de planície (SIOLI, 1984); (MERTES, 1994).

Estudos sobre a evolução quaternária da planície costeira amapaense indicam que terraços marinhos, planícies de maré e cinturões lacustres condicionam a atual organização da drenagem (SILVEIRA, 1998), formando sistemas com grande capacidade de armazenamento temporário (ver Mapa 6.4).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), Tartarugalzinho possui área de 6.684,705 km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 1,94 hab/km<sup>2</sup>. Apesar da baixa densidade, a ocupação concentrada na sede urbana ocorre sobre superfícies aluviais suscetíveis a variações rápidas de nível. A campanha de campo (01/08/2025) confirmou baixa declividade longitudinal e forte controle morfoestrutural do escoamento, coerente com rios amazônicos sujeitos a efeitos de remanso (*backwater effect*), fenômeno amplamente documentado na bacia amazônica (MEADE, R. H. et al., 1991).

Mapa 6.4: Bacias no município de Tartarugalzinho

Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/1myq2fTKUo0G-tO48VHZ8z7iNvHG901Ss/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1myq2fTKUo0G-tO48VHZ8z7iNvHG901Ss/view?usp=drive_link)



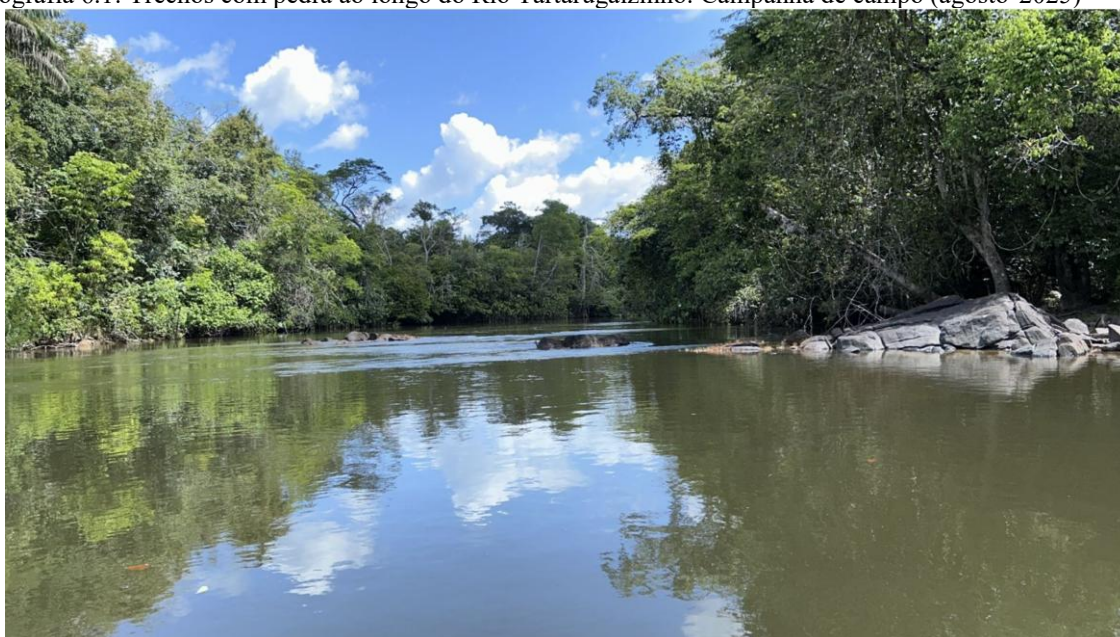
Fonte: Acervo IBGE (2022).

### 6.1.3.2 Infraestrutura existente de macrodrenagem

O Rio Tartarugalzinho constitui o principal corpo receptor urbano e funciona como área natural de retenção hidrológica, compatível com o modelo de troca lateral canal-planície descrito para a Amazônia central (DUNNE, T. et al, 1998)..

No trecho onde a equipe do TEDPLAN realizou os levantamentos de vazão e batimetria, registraram-se larguras de 20–30 m e profundidade média de 3,6 m, com a presença de pedras ao longo rio (Fotografia 6.1). A presença de pedras e irregularidades de fundo eleva a rugosidade hidráulica (coeficiente de Manning), modulando a distribuição transversal de velocidades (CHOW, MAIDMENT e MAYS, 1988).

Fotografia 6.1: Trechos com pedra ao longo do Rio Tartarugalzinho. Campanha de campo (agosto-2025)



Fonte: Equipe TEDPLAN,2026

Essa heterogeneidade hidráulica é compatível com padrões observados em rios tropicais de baixa energia (LATRUBESSE, 2015), nos quais alternâncias entre poços e rasos controlam armazenamento temporário e redistribuição sedimentar e influenciam diretamente no escoamento do Rio Tartarugalzinho.

### 6.1.3.3 Canais abertos e fechados

A macrodrenagem apresenta no município de Tartarugalzinho possui caráter predominantemente natural, com condução por talvegues até o Rio Tartarugalzinho. Sistemas com baixa declividade e elevada planície conectada aos rios, como é um caso de

Tartarugalzinho, são particularmente sensíveis a remanso hidráulico durante eventos de cheia (TUCCI, 2012); (MEADE, R. H. et al., 1991).

Como visto no levantamento realizado pela equipe do TEDPLAN, em agosto de 2025 (período de transição hidrológica chuvoso para o seco), não existem dispositivos de controle hidráulico estruturado e nem canais de destaque ao longo do Rio Tartarugalzinho, que pode potencializar efeitos de refluxo quando a calha principal apresenta elevação abrupta de nível, principalmente em períodos chuvosos, provocando os frequentes alagamentos na sede do município.

#### **6.1.3.3.1 Reservatórios, lagoas e áreas de retenção**

Os possíveis lagos associados que existem nas proximidades do município de Tartarugalzinho, poderiam exercer a função de amortecimento hidrológico natural. E, em sistemas amazônicos, a troca hídrica lateral entre canal e planície pode representar parcela significativa do balanço hidrossedimentológico anual (DUNNE, T. et al, 1998), (MERTES, 1994). No Rio Tartarugalzinho, em eventos climáticos, onde o rio pode subir até 3 m durante o período chuvoso, é realizada a troca lateral com o solo ao longo do curso do rio, provocando constantes processos de erosão (Fotografia 6.2) e alagamento do solo.

Fotografia 6.2: Trechos com erosão ao longo do Rio Tartarugalzinho. Campanha de campo (agosto-2025)



Fonte: Equipe TEDPLAN, 2025

Durante a campanha realizada pela equipe TEDPLAN, foram registradas zonas com velocidades  $< 0,2$  m/s, favorecendo deposição de sedimentos finos. Em rios amazônicos, velocidades inferiores a  $0,3$  m/s já são suficientes para promover sedimentação de siltes em

suspensão (FILIZOLA, N.; GUYOT, J. L., 2009). Esse processo pode reduzir progressivamente a seção hidráulica útil, aumentando a suscetibilidade a extravasamentos e aumentos repentinos do nível de rios, como já registrado na região do município de Tartarugalzinho. Além disso, de acordo com a (Fotografia 6.2), é frequente o desmatamento da vegetação ciliar, o que tem intensificado ainda mais os processos erosivos.

#### 6.1.3.3.2 Avaliação do desempenho hidráulico: capacidade de escoamento.

A campanha de agosto de 2025 com ADCP registrou vazões entre 9,54 e 23 m<sup>3</sup>/s, média de 15,11 m<sup>3</sup>/s e velocidades entre 0,13–0,45 m/s no ponto P1, (Figura 6.1 - Gráfico 6.1). O uso de tecnologia ADCP (perfilamento acústico doppler) em rios amazônicos é amplamente validado para determinação de descarga líquida e transporte em suspensão (FILIZOLA e GUYOT, 2004). Nos resultados foi observado um escoamento subcrítico (Froude < 1) que é típico de rios amazônicos de planície (SIOLI, 1984).

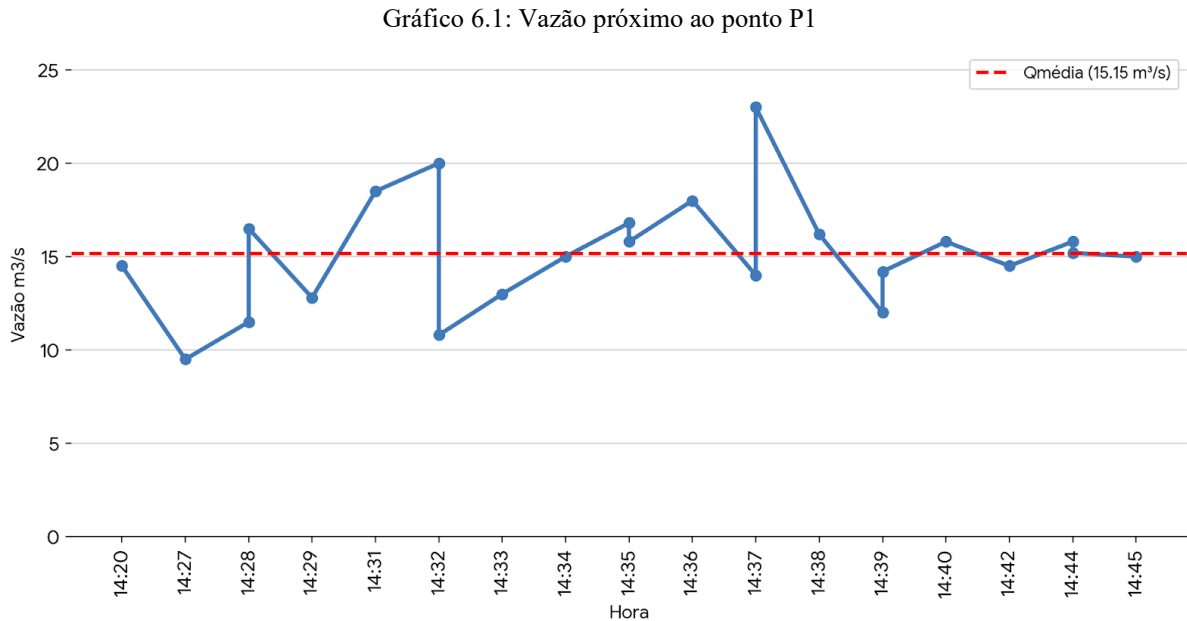
Figura 6.1: Rio Tartarugalzinho; pontos de medição de vazão (P1) e batimetria (P1-P2)



Fonte: ADPTADA DO GOOGLE EARTH (2025)

Devido a sua estrutura e por ser muito estreito (20-30 m – seção de período hidrológico de transição), o Rio Tartarugalzinho é complexo para a realização de medições de vazão. Contudo, considerando o mês de transição quando foram realizadas as medições, no Gráfico 6.1 é possível observar que o que o rio possui valores significativamente baixos de descarga

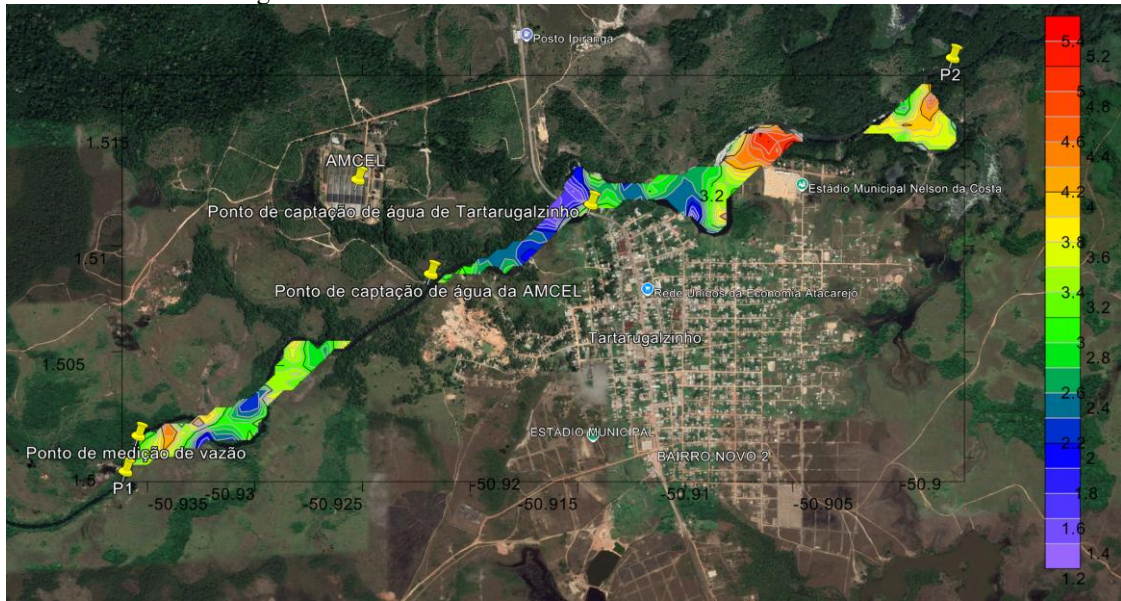
líquida no início do mês de agosto. Além disso, o rio também não possui influência de maré no trecho de estudo, portanto mantendo-se o seu sentido único e praticamente constante.



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2025)

Em relação ao levantamento batimétrico, foi observado que os valores ficaram em média entre 3,6 metros entre os pontos P1 e P2 da Figura 6.2: Trecho com os valores de batimetria entre P1 e P2. No entanto, em alguns pontos, a profundidade ultrapassou os 6 metros, por exemplo próximo ao estádio municipal Nelson da Costa. Nas proximidades da estação de captação de água do município a profundidade média foi de aproximadamente 2 metros.

Figura 6.2: Trecho com os valores de batimetria entre P1 e P2



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2025).

A variabilidade transversal observada implica redistribuição sedimentar ativa, especialmente sob influência de heterogeneidades de fundo (CHOW, MAIDMENT e MAYS, 1988). Em rios amazônicos, a maior parte da carga sólida é transportada em suspensão fina (GUYOT, J. L. et al, 2005), favorecendo deposição marginal em zonas de baixa energia.

#### 6.1.3.3 Pontos de estrangulamento e extravasamento

Entre 25 e 30/04/2025 registrou-se elevação aproximada de 3 m em cerca de 12 h, com transbordamento e impacto sobre 451 famílias (G1 Amapá, 2025). Em sistemas amazônicos de planície, elevações rápidas de nível podem ser amplificadas por efeitos de remanso e por restrições locais de seção (MEADE, R. H. et al., 1991).

No Rio Tartarugalzinho, não foram observadas a presença de gargalos hidráulicos significativos, mas sim a baixa declividade do rio que pode potencializar essa baixa vazão e consequentemente seu escoamento, que podem ter, como consequência, a existência de remansos e mais tendência a inundações (TUCCI, 2012); (MERTES, 1994).

#### 6.1.3.4 Contaminantes naturais

Em estudos realizados na região, foi verificado que os solos regionais apresentam ocorrência natural de mercúrio associado a óxi-hidróxidos de ferro (OLIVEIRA, S. M. B. et al., 2001). E durante eventos de cheia, a remobilização de sedimentos finos depositados na planície pode aumentar a concentração de metais traço na coluna d'água (DUNNE, T. et al, 1998);

(FILIZOLA, N.; GUYOT, J. L., 2009). Como observado na Fotografia 6.3, a existência de erosão marginal observada pode potencializar a mobilização sob elevações abruptas de nível e assim provocar possíveis contaminações do rio.

Fotografia 6.3: Imagem panorâmica dos leitos do Rio Tartarugalzinho nas proximidades da orla da cidade



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

Em relação aos pontos de lançamento de esgoto, durante campanha da Equipe TEPLAN, não foram constatados locais com vazões efluentes significativas. No entanto, foram observadas as estações de captação de água da empresa AMCEL do município de Tartarugalzinho (Fotografia 6.4).

Fotografia 6.4: Pontos de lançamento de efluentes significativos



a) Adjacências da captação de água da AMCEL - b) Estação de tratamento municipal - jusante montante

Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

No âmbito do perímetro urbano da sede municipal, verificou-se que o principal canal de macrodrenagem existente, sem nome definido, encontra-se na porção adjacente a rodovia BR-156, na entrada da cidade. Tal curso hídrico recebe considerável contribuição de macrodrenagem da rodovia (Fotografia 6.5).

Uma observação relevante é que ambas as captações de água, com objetivos distintos (o primeiro para fins industriais – produção de mudas; e o segundo para fins de abastecimento público de água potável), acabam competindo pela disponibilidade hídrica. É necessário estudos específicos para avaliar o grau de segurança hídrica em períodos de estiagem prolongada.

Fotografia 6.5: Ponto de lançamento da macrodrenagem



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

#### **6.1.3.3.5 Identificação de áreas sujeitas a alagamentos e inundações**

As áreas mais suscetíveis a alagamentos e inundações correspondem às planícies de inundação e margens baixas adjacentes ao Rio Tartarugalzinho, caracterizadas por pequenas declividades e forte influência do regime sazonal de cheias. A ocupação dessas áreas amplia a vulnerabilidade a inundações, conforme observado em estudos sobre rios amazônicos e cidades ribeirinhas (VIEGAS *et al.*, 2024) (SOUSA *et al.*, 2023) (TUCCI, Carlos E. M.; BERTONI, Juan Carlos., 2003). A delimitação precisa dessas áreas requer integração de dados topográficos, séries históricas de precipitação e modelagem hidráulica, conforme diretrizes técnicas da ANA (BRASIL, 2013).

Com base na análise topográfica do sítio urbano, associada às informações disponibilizadas pela gestão municipal e pelos registros da Defesa Civil acerca dos pontos historicamente afetados por alagamentos e inundações no interior da poligonal urbanizada do

município, procedeu-se à delimitação de 5 (cinco) zonas a serem avaliadas em relação ao sucessibilidade à inundação.

A primeira zona, denominada de zona 1 (azul escuro), compreende as áreas situadas entre as cotas ortométricas entre 5 e 8 metros, correspondendo às faixas altimétricas mais suscetíveis e associadas aos níveis d'água mais frequentemente observados durante o período chuvoso sazonal, notadamente no inverno regional. Trata-se, portanto, da área de maior recorrência de eventos de alagamento, configurando zona de risco elevado.

A segunda zona (zona 2, em azul claro) abrange as cotas entre 8 e 10 metros, sendo relacionada aos cenários de cheias sazonais (risco intermediário).

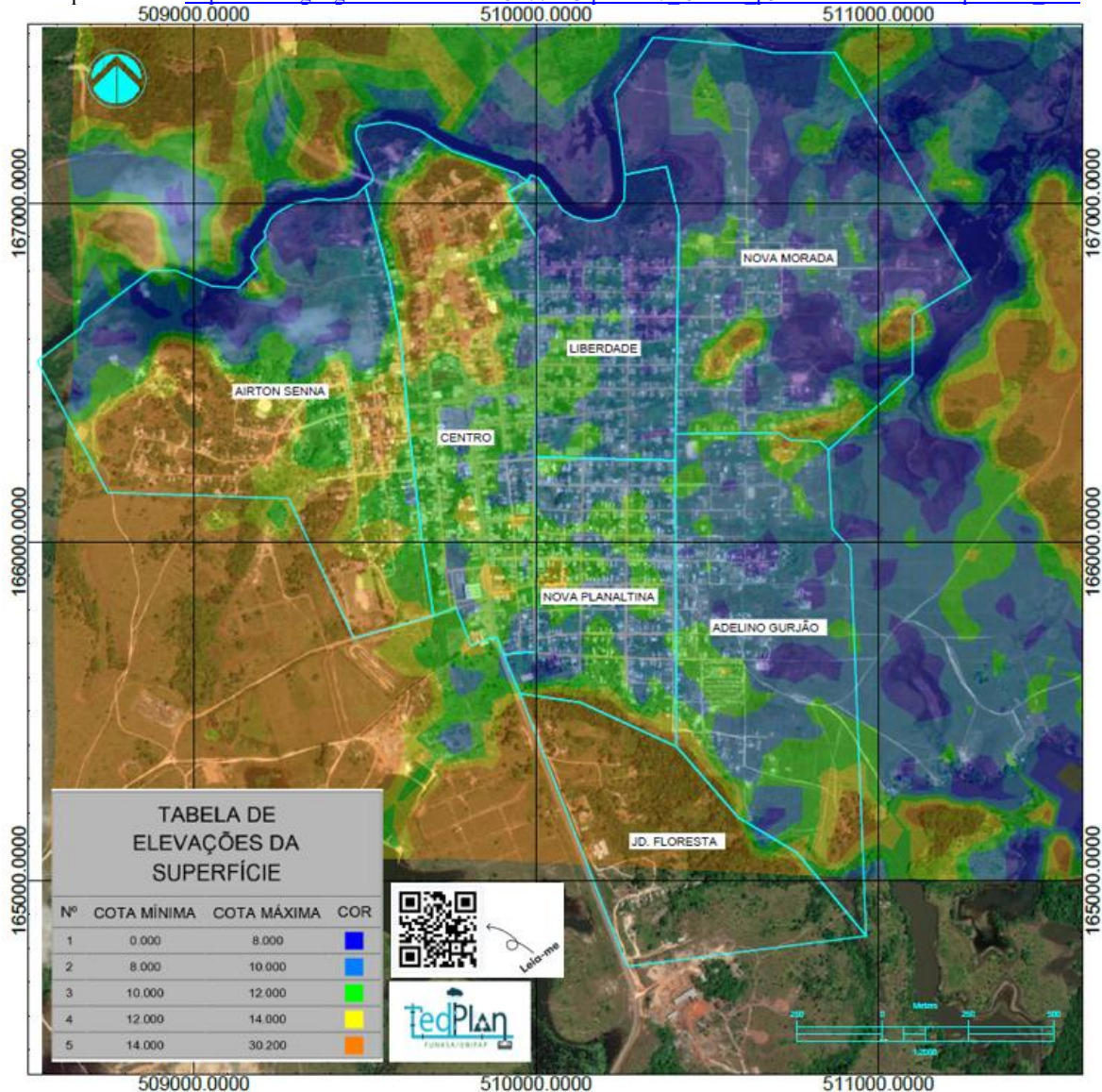
A terceira zona, situada entre as cotas 10 e 12 metros (cor verde), são inundações ocorridas em situações excepcionais ou mais rigorosas, conforme registros históricos consolidados ao longo dos últimos 10 (dez) anos. Essa faixa representa uma condição eventual de risco, vinculada a eventos hidrológicos de maior magnitude e menor frequência.

As áreas situadas entre a cota de 12 e 14 metros (zona 4, em amarelo) foram classificadas como zonas de transição ou de baixa suscetibilidade, ainda que não se descarte completamente a possibilidade de impactos localizados em eventos extremos, especialmente para cotas até 12 metros, sobretudo quando associada a deficiências pontuais do sistema de drenagem ou devido a intervenções nas microbacias mapeadas.

As áreas situadas acima de 14 metros (zona 6, em laranja), são consideradas seguras em relação à ocorrência de inundações. O Mapa 6.5, onde foi inserido um fator de transparência de cores, apresenta a espacialização das zonas de inundação e a respectiva compartimentação altimétrica das zonas de risco no interior do espaço urbano, permitindo a visualização integrada das áreas potencialmente afetáveis por cheias.

Mapa 6.5: Representação das áreas de risco quanto a inundação

Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/1dB5d77-G3qAWdo7\\_15E12b\\_p5tXYRVUG/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1dB5d77-G3qAWdo7_15E12b_p5tXYRVUG/view?usp=drive_link)



Fonte: Acervo PMSB (2025)

#### 6.1.4 Diagnóstico do sistema de microdrenagem

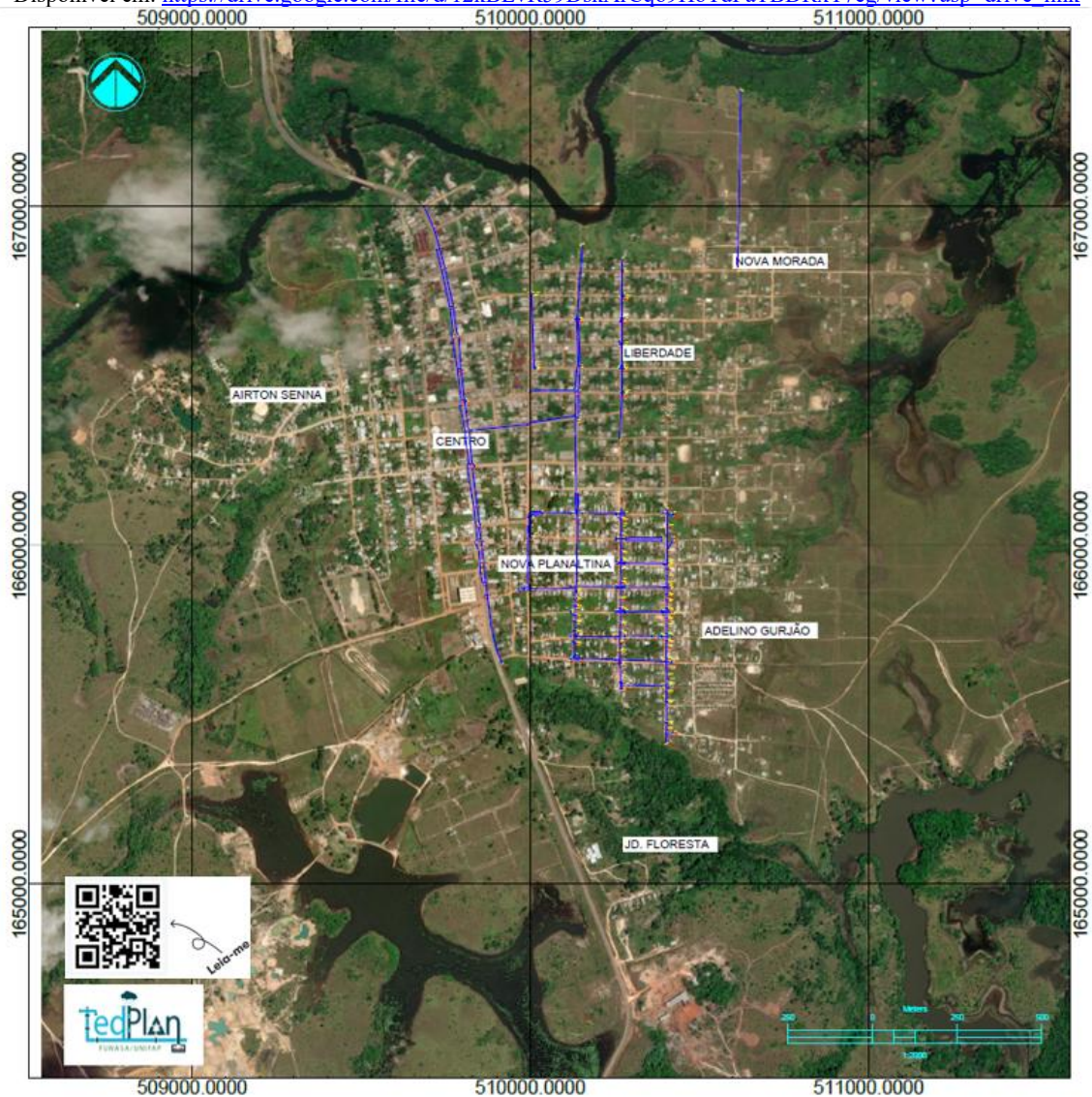
Conforme previamente exposto no item que abordou os aspectos de pavimentação e uso e ocupação do solo, verifica-se que parcela significativa da malha viária inserida no perímetro urbano do Município de Tartarugalzinho não dispõe de infraestrutura de pavimentação e, por consequência, tampouco apresenta dispositivos de microdrenagem associados. Nessas condições, o escoamento superficial das águas pluviais ocorre predominantemente por gravidade, seguindo o relevo natural do terreno em direção às cotas altimétricas mais baixas.

Nos segmentos viários onde há presença de pavimentação, seja em revestimento betuminoso (concreto asfáltico) ou em pavimento intertravado constituído por peças pré-

moldadas de concreto (bloquetes sextavados), foram identificados, de forma bem concentrada e contínua, elementos integrantes do sistema de microdrenagem urbana. Tais dispositivos compreendem, em linhas gerais, meios-fios e sarjetas (SJ), bocas de lobo (BL), canaletas (CN), poços de visita (PV) e galerias pluviais em concreto armado (GA), evidenciando a existência de trechos com infraestrutura de coleta e condução das águas pluviais.

O Mapa 6.6 apresenta, de maneira esquemática, a configuração geral da rede de drenagem inserida na poligonal correspondente à área urbanizada do município (ano do levantamento, final de 2024), possibilitando a visualização da distribuição espacial da rede de microdrenagem existente.

Mapa 6.6: Distribuição da rede de drenagem pluvial dentro da área urbanizada do município  
Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/12kBLvR59DskArCqo9HoTdPaTBDRxT7eg/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/12kBLvR59DskArCqo9HoTdPaTBDRxT7eg/view?usp=drive_link)



Fonte: Acervo do PMSB (2025).

Constata-se que a maior densidade da rede de microdrenagem pluvial encontra-se concentrada nos bairros Nova Planaltina, Centro e Liberdade, respectivamente, os quais apresentam maior quantidade e continuidade de dispositivos de captação e condução de águas pluviais. Em contraposição, os bairros Nova Morada e Adelino Gurjão dispõem apenas de sistemas pontuais de microdrenagem, caracterizados pela presença esparsa de bocas de lobo e trechos isolados de galerias, não configurando uma malha integrada.

Nos demais bairros do município, não foram identificados dispositivos ou estruturas destinadas à drenagem pluvial, mesmo em vias que dispõem de pavimentação.

Para uma melhor compreensão, em termos quantitativos, será feita a mensuração da densidade de rede micro drenagem<sup>1</sup>, constituída rede identificada em campo. A densidade obtida para os bairros variou de 0,64 a 16,94 km/km<sup>2</sup> (Tabela 6.3).

Tabela 6.3: Tabela resumo dos valores de densidade de microdrenagem área urbana de Tartarugalzinho

<b>Bairro</b>	<b>Comprimento da rede de drenagem (km)</b>	<b>Área de contribuição (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Densidade de microdrenagem (km/km<sup>2</sup>)</b>
Centro	3,10	0,56	5,54
Nova Planaltina	5,42	0,32	16,94
Liberdade	2,39	0,33	7,24
Nova Morada	0,53	0,82	0,64
Adelino Gurjão	0,62	0,60	1,03

Fonte: PMSB (2025).

Para o bairro Nova Planaltina, este índice está significativamente acima dos valores típicos para zonas centrais municipais com alta impermeabilização, que costumam variar entre 4 a 5 km/km<sup>2</sup> (TUCCI, 2012). No caso do bairro Liberdade, foram obtidos valores acima

---

<sup>1</sup> A densidade de rede de microdrenagem é um parâmetro de projeto, frequentemente expresso em quilômetros de condutos (tubulações) por quilômetro quadrado de área urbanizada (km/km<sup>2</sup>). Embora varie significativamente de acordo com a densidade populacional, topografia e nível de impermeabilização da área, ela mede a capacidade de "captação local" de água das chuvas. Valores inferiores a 2,0 km/km<sup>2</sup> tendem a indicar subdimensionamento ou cobertura insuficiente da rede, aumentando o risco de alagamentos, enxurradas superficiais e sobrecarga de dispositivos pontuais. Valores entre 3,0 e 4,0 km/km<sup>2</sup> costumam representar uma condição satisfatória em bairros predominantemente residenciais com média impermeabilização, enquanto valores superiores a 5,0 km/km<sup>2</sup> podem ocorrer em áreas centrais altamente impermeabilizadas ou com elevada densidade construtiva, refletindo maior necessidade de captação e escoamento rápido das águas pluviais. Fonte: (TUCCI C. E., 2012)

da média, mais coerentes com sua distribuição espacial. Para o bairro Centro, tem-se uma densidade de drenagem levemente acima da média, fortemente influenciada pela drenagem existente no trecho da BR-156 que cruza a sede do município. Para os demais bairros, os valores são inferiores às médias recomendadas.

Apresenta-se, a seguir, uma sequência de fotografias destinadas ao registro da miscelânea de dispositivos de drenagem identificados em campo (Fotografia 6.6 a Fotografia 6.9). Os registros têm por finalidade evidenciar as tipologias construtivas, o estado de conservação, a funcionalidade hidráulica e a inserção dos dispositivos no contexto urbano, permitindo uma análise comparativa entre diferentes soluções adotadas para o manejo das águas pluviais.

Fotografia 6.6: Registros do levantamento de campo dos dispositivos de drenagem localizados no bairro Centro.



a) Galeria em manilha de concreto com diâmetro Ø 1000mm sobre trecho pavimentado (ponto de saída na BR-156)



b) Registros de quedas de água nas adjacências da BR-156, com seção insuficiente



c) Levantamento da profundidade



d) Boca de lobo com lançamento de esgoto clandestino (Bairro Centro)



e) Boca do lobo nas proximidades da sede da polícia militar (bairro Centro)



f) Galeria de saída (bairro centro, parte norte)

Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

Fotografia 6.7: Registros do levantamento de campo dos dispositivos de drenagem localizados no bairro Liberdade



a) Galeria de travessia de rua não pavimentada



b) Galeria pluvial conectada a canaleta sem revestimento (cava de drenagem)



PMSB - Tartarugalziho/AP  
Oficina de Capacitação dos Comitês  
4 de dez. de 2024 14:37:47  
1°30'17"N 50°54'28"W

c) Registro de vias sem sistema de meio fio/sarjeta.



PMSB - Tartarugalziho/AP  
Oficina de Capacitação dos Comitês  
4 de dez. de 2024 14:38:55  
1°30'17"N 50°54'28"W

d) Registro de escoamento em canaleta (cava de drenagem) sem revestimento.



18 de mar. de 2025 16:07:12  
1°30'26"N 50°54'28"W  
TedPlan - DTP  
Tartarugalzinho

e) Caixa de passagem com tampa danificada



18 de mar. de 2025 16:19:36  
1°30'34"N 50°54'28"W  
TedPlan - DTP  
Tartarugalzinho

f) Registro da galeria de saída na porção norte do bairro (próximo ao Rio Tartarugalzinho)

Fotografia 6.8: Registros do levantamento de campo dos dispositivos de drenagem localizados no bairro Nova Planaltina.



a) Georreferenciamento de Poço de Visita existente (PV)



b) Registro de Boca de Lobo com elevado nível de obstrução por vegetação e outros elementos.



c) Registro de dispositivo de drenagem do tipo Boca de Lobo com lançamento de esgoto clandestino.



d) Registro de dispositivo de drenagem do tipo boca de lobo com boas condições de uso.



e) Registro da existência de PVs com relevante proximidade.



f) Registro de obstrução parcial do tipo entulho no dispositivo de drenagem tipo Boca de Lobo

Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

Fotografia 6.9: Registros do levantamento de campo das condições de drenagem pluvial no bairro Nova Morada.



a) *Drenagem superficial ocorrendo naturalmente, mesmo com ausência de sarjetas.*

b) *Registro de via com ausência de pavimentação e consequentemente sem dispositivos de drenagem.*

Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

A deficiência na manutenção dos sistemas de drenagem urbana identificados nos registros fotográficos colabora para a perda de eficiência hidráulica dessas infraestruturas, comprometendo diretamente a funcionalidade da rede e a segurança das áreas urbanas, elevando significativamente o risco efetivos de alagamentos já observados e registrados em tópicos anteriores deste DTP.

Quanto as causas, a obstrução desses dispositivos ocorrem, em grande parte, devido ao acúmulo de resíduos sólidos, sedimentos, material orgânico e detritos urbanos, frequentemente associados à gestão inadequada de resíduos e à falta de conscientização da população. Esse processo provoca o bloqueio parcial ou total das estruturas de captação e condução, ocasionando o represamento das águas pluviais e o extravasamento para a superfície viária.

Do ponto de vista técnico, a obstrução compromete o regime de escoamento previsto em projeto, podendo gerar sobrecargas hidráulicas nas galerias e estruturas adjacentes. Como

consequência, observa-se a intensificação de processos erosivos, o carreamento de materiais finos, a degradação do pavimento e a formação de patologias como buracos e recalques diferenciais.

## **6.2 Análise crítica do Plano Diretor Municipal e/ou Plano Municipal de Manejo de Águas Pluviais e/ou de Drenagem Urbana**

A importância de um Plano Diretor é destacada explicitamente no capítulo III do Estatuto da Cidade - Lei 10.257/2001 (BRASIL, 2001), como instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana que assegura à qualidade de vida, à justiça social e o desenvolvimento das atividades econômicas. Esta mesma lei evidencia a obrigatoriedade de um Plano Diretor para cidades com mais de vinte mil habitantes, o que não é o caso do município de Tartarugalzinho, que teve sua população contabilizada no último censo (2022) em 12.945 pessoas e população estimada (2025) em 13.816 pessoas (IBGE, 2026).

Dessa forma, é compreensível a ausência desse instrumento, bem como um Plano Municipal de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem urbana em Tartarugalzinho. Entretanto, é plausível inferir que o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) que está sendo construído no município, do qual o presente diagnóstico é parte integrante, venha a assumir caráter orientador preliminar, podendo subsidiar, em fase inicial, a estruturação e futura elaboração de um Plano Diretor Municipal e outros instrumentos de gestão e planejamento urbano.

## **6.3 Levantamento da legislação existe sobre uso e ocupação do solo e seu reatamento no manejo de águas pluviais**

O município de Tartarugalzinho se baseia fortemente no seu Código Municipal de Meio Ambiente - Lei 309/2013 (TARTARUGALZINHO, 2013). Este documento tem um capítulo (Título II, capítulo III) destinado a abordagem sobre o Saneamento Básico e Domiciliar, destaca seções acerca das disposições gerais, da água e seus usos, dos esgotos sanitários e industriais, condições ambientais das edificações e sobre a coleta, transporte e disposição final do lixo e resíduos.

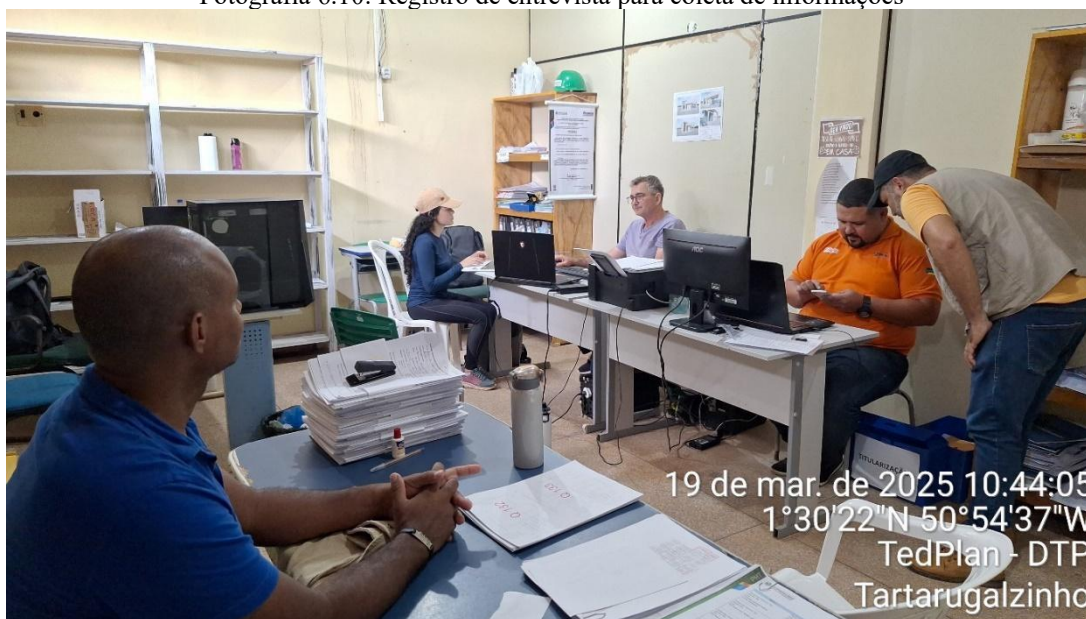
Além do Código Municipal, destaca-se a Lei nº 396 de 12 de novembro de 2018, que trata sobre a criação do conselho municipal de saneamento básico e do fundo municipal de saneamento - Lei 396/2018 (TARTARUGALZINHO, 2018), e a Lei nº 472 de 20 de julho de 2023, que altera alguns tópicos da Lei 396/2018 (TARTARUGALZINHO, 2023). Embora seja

nítido a essencialidade dessas leis para o município, percebe-se pouca profundidade e carência de diretrizes específicas, bem como informações atualizadas e detalhadas para descrever a drenagem e manejo das águas pluviais.

Como não existe um regulamento ou lei municipal voltada diretamente para o manejo de águas pluviais, os procedimentos para a fiscalização, por exemplo relacionados a aglomerados subnormais (principalmente localizados em áreas de risco a inundação), são feitas baseadas no Código Municipal de Meio Ambiente e operados mediante denúncia.

Segundo entrevistas realizadas com o assessor técnico da Secretaria de Meio Ambiente – SEMMAM e Secretário de Infraestrutura, Obras e Serviços (Fotografia 6.10), o setor de fiscalização ainda está em processo de construção e formulação de equipe, logo a fiscalização ocorre de forma pontual, mediante denúncias presenciais. Além disso, em alguns períodos específicos do ano, como acontecimentos em grande escala de inundações/alagamentos uma fiscalização mais frequente é realizada, para monitoramento desses eventos.

Fotografia 6.10: Registro de entrevista para coleta de informações



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

Foi destacado ainda, que o município mantém ativamente programas/projetos de educação ambiental e sanitária com a população. Estes projetos têm o objetivo de sensibilizar os munícipes, de áreas rurais e urbanas, para se tornarem multiplicadores das boas práticas de conservação do meio ambiente. O Programa Educação Ambiental em Ação é o destaque de Tartarugalzinho e engloba três projetos: 1) Sementes do Presente, Produtores do Futuro; 2) Peregrinos do Meio Ambiente; e 3) Diagrama da Educação Ambiental.

#### **6.4 Descrição da rotina operacional, de manejo e limpeza da rede drenagem natural e artificial**

Segundo entrevista realizada com o Secretário de Infraestrutura, Obras e Serviços de Tartarugalzinho, o serviço de manejo e limpeza da rede de drenagem é realizado por uma empresa terceirizada do estado. A manutenção é realizada de forma sistemática, com limpezas preventivas dos canais de macrodrenagem duas vezes ao ano, antes de iniciar o período chuvoso e ao finalizar este período. Ao caráter emergencial, mais manutenções/limpezas podem ser realizadas. Estas atividades são desenvolvidas envolvendo em média 30 pessoas da empresa terceirizada, que utilizam retroescavadeira, caminhão basculante, enxada, pá e outros equipamentos que se fizerem necessários. Sobre os dispositivos de drenagem, tais como bueiros, bocas de lobo e outros, a limpeza é realizada de forma regular, mas também mediante solicitações e verificações de obstruções.

Uma ação importante que deve ser destacada, é sobre a distribuição de containers em determinados áreas/bairros do município em períodos selecionados. Esta ação é realizada mediante observação da necessidade deste serviço ou programação prévia disponibilizada. O intuito é destinar corretamente os entulhos das residências e evitar o despejo inadequado de resíduos na cidade, como os canais de macrodrenagem, por exemplo. Esta ação é organizada e financiada pela própria prefeitura de Tartarugalzinho.

#### **6.5 Identificação da existência de sistema único (combinado) e de sistema misto**

A concepção teórica do sistema de drenagem implantado no município prevê sua atuação de forma independente, destinando-se exclusivamente à coleta e condução de águas pluviais. Todavia, no decorrer das verificações de campo, constatou-se, com elevada recorrência, a ocorrência de mistura entre águas pluviais e efluentes sanitários, notadamente em razão de lançamentos clandestinos de esgoto na rede de microdrenagem (conforme Fotografia 6.11). Tal condição compromete substancialmente a funcionalidade originalmente prevista, descaracterizando o princípio de separação entre os sistemas e resultando, na prática, em um comportamento análogo ao de sistema misto, com prejuízos operacionais, sanitários e ambientais.

Fotografia 6.11: Registros do lançamento clandestino de esgoto na rede de microdrenagem.



a) Galeria de drenagem com presença de efluentes de esgoto



b) Dispositivo de drenagem com ligação clandestina de esgoto



c) Dispositivo de drenagem com ligação clandestina de esgoto



d) Dispositivo de drenagem totalmente obstruído

Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

## 6.6 Identificação e análise dos principais problemas relacionados ao serviço de manejo de águas pluviais

Com base no diagnóstico do item 6.1, fundamentado em levantamentos de campo, análises espaciais e avaliação dos dispositivos existentes, verifica-se que o sistema de microdrenagem urbana de Tartarugalzinho apresenta configuração heterogênea e descontínua. Há maior concentração de dispositivos nos bairros Centro, Nova Planaltina e parte do Liberdade, enquanto áreas como Adelino Gurjão, Airton Senna e Nova Morada apresentam cobertura insuficiente, incompatível com as demandas atuais de escoamento superficial.

Observa-se que parcela significativa da malha viária não é pavimentada e carece de infraestrutura formal de drenagem, resultando em escoamento difuso condicionado à topografia natural. Essa condição intensifica processos erosivos, transporte de sedimentos e degradação

das vias, além de aumentar a suscetibilidade a alagamentos em períodos de maior intensidade pluviométrica.

A topografia predominantemente plana ou suavemente ondulada compromete a eficiência do escoamento por gravidade, agravando a drenagem em áreas de baixa declividade, como partes dos bairros Centro, Liberdade e Nova Morada, onde o escoamento é lento e propenso ao acúmulo superficial. Em contrapartida, setores com maiores declividades, como o Jardim Floresta e trechos do Centro, apresentam melhor desempenho hidráulico e menor incidência de alagamentos.

De modo geral, verifica-se deficiência estrutural da microdrenagem, especialmente nas áreas mais planas, onde predominam soluções pontuais e insuficientes, como bocas de lobo esparsas, galerias isoladas e sarjetas superficiais, evidenciando elevada vulnerabilidade da infraestrutura urbana frente a eventos pluviométricos mais intensos.

O conjunto de registros fotográficos (Fotografia 6.12) apresentado a seguir, obtido durante a realização do diagnóstico de campo, evidencia diversas não conformidades que se correlacionam com as considerações anteriormente expostas.

Fotografia 6.12: Não conformidades no sistema de drenagem



a) Erosão na cabeceira da ponte na porção norte do bairro Centro.



b) Registro em ângulo aberto da erosão por ausência de dispositivos de drenagem a jusante da Ponte.



c) Galeria de travessia de rua com declividade invertida ou insuficiente (Bairro Nova Morada)



d) Registro da Ausência de sistemas de infraestrutura urbana e conseqüentemente erosão da via (Bairro Nova Morada)



e) Galeria de travessia de rua sem revestimento e proteção e susceptibilidade de erosão da plataforma de pavimento. (Bairro Nova Morada)



f) Ausência de faixa permeável entre o passeio público e a edificação e/ou falta de conexão entre a cobertura e a drenagem pluvial da via. (Centro)

Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

## 6.7 Levantamento da ocorrência de desastres naturais no município relacionados com o serviço de manejo de águas pluviais

O município de Tartarugalzinho apresenta uma dinâmica hidrológica singular, decorrente de sua localização em zona de transição entre o planalto e as áreas de campos inundáveis (várzeas). Tal configuração geomorfológica condiciona diretamente o comportamento dos sistemas de drenagem e o regime de escoamento superficial.

Nessas condições o manejo das águas pluviais configura-se como um desafio recorrente, sobretudo no período chuvoso, compreendido entre os meses de janeiro e maio, quando há intensificação significativa dos índices pluviométricos. Observa-se, com frequência, a ocorrência de cenários de inundação, associados tanto ao acúmulo de precipitações quanto às características naturais da bacia hidrográfica.

Diferentemente de eventos típicos de enxurradas rápidas, o regime hidrológico local é marcado pela elevação gradual dos níveis dos cursos d'água, com destaque para os rios Rio Tartarugal Grande e Rio Tartarugalzinho. Esse processo resulta do volume acumulado de chuvas nas áreas de cabeceira, somado à influência das marés, fator relevante na região amazônica.

Essa condição hidrodinâmica impacta diretamente a eficiência do sistema de drenagem urbana, uma vez que, em períodos de cheia, as estruturas de micro e macrodrenagem permanecem submersas (ou afogadas), comprometendo o escoamento por gravidade. Como consequência, verifica-se a redução da capacidade de drenagem, favorecendo a ocorrência de alagamentos em vias urbanas, bem como, em áreas rurais, o isolamento temporário de comunidades ribeirinhas.

Dentre o histórico de eventos recentes, destacam-se os enunciados na Tabela 6.4 e ilustrados nos registros fotográficos contidos na Fotografia 6.13:

Tabela 6.4: Principais eventos recentes caracterizados como desastres naturais no município

<b>Data</b>	<b>Evento/Impacto</b>	<b>Consequências principais</b>
Março de 2018	Chuvas Intensas / Equinócio	Alagamentos em áreas urbanas baixas devido à coincidência de chuvas e maré alta
Fevereiro de 2023	Alagamentos e Enchentes	Cerca de 100 famílias desalojadas. Criação da Defesa Civil Municipal após o evento de 20/02/2023
Abril de 2025	Inundação Severa e Gradual (Decreto 060/2025)	Transbordamento do rio atingiu o sistema de abastecimento de água e

		451 famílias afetadas e 20 desabrigadas
--	--	---

Fonte: Agência de Notícias do Amapá (2018 a 2025).

Fotografia 6.13: Registro de alagamentos e inundações no período de 2018 a 2025



a) Alagamento das vias do bairro Liberdade e Nova Morada (nas proximidades do campo municipal de futebol) ocorridos em 2025.



b) Alagamento das vias do Bairro Airton Senna, nas proximidades da Ponte (Rio Tartarugalzinho) ocorridos em 2025.



c) Registro de umas das áreas inundadas (Nova Morada)



d) Registro da inundação generalizada (2025)

Fonte: Agência de Notícias do Amapá (2025)

## 6.8 Identificação dos responsáveis pelo serviço de manejo de águas pluviais

No âmbito da administração pública municipal, a gestão e a execução dos serviços de manejo de águas pluviais constituem atribuições que, em regra, se distribuem entre os órgãos de planejamento urbano, infraestrutura e meio ambiente, observada a estrutura organizacional definida em lei municipal (Lei Orgânica Municipal na ausência do plano de saneamento).

No Município de Tartarugalzinho, a responsabilidade pela gestão do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais tende a estar vinculada, do ponto de vista institucional, à Secretaria Municipal responsável pelo Planejamento Urbano e/ou Obras e Infraestrutura, a quem compete o planejamento, a definição de diretrizes técnicas, a priorização de investimentos e a articulação com os instrumentos de política urbana, tais como plano diretor, plano de saneamento básico e legislação de uso e ocupação do solo.

Por sua vez, a execução dos serviços, compreendendo atividades como implantação de dispositivos de micro e macrodrenagem, manutenção de galerias pluviais, limpeza de canais, desobstrução de bocas de lobo e intervenções corretivas em pontos de alagamento, usualmente é atribuída à Secretaria Municipal de Obras ou equivalente, podendo ocorrer de forma direta, por meio de equipes próprias do município, ou indireta, mediante contratação de empresas especializadas, nos termos da legislação de licitações e contratos administrativos.

De forma complementar, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente exerce papel relevante no que se refere ao controle de impactos ambientais, fiscalização de intervenções em corpos hídricos urbanos, licenciamento de obras de drenagem e promoção de ações educativas voltadas ao correto descarte de resíduos sólidos, fator diretamente relacionado ao desempenho hidráulico do sistema pluvial.

## **6.9 Identificação e análise da situação econômico-financeira do serviço de manejo de águas pluviais**

Através da realização de entrevista com os responsáveis pela gestão municipal de obras e outras secretarias correlatas, verificou-se que os recursos destinados à implantação e ampliação dos sistemas de drenagem urbana no Município Tartarugalzinho têm origem predominantemente em transferências voluntárias da União, formalizadas por meio de convênios federais, complementadas por contrapartidas e dotações oriundas do orçamento próprio municipal. Observa-se que tais investimentos, em regra, não se materializam em obras isoladas de drenagem, mas sim em intervenções integradas de infraestrutura urbana, nas quais os dispositivos de microdrenagem são executados de forma concomitante às obras de pavimentação viária, implantação de meio-fio, sarjetas e calçadas, visando maior eficiência técnica e durabilidade das soluções adotadas.

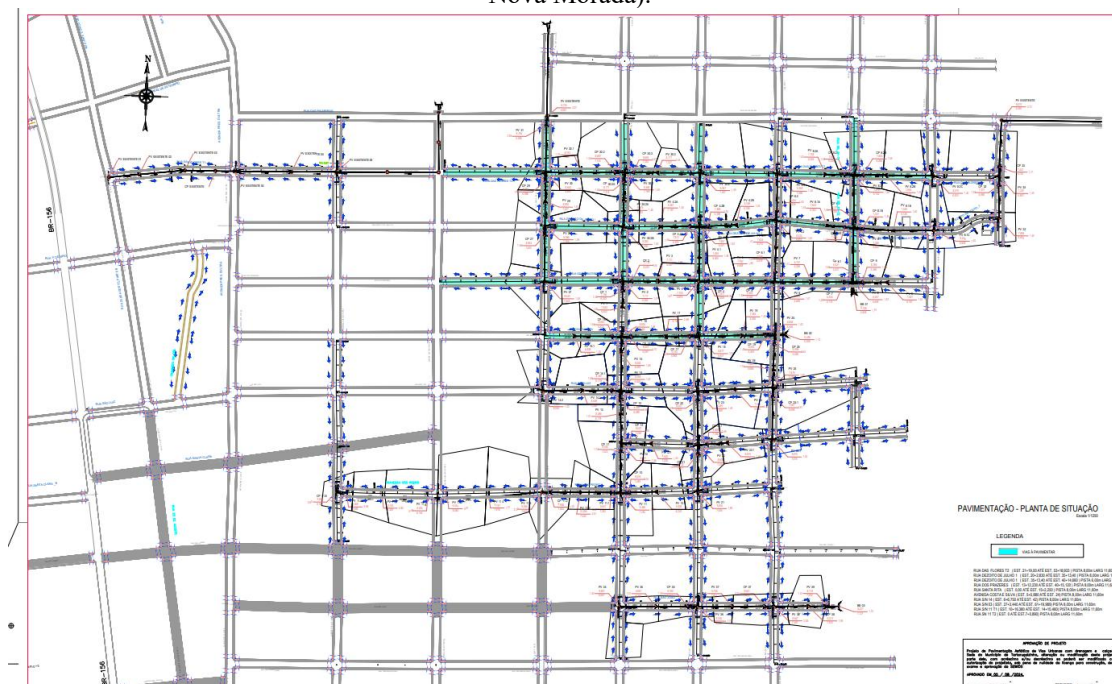
No âmbito dos instrumentos de financiamento, há a execução em curso, assim com a previsão em orçamento para investimentos em drenagem urbana, atrelados a pacotes de infraestrutura que combinam pavimentação asfáltica e urbanização. Como o município possui

características geográficas específicas (planicidade e proximidade com o Rio Tartarugalzinho), a drenagem é um considerado pela gestão municipal um componente.

As ações atuais incluem drenagem profunda, pavimentação e calçadas com o objetivo de melhorar a infraestrutura urbana. Dentre os investimentos recentes, destacam-se:

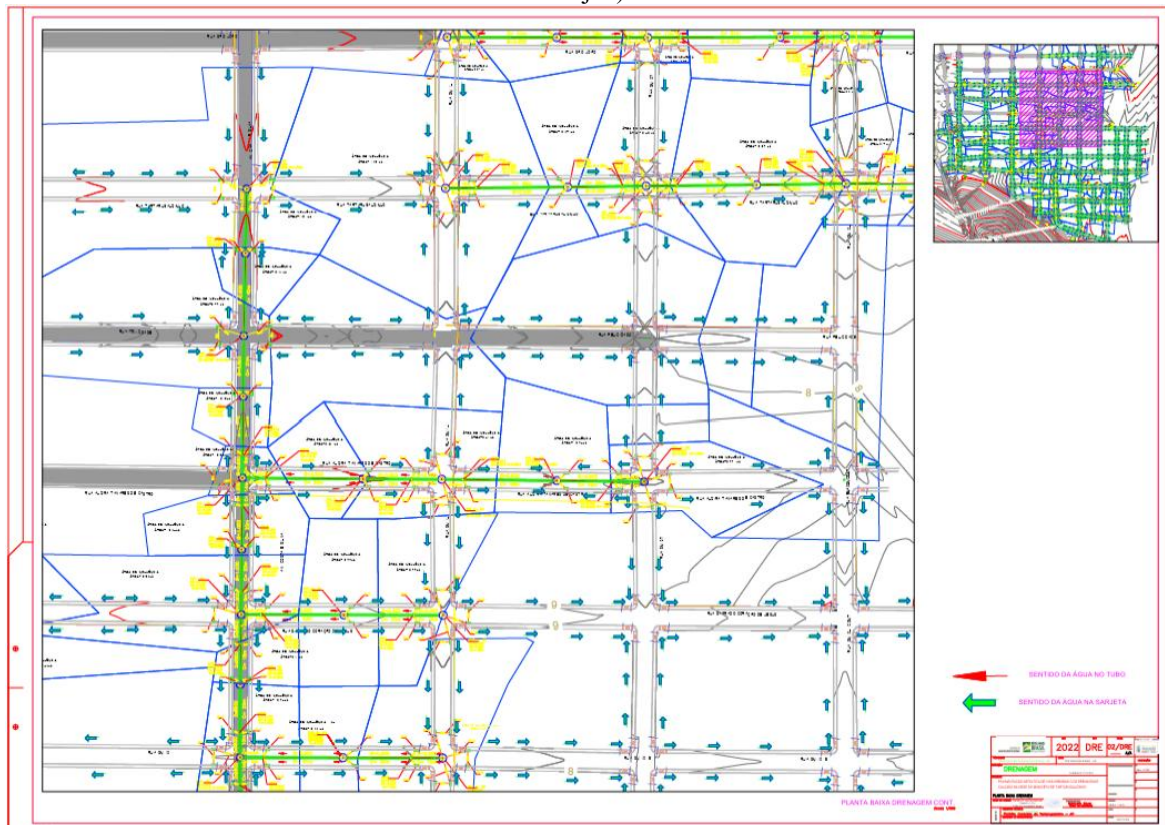
- Licitação de Obras (2025): Há uma licitação em andamento (Concorrência 001/2025) com valor estimado de R\$ 9,79 milhões para obras de pavimentação asfáltica, incluindo drenagem e calçadas na sede do município (ver Fotografia 14 e Fotografia 15).
- Convênio MDR/Caixa: As obras são realizadas por meio de convênio com o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) e a Caixa Econômica Federal.
- Parcerias com a Codevasf: A Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf) está atuando no município com investimentos em obras de infraestrutura que incluem pavimentação, com aporte de R\$ 26,4 milhões distribuídos em diversos municípios, incluindo Tartarugalzinho.
- Parcerias com o Governo do Estado: O Governo do Amapá tem realizado repasses e parcerias para a melhoria da infraestrutura, incluindo limpezas e obras de drenagem.

Figura 6.3: Registro de projeto aprovado visando melhoria na infraestrutura de drenagem (bairros Liberdade e Nova Morada).



Fonte: PMT (2025).

Figura 6.4: Registro do projeto aprovado visando melhoria na infraestrutura de drenagem (bairro Acelino Gurjão).



Fonte: PMT (2025).

## 6.10 Caracterização da prestação do serviço de manejo de águas pluviais segundo indicadores

Os indicadores referentes aos serviços de manejo de águas pluviais para o município estão disponíveis no site do Ministério das Cidades (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental). As informações estão organizadas em planilha do Excel denominada Indicadores SINISA, ano de referência 2023 (SINISA, 2024). Os dados são fornecidos pela Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho.

Vale ressaltar que, nestas tabelas estão descritas informações gerais sobre saneamento para o município. Os indicadores de manejo de águas pluviais estão praticamente sem dados. Desse modo, são apresentadas as tabelas com a descrição dos indicadores:

Tabela 6.5: Informações Geográficas;

Tabela 6.6: Informações Gerais;

Tabela 6.7: Prestação de Serviços AG;

Tabela 6.8: Prestação de Serviços ES;

- Tabela 6.9: Prestação de Serviços RS;  
Tabela 6.10: Prestação de Serviços AP;  
Tabela 6.11: Regulação de Serviços AG;  
Tabela 6.12: Regulação de Serviços ES;  
Tabela 6.13: Regulação de Serviços RS;  
Tabela 6.14: Regulação de Serviços AP;  
Tabela 6.15: Política e Planos;  
Tabela 6.16: Controle Social;  
Tabela 6.17: Consórcio Público;  
Tabela 6.18: Soluções alternativas.

Além dos conselhos informados na Tabela 6.16 (Controle Social), vale ressaltar que a Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho, por meio do Decreto N° 098/2023-GAB/PMT, 25 de setembro de 2023, criou o Comitê Executivo e dispões sobre o processo de elaboração da Política Pública de Saneamento e do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Tartarugalzinho. Por meio do Decreto N°071-GAB/PMT, 01 de abril de 2024, criou o Comitê de Coordenação e dispõe sobre o processo de elaboração da Política Pública de Saneamento e do Respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Tartarugalzinho e dá outras providências.

Nas tabelas, os espaços nominados por “sem dados”, significam que a informação não foi fornecida pela Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho ou está indisponível.

Tabela 6.5: Informações Geográficas

	Respondeu ao Módulo Gestão Municipal do SINISA 2023		(sim/não)	Sim
	Dados do Município	Cod_IBGE		
Município			Tartarugalzinho	
UF			AP	
Região			Norte	
CAD0005		Responsável pelas informações		Prefeitura Municipal
CAD0001		CNPJ		23.066.632/0001-53
Capital			Sem dados	
Informações geográficas	Município crítico			Sim
	OGM0001 (IBGE)	Nome da mesorregião geográfica		Norte do Amapá
	OGM0002 (IBGE)	Nome da microrregião geográfica		Amapá

OGM0003	O município pertence a uma RM, RIDE, Aglomeração Urbana ou Microrregião legalmente instituída? (IBGE)	(sim/não)	Não
OGM0004	Nome oficial (RM, RIDE, Aglomeração Urbana ou Microrregião) (IBGE)		Sem dados
OGM0005	Área territorial total (IBGE)	(km2)	6.684,71
OGM0006	Área urbanizada total (IBGE)	(km2)	3,64
OGM0010	Cota altimétrica de referência (IBGE)	(m)	18,48
OGM0101	Existem Aldeias Indígenas no município?	(sim/não)	Não
OGM0104	Existem Comunidades Quilombolas no município?	(sim/não)	Sim
OGM0107	Existem Comunidades Extrativistas no município?	(sim/não)	Sim

Tabela 6.6: Informações Gerais

Informações gerais	DFE0001	População total residente (IBGE)	(habitante)	13.074
	DFE0002	População urbana residente	(habitante)	6.781
	DFE0003	População rural residente	(habitante)	6.293
	OGM4004	Quantidade de domicílios urbanos existente	(domicílio)	2.028
	OGM4005	Quantidade de domicílios rurais existente	(domicílio)	2.229
	OGM4006	Quantidade de domicílios totais existente	(domicílio)	4.257
	OGM4007	Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento	(km)	Sem dados
	OGM4008	Extensão total de vias públicas urbanas sem pavimento	(km)	Sem dados
	OGM4009	Extensão total de vias públicas urbanas (com e sem pavimento)	(km)	Sem dados
Informações financeiras	OGM4101	Receita corrente total do município	(R\$/ano)	29.605.977,61
	OGM4102	Receita total de capital do município	(R\$/ano)	6.841.206,24

	OGM4103	Receita total do município	(R\$/ano)	36.447.183,85
	OGM4104	Despesa corrente total do município	(R\$/ano)	27.904.228,93
	OGM4105	Despesa total de capital do município	(R\$/ano)	6.503.212,69
	OGM4106	Despesa total do município	(R\$/ano)	34.407.441,62
	OGM4110	Produto Interno Bruto (PIB) do Município (IBGE)	(R\$ x 1.000)	261.937,98
	OGM4109	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM (PNUD)		0,592
Investimento em abastecimento de água	OGM4200	Ocorrência de investimento realizado pela Prefeitura para o sistema de abastecimento de água	(sim/não)	Não
	OGM4201	Investimento com recursos próprios realizado pelo Município para o serviço de abastecimento de água	(R\$/ano)	Sem dados
	OGM4202	Investimento com recursos onerosos realizado pelo Município para o serviço de abastecimento de água	(R\$/ano)	Sem dados
	OGM4203	Investimento com recursos não onerosos realizado pelo Município para o serviço de abastecimento de água	(R\$/ano)	Sem dados
	OGM4204	Investimento total realizado pelo Município para o serviço de abastecimento de água	(R\$/ano)	Sem dados
	OGM4205	Investimento realizado pelo Município destinado à reposição de infraestrutura de captação ou tratamento de água	(R\$/ano)	Sem dados
	OGM4206	Investimento realizado pelo Município destinado à ampliação da capacidade de captação ou tratamento de água	(R\$/ano)	Sem dados
	OGM4207	Investimento realizado pelo Município destinado à captação ou tratamento de água	(R\$/ano)	Sem dados

	OGM4208	Investimento realizado pelo Município destinado à reposição de infraestrutura de distribuição de água	(R\$/ano)	Sem dados
	OGM4209	Investimento realizado pelo Município destinado à ampliação da distribuição de água	(R\$/ano)	Sem dados
	OGM4210	Investimento realizado pelo Município destinado à distribuição de água	(R\$/ano)	Sem dados
	OGM4211	Investimento realizado pelo Município destinado à outras aplicações no sistema de abastecimento de água	(R\$/ano)	Sem dados
	OGM4212	Despesas capitalizáveis realizadas pelo Município para o serviço de abastecimento de água	(R\$/ano)	Sem dados
Investimento em esgotamento sanitário	OGM4300	Houve investimento realizado pela Prefeitura para o sistema de esgotamento sanitário?	(R\$/ano)	Não
	OGM4301	Investimento com recursos próprios realizado pelo Município para o serviço de esgotamento sanitário	(R\$/ano)	Sem dados
	OGM4302	Investimento com recursos onerosos realizado pelo Município para o serviço de esgotamento sanitário	(R\$/ano)	Sem dados
	OGM4303	Investimento com recursos não onerosos realizado pelo Município para o serviço de esgotamento sanitário	(R\$/ano)	Sem dados
	OGM4304	Investimento total realizado pelo Município para o serviço de esgotamento sanitário	(R\$/ano)	Sem dados
	OGM4305	Investimento realizado pelo Município destinado à reposição de infraestrutura de coleta e transporte de esgoto	(R\$/ano)	Sem dados
	OGM4306	Investimento realizado pelo Município destinado à ampliação da capacidade de coleta e transporte de esgoto	(R\$/ano)	Sem dados

OGM4307	Investimento realizado pelo Município destinado à coleta e transporte de esgoto	(R\$/ano)	Sem dados
OGM4308	Investimento realizado pelo Município destinado à reposição de infraestrutura de tratamento de esgoto	(R\$/ano)	Sem dados
OGM4309	Investimento realizado pelo Município destinado à ampliação da capacidade de tratamento de esgoto	(R\$/ano)	Sem dados
OGM4310	Investimento realizado pelo Município destinado ao tratamento de esgoto	(R\$/ano)	Sem dados
OGM4311	Realizado pelo Município destinado à outras aplicações no sistema de esgotamento sanitário	(R\$/ano)	Sem dados
OGM4312	Despesas capitalizáveis realizadas pelo Município para o serviço de esgotamento sanitário	(R\$/ano)	Sem dados

Tabela 6.7: Prestação de Serviços AG

Prestador de serviços de Abastecimento de Água	OGM1001	Existência de prestação de serviço público de abastecimento de água com rede de distribuição no município. [No caso de empresa(s) terceirizada(s), é cadastrado o próprio município]	(sim/não)	Sim
	OGM1002	CNPJ		44.109.598/0001-27
	OGM1003	Natureza Jurídica		Empresa privada
	OGM1004	Nome		Concessionária de Saneamento do Amapá
	OGM1005	Sigla		CSA
		Abrangência		Regional

Tabela 6.8: Prestação de Serviços ES

Prestador de serviços de Esgotamento Sanitário	OGM1101	Existência de prestação de serviço público de esgotamento sanitário com rede coletora (independentemente de existir tratamento de esgoto). [No caso de empresa(s)]	(sim/não)	Sim
--	---------	--	-----------	-----

		terceirizada(s), é cadastrado o próprio município		
	OGM1102	CNPJ		44.109.598/0001-27
	OGM1103	Natureza Jurídica		Empresa privada
	OGM1104	Nome		Concessionária de Saneamento do Amapá
	OGM1105	Sigla		CSA
		Abrangência		Regional

Tabela 6.9: Prestação de Serviços RS

Prestador de serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	OGM1201	Existência de prestação de serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município. [No caso de empresa(s) terceirizada(s), é cadastrado o próprio município]	(sim/não)	Sim
	OGM1202	CNPJ		23.066.632/0001-53
	OGM1203	Natureza Jurídica		Município
	OGM1204	Nome		SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

Tabela 6.10: Prestação de Serviços AP

Prestador de serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	OGM1301	Existência de prestação de serviço público de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no município. [No caso de empresa(s) terceirizada(s), é cadastrado o próprio município]	(sim/não)	Sim
	OGM1302	CNPJ		23.447.473/0001-37
	OGM1303	Natureza Jurídica		Município
	OGM1304	Nome		SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

Tabela 6.11: Regulação de Serviços AG

Regulador de serviços de abastecimento de água	OGM2001	Existência de entidade responsável pela regulação de serviços de abastecimento de água	(sim/não)	Sim
	OGM2002	CNPJ		05.497.801/0001-28

	OGM2003	Nome	Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Amapá - Arsap
	OGM2004	Sigla	ARSAP
	OGM2008	Abrangência da entidade reguladora	Estadual

Tabela 6.12: Regulação de Serviços ES

Regulador de serviços de esgotamento sanitário	OGM2101	Existência de entidade responsável pela regulação de serviços de esgotamento sanitário	(sim/não)	Não
	OGM2102	CNPJ		Sem dados
	OGM2103	Nome		Sem dados
	OGM2104	Sigla		Sem dados
	OGM2108	Abrangência da entidade reguladora		Sem dados

Tabela 6.13: Regulação de Serviços RS

Regulador de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	OGM2201	Existência de entidade responsável pela regulação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	(sim/não)	Não
	OGM2202	CNPJ		Sem dados
	OGM2203	Nome		Sem dados
	OGM2204	Sigla		Sem dados
	OGM2208	Abrangência		Sem dados

Tabela 6.14: Regulação de Serviços AP

Regulador de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	OGM2301	Existência de entidade responsável pela regulação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	(sim/não)	Não
	OGM2302	CNPJ		Sem dados
	OGM2303	Nome		Sem dados
	OGM2304	Sigla		Sem dados
	OGM2308	Abrangência		Sem dados

Tabela 6.15: Política e Planos

Política pública de saneamento básico	OGM3001	Existência de Lei que institui a Política Municipal de Saneamento Básico, conforme a Lei Federal nº 11.445/2007	(sim/não)	Não
	OGM3019	Componentes abrangidos pela Política Municipal de Saneamento Básico		Sem dados
	OGM3002	Número da Lei que institui a Política Municipal de Saneamento Básico		Sem dados

	OGM3003	Data da promulgação da Lei que institui a Política Municipal de Saneamento Básico		Sem dados
Plano de saneamento básico	OGM3004	Existência de Plano de Saneamento Básico (municipal e/ou regional), conforme a Lei Federal nº 11.445/2007	(sim/não)	Não
	OGM3005	Instrumento de aprovação do Plano de Saneamento Básico		Sem dados
	OGM3006	Número do instrumento de aprovação do Plano de Saneamento Básico		Sem dados
	OGM3007	Data da promulgação do instrumento de aprovação do Plano de Saneamento Básico		Sem dados
	OGM3008	Componentes abrangidos pelo Plano de Saneamento Básico		Sem dados
	OGM3009	Conteúdo do Plano de Saneamento Básico		Sem dados
	OGM3010	Área(s) do município abrangida(s) pelo Plano de Saneamento Básico?	(urbana/rural)	Sem dados
	OGM3012	Se ainda não elaborou o Plano de Saneamento Básico, o mesmo está em fase de elaboração?	(sim/não)	Sim
	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)	OGM3013	Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), conforme a Lei Federal nº 12.305/2010	(sim/não)
OGM3022		Instrumento de aprovação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)		Lei
OGM3023		Número do instrumento de aprovação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)		487
OGM3024		Data da promulgação do instrumento de aprovação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)		19/12/2023
OGM3027		O conteúdo do PMGIRS está inserido no Plano de Saneamento Básico?	(sim/não)	Não
	OGM3014	Existência de Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	(sim/não)	Não
Outros instrumentos de planejamento municipal	OGM3015	Existência de Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-financeira para os serviços de Saneamento Básico	(sim/não)	Não
	OGM3028	Componentes do Saneamento Básico para os quais foi realizado Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-financeira		Sem dados

OGM3017	Existência de Plano Diretor Urbano	(sim/não)	Não
OGM3101	Existência de Lei Orgânica	(sim/não)	Sim
OGM3102	Existência de Lei de Zoneamento, de Uso e Ocupação do Solo ou norma similar	(sim/não)	Não
OGM3103	Existência de Código de Obras ou norma similar	(sim/não)	Não
OGM3104	Existência de Código Tributário ou norma similar	(sim/não)	Sim
OGM3105	Existência de Lei ou Decreto que autoriza a cobrança do serviço de abastecimento de água	(sim/não)	Não
OGM3106	Existência de Lei ou Decreto que autoriza a cobrança do serviço de esgotamento sanitário quando houver rede à disposição	(sim/não)	Não
OGM3107	Existência de Lei ou Decreto que autoriza a cobrança do serviço de manejo de resíduos sólidos	(sim/não)	Sim
OGM3108	Existência de Lei ou Decreto que autoriza a cobrança do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	(sim/não)	Não
OGM3207	Existência de sistema de informações sobre os serviços de saneamento básico, de caráter público	(sim/não)	Não
OGM3208	Existência de ouvidoria municipal ou central de atendimento ao cidadão para recebimento de reclamações ou manifestações sobre os serviços	(sim/não)	Sim

Tabela 6.16: Controle Social

Conselho municipal de saneamento ou afins	OGM3201	Existência de Conselho Municipal com atuação específica para os serviços de saneamento básico	(sim/não)	Sim
	OGM3202	Nome do Conselho Municipal com atuação específica para os serviços de saneamento básico		COMSAB

OGM3203	Competência do Conselho Municipal com atuação específica para os serviços de saneamento básico	(consultiva/deliberativa)	Consultiva
OGM3204	Existência de Conselho Municipal em áreas afins com atuação em saneamento básico	(sim/não)	Sim
OGM3205	Nome do Conselho Municipal com atuação em áreas afins		CONSELHO DE MEIO AMBIENTE
OGM3206	Competência em saneamento básico do Conselho Municipal com atuação em áreas afins	(consultiva/de liberativa)	Consultiva

Tabela 6.17: Consórcio Público

Consórcio público	OGM3301	Participação do município em Consórcio Público com atuação em Saneamento Básico	(sim/não)	Não
	OGM3302	Número da Lei municipal de adesão ao Consórcio Público		Sem dados
	OGM3311	Data da promulgação da Lei municipal de adesão ao Consórcio Público		Sem dados
	OGM3303	Nome do Consórcio Público		Sem dados
	OGM3305	CNPJ do Consórcio Público		Sem dados
	OGM3306	Funções relacionadas aos serviços de saneamento básico objeto da atuação do Consórcio Público perante o município		Sem dados
	OGM3308	Serviços de saneamento básico objeto de atuação do Consórcio Público		Sem dados
	OGM3309	Existência de Plano Regional de Saneamento Básico objeto de atuação do Consórcio Público	(sim/não)	Sem dados
	OGM3310	Serviços que são prestados pelo Consórcio Público no Saneamento Básico do município		Sem dados

Tabela 6.18: Soluções alternativas

Dados do Município	Respondeu ao Módulo Gestão Municipal do SINISA 2023	(sim/não)	Sim
	Cod_IBGE		1600709
	Município		Tartarugalzinho
	UF		AP
	Região		Norte
	CAD0005	Responsável pelas Informações	Prefeitura Municipal
	CAD0001	CNPJ	23.066.632/0001-53
População residente	DFE0001	População Total Residente	(habitante) 13.074
	DFE0002	População Urbana Residente	(habitante) 6.781

	DFE0003	População Rural Residente	(habitante)	6.293
Abastecimento de Água	OGM5001	Responsável(is) pela operação da(s) solução(s) alternativa(s) (individuais ou coletivas) para acesso a água de imóveis não conectados à rede pública de abastecimento de água		1-Cada indivíduo
	OGM5002	São utilizadas formas de tratamento da água obtida a partir das soluções alternativas?	(sim/não)	Sem dados
	OGM5003	Existe algum controle de qualidade da água obtida a partir das soluções alternativas?	(sim/não)	Sem dados
	OGM5004	Existe cobrança pelos serviços de soluções alternativas de água?	(sim/não)	Sem dados
	OGM5005	Quantidade de pessoal ocupado exclusivamente na prestação do serviço de soluções alternativas de água	(trabalhador)	Sem dados
	OGM5006	Utilização de poços ou nascentes por domicílios não conectados à rede pública (área urbana)		Sim (canalização interna no domicílio)
	OGM5007	População atendida por poços ou nascentes em domicílios não conectados à rede pública (área urbana)	(habitante)	1.000
	OGM5008	Quantidade de domicílios atendidos por poços ou nascentes não conectados à rede pública (área urbana)	(domicílio)	500
	OGM5024	Utilização de poços ou nascentes por domicílios não conectados à rede pública (área rural)		Sim (canalização interna no domicílio)
	OGM5025	População atendida por poços ou nascentes por em domicílios não conectados à rede pública (área rural)	(habitante)	4.000
OGM5026	Quantidade de domicílios atendidos por poços ou nascentes não conectados à rede pública (área rural)	(domicílio)	2.000	

Esgotamento sanitário	OGM5101	Responsável(is) pela operação da(s) solução(s) alternativa(s) (individuais ou coletivas) de tratamento/disposição final de esgotos de imóveis não conectados à rede pública de esgotamento sanitário	1-Cada indivíduo
	OGM5102	Existe alguma fiscalização ou controle da qualidade de efluentes das soluções alternativas de tratamento/disposição final de esgotos?	(sim/não) Sem dados
	OGM5103	Existe cobrança pelos serviços de soluções alternativas de tratamento/disposição final de esgotos?	(sim/não) Sem dados
	OGM5104	Quantidade de pessoal ocupado exclusivamente na prestação do serviço de soluções alternativas para tratamento/disposição final de esgotos	(trabalhador) Sem dados
	OGM5105	Utilização de tanques sépticos (fossas sépticas) por domicílios não conectados à rede pública (área urbana)	(sim/não) Não
	OGM5106	População atendida por tanques sépticos (fossas sépticas) em domicílios não conectados à rede pública (área urbana)	(habitante) Sem dados
	OGM5107	Quantidade de domicílios atendidos por tanques sépticos (fossas sépticas) não conectados à rede pública (área urbana)	(domicílio) Sem dados
	OGM5108	Existe serviço de coleta e disposição final de lodo de tanques sépticos (fossas sépticas) em domicílios não conectados à rede pública (área urbana)?	(sim/não) Sem dados
	OGM5109	Onde é realizada a disposição final do lodo coletado de tanques sépticos de domicílios não conectados à rede pública (fossas sépticas) (área urbana)?	Sem dados

OGM5122	Utilização de tanques sépticos (fossas sépticas) por domicílios não conectados à rede pública (área rural)	(sim/não)	Não
OGM5123	População atendida por tanques sépticos (fossas sépticas) em domicílios não conectados à rede pública (área rural)	(habitante)	Sem dados
OGM5124	Quantidade de domicílios atendidos por tanques sépticos (fossas sépticas) não conectados à rede pública (área rural)	(domicílio)	Sem dados
OGM5125	Existe serviço de coleta e disposição final de lodo de tanques sépticos (fossas sépticas) em domicílios não conectados à rede pública (área rural)?	(sim/não)	Sem dados
OGM5126	Onde é realizada a disposição final do lodo coletado de tanques sépticos (fossas sépticas) de domicílios não conectados à rede pública (área rural)?		Sem dados

## CAPÍTULO 7

### 7 SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O manejo de resíduos sólidos constitui um dos componentes essenciais do saneamento básico e envolve um conjunto articulado de serviços públicos voltados à proteção da saúde pública, à preservação ambiental e à promoção da qualidade de vida da população. No ordenamento jurídico brasileiro, esses serviços abrangem atividades operacionais e administrativas relacionadas à limpeza urbana e ao gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nas áreas urbanas e rurais.

Nos termos da legislação federal vigente (Art. 3 da Lei nº 14.026/2020), os serviços de manejo de resíduos sólidos compreendem as etapas de coleta, transporte, transbordo, triagem, reutilização, reciclagem, tratamento, inclusive por processos como a compostagem, e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, incluindo os resíduos domiciliares, aqueles equiparados aos domiciliares quanto à natureza e volume, bem como os resíduos oriundos das atividades de limpeza urbana, tais como varrição, capina, roçagem, poda e limpeza de logradouros públicos (Brasil, 2020).

A organização e a prestação desses serviços encontram respaldo em dois importantes instrumentos normativos de política pública. De um lado, a Política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei Federal nº 11.445/2007 (Brasil, 2007) e atualizada pela Lei nº 14.026/2020 (Brasil, 2020), estabelece diretrizes para a universalização, a eficiência e a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento, incluindo expressamente o manejo de resíduos sólidos urbanos. De outro, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, define princípios, objetivos e instrumentos específicos para a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (Brasil, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece como obrigatória a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), condicionando o acesso dos municípios a recursos da União e a financiamentos federais à existência desse instrumento de planejamento. De forma complementar, a Política Nacional de Saneamento Básico atribui ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) o papel de consolidar o planejamento dos serviços públicos de saneamento, incluindo os resíduos sólidos, de maneira integrada e articulada com as demais políticas setoriais (FUNASA, 2018).

Diante desse arcabouço legal, o presente diagnóstico técnico participativo do PMSB adota uma abordagem que contempla os conteúdos mínimos exigidos, tanto para o PMSB quanto para o PMGIRS, assegurando conformidade com a legislação vigente e com as diretrizes nacionais de planejamento. Nesse contexto, o Diagnóstico Técnico-Participativo apresenta as principais características do município no que se refere à geração, ao manejo e à destinação dos diferentes tipos de resíduos sólidos, constituindo a base para a identificação de fragilidades, potencialidades e oportunidades de melhoria do sistema.

Durante os debates que antecederam a promulgação da Lei nº 12.305/2010, observou-se a existência de divergências entre os setores que defendiam a classificação dos resíduos segundo sua origem e aqueles que priorizavam a classificação quanto à periculosidade (Brasil, 2010). O marco legal instituído pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) buscou conciliar essas duas abordagens, incorporando ambas como critérios válidos para a classificação dos resíduos sólidos no Brasil. Dessa forma, a classificação dos resíduos sólidos pode ser estabelecida tanto a partir do tipo de processo ou atividade responsável por sua origem (Figura 7.1) quanto em função do grau de periculosidade que apresentam (Figura 7.2).

Figura 7.1: Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem.



Fonte: TedPlan (2026).

Figura 7.2: Classificação dos resíduos sólidos quanto à periculosidade.



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Quadro 7.1: Classificação consolidada dos resíduos sólidos por origem e periculosidade.

Tipologia		Descrição
<b>Quanto à origem</b>		
<b>R. Sólidos Urbanos (RSU)</b>	<b>R. Sólidos Domiciliares (RSD)</b>	São os resíduos originários das atividades domésticas em residências urbanas, conforme definido no art. 13, inciso I, alínea “a”, da Lei nº 12.305/2010. Apresentam composição variável em função de fatores socioeconômicos, culturais e geográficos, podendo incluir restos de alimentos, papel, papelão, plásticos, metais, vidro, tecidos, embalagens em geral e rejeitos sanitários. Em regra, são classificados como resíduos não perigosos, podendo conter frações recicláveis, orgânicas e rejeitos.
	<b>R. de Limpeza Urbana (RLP)</b>	Correspondem aos resíduos originários das atividades de varrição, limpeza de logradouros, vias públicas, praças, feiras livres e demais serviços de limpeza urbana, conforme art. 13, inciso I, alínea “b”, da PNRS. Possuem composição heterogênea, podendo conter resíduos vegetais (folhas, galhos e podas), terra, areia, papéis, plásticos, restos de alimentos, resíduos descartados irregularmente e, eventualmente, animais mortos de pequeno porte.
<b>R. de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços</b>		Resíduos gerados nas atividades desenvolvidas por estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, conforme art. 13, inciso I, alínea “d”, da Lei nº 12.305/2010, excluídos aqueles enquadrados em outras tipologias específicas. Podem compreender papel, papelão, plásticos, embalagens, resíduos orgânicos, vidro, metais e rejeitos em geral. Quando caracterizados como não perigosos, podem ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal, em função de sua natureza, composição ou volume.
<b>R. dos Serviços Públicos de Saneamento Básico</b>		São aqueles gerados nas atividades relacionadas aos serviços públicos de saneamento básico, conforme art. 13, inciso I, alínea “e”, da PNRS, excluídos os resíduos sólidos urbanos. Incluem, entre outros, os lodos provenientes de estações de tratamento de água e esgoto, resíduos de limpeza de redes e sistemas de drenagem, devendo ser gerenciados de acordo com sua caracterização físico-química e enquadramento quanto à periculosidade.
<b>R. Industriais</b>		São os resíduos gerados nos processos produtivos e instalações industriais, conforme art. 13, inciso I, alínea “f”, da PNRS. Apresentam composição diversificada, podendo incluir escórias, cinzas, lodos, óleos, solventes, metais, plásticos e outros materiais, com significativa parcela enquadrada como resíduos

	perigosos. Seu gerenciamento deve obedecer às normas técnicas específicas e à legislação ambiental aplicável.
<b>R. de Serviços de Saúde (RSS)</b>	São os resíduos gerados nos serviços relacionados à atenção à saúde humana ou animal, conforme art. 13, inciso I, alínea “g”, da PNRS, regulamentados pela Resolução CONAMA nº 358/2005 e pela RDC ANVISA nº 222/2018. Incluem resíduos com risco biológico, químico, radioativo, perfurocortantes e resíduos comuns, exigindo gerenciamento diferenciado desde a geração até a disposição final, em razão dos riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Consideram-se como geradores os estabelecimentos de assistência, diagnóstico, tratamento, ensino, pesquisa e prevenção em saúde, incluindo serviços de saúde, assistência domiciliar, laboratórios, necrotérios, funerárias, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias, centros de controle de zoonoses, unidades móveis de atendimento, bem como serviços que realizam procedimentos invasivos, como acupuntura e tatuagem.
<b>R. da Construção Civil (RCC)</b>	São os resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, bem como aqueles resultantes da preparação e escavação de terrenos, conforme art. 13, inciso I, alínea “h”, da PNRS e Resolução CONAMA nº 307/2002. Incluem concreto, argamassa, tijolos, solos, rochas, asfalto, madeira, metais, plásticos e gesso. A maioria dos RCC enquadra-se como resíduos não perigosos, conforme ABNT NBR 10.004:2024.
<b>R. Agrossilvopastoris</b>	São aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, conforme art. 13, inciso I, alínea “i”, da PNRS, incluindo resíduos orgânicos, restos vegetais, esterco, animais mortos, embalagens de insumos agrícolas e resíduos de beneficiamento. Parte desses resíduos está sujeita a sistemas de logística reversa ou a regulamentações específicas, especialmente no caso de embalagens de defensivos agrícolas.
<b>R. de Serviços de Transportes</b>	São os resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários e passagens de fronteira, conforme art. 13, inciso I, alínea “j”, da PNRS. Podem apresentar risco sanitário e ambiental, exigindo controle rigoroso, sobretudo quando associados a transporte internacional. Resíduos sem risco de contaminação podem ser equiparados aos resíduos sólidos urbanos.
<b>R. de Mineração</b>	São os resíduos gerados nas atividades de pesquisa, extração e beneficiamento de minérios, conforme art. 13, inciso I, alínea “k”, da PNRS. Incluem estêreis, rejeitos minerais, solos removidos e resíduos com potencial presença de metais pesados, exigindo gestão específica conforme a legislação ambiental e mineral vigente.
<b>R. com Logística Reversa Obrigatória</b>	Correspondem aos resíduos cujos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são legalmente responsáveis pelo retorno e destinação ambientalmente adequada, conforme art. 33 da Lei nº 12.305/2010. Incluem, entre outros, agrotóxicos e suas embalagens, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes e suas embalagens, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.
<b>R. Sólidos Cemiteriais</b>	São os resíduos gerados em cemitérios, incluindo aqueles provenientes de exumações, manutenção de sepulturas e áreas comuns. Podem conter resíduos orgânicos oriundos da decomposição, bem como resíduos enquadráveis em outras tipologias, como resíduos de limpeza urbana e resíduos da construção

	civil, devendo ser gerenciados conforme normas sanitárias e ambientais específicas.
<b>R. de Óleos Comestíveis</b>	São resíduos gerados no preparo de alimentos em residências, estabelecimentos comerciais e industriais do setor alimentício. Embora não explicitamente definidos na PNRS, enquadram-se como resíduos passíveis de sistemas específicos de coleta e reaproveitamento, em razão do potencial poluidor quando descartados inadequadamente em redes de esgoto ou corpos hídricos.
<b>Quanto À Periculosidade</b>	
<b>R. Perigosos (RP)</b>	Resíduos que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas, como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade ou potencial carcinogênico, teratogênico ou mutagênico, apresentam risco significativo à saúde pública ou ao meio ambiente, conforme a Lei nº 12.305/2010 e a ABNT NBR 10.004:2024. Exigem manejo, tratamento e disposição final ambientalmente adequados e diferenciados.
<b>R. Não Perigosos (RNP)</b>	Resíduos que não se enquadram nas características de periculosidade definidas para os resíduos perigosos, conforme a Lei nº 12.305/2010 e a ABNT NBR 10.004:2024. Podem ser classificados como resíduos não inertes ou inertes, de acordo com sua composição, podendo ser destinados a reaproveitamento, tratamento ou disposição final conforme as normas técnicas aplicáveis.

Fonte: Brasil (2010) e ABNT (2024).

Para fins de organização e análise no âmbito deste Plano, os resíduos sólidos serão caracterizados e classificados prioritariamente quanto à sua origem, em consonância com os pressupostos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e pelas normas técnicas aplicáveis, permitindo uma leitura sistemática das responsabilidades, fluxos e soluções associadas a cada tipologia de resíduo.

### **7.1 Descrição da situação dos resíduos sólidos gerados no município**

No município de Tartarugalzinho, os serviços públicos de manejo de resíduos sólidos (SMRS) são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, operados de forma terceirizada pela empresa Equinorte Serviços e Locação. A abrangência do sistema contempla a totalidade da sede urbana e setores estratégicos da zona rural. De modo geral, o fluxo de resíduos sólidos gerados no território municipal é composto predominantemente por resíduos de origem domiciliar, comercial e de prestação de serviços, além dos resíduos provenientes das atividades de limpeza urbana executadas pelo poder público.

O serviço de coleta convencional atende de forma regular a sede urbana e comunidades adjacentes, como o bairro Itaubal (que possui características de expansão urbana). Conforme diretrizes operacionais, a totalidade dos resíduos coletados nessas áreas é transportada para a

área de disposição final utilizada pelo município, caracterizada atualmente como uma unidade de disposição em solo que busca adequação às normas ambientais vigentes.

Além da coleta regular, a gestão municipal coordena ações complementares de limpeza pública, que incluem varrição de logradouros, capina, roçagem e poda de arborização. No âmbito da valorização de resíduos, o município destaca-se por iniciativas voltadas ao aproveitamento da fração orgânica por meio da compostagem. Essas ações, muitas vezes vinculadas a projetos específicos de educação ambiental e agricultura familiar, visam reduzir a carga de resíduos biodegradáveis destinados à disposição final.

Entretanto, o diagnóstico técnico aponta heterogeneidades marcantes no manejo entre a sede e as localidades rurais. As grandes distâncias geográficas, a dispersão das unidades habitacionais e as limitações na logística de transporte impõem desafios significativos. Essas variáveis condicionam diretamente as práticas de acondicionamento e a periodicidade da coleta, resultando em estratégias diferenciadas de destinação que serão detalhadas nos tópicos subsequentes deste diagnóstico, em conformidade com as diretrizes da Lei nº 12.305/2010.

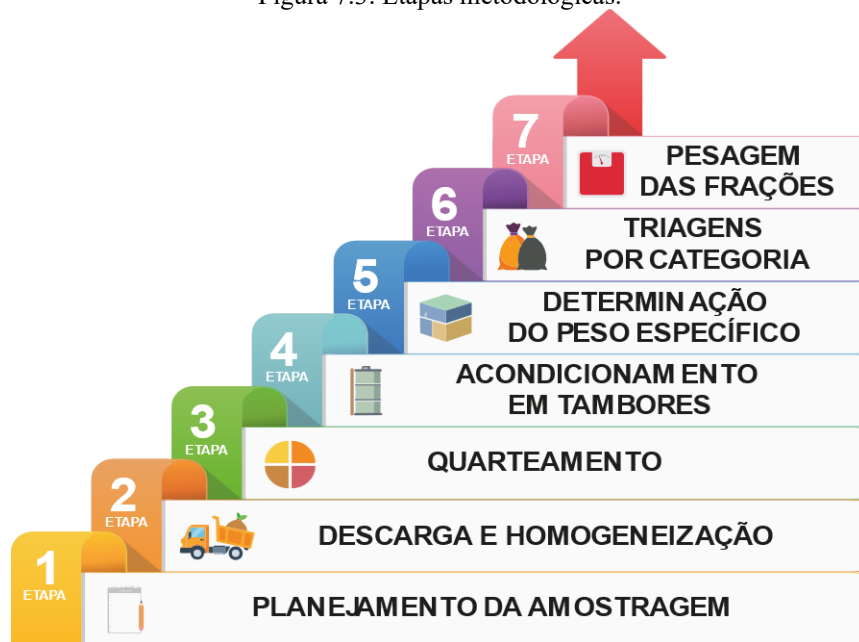
### **7.1.1 Composição gravimétrica**

De acordo com as diretrizes da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2018), os municípios podem utilizar, no diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos (RSU), estudos gravimétricos realizados nos últimos quatro anos. Quando inexistentes, admite-se o uso de dados secundários, desde que oriundos de localidades com características semelhantes em porte populacional, localização geográfica e nível socioeconômico.

No processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), optou-se pela realização de um novo estudo de composição gravimétrica, seguindo os procedimentos técnicos definidos no Termo de Referência da FUNASA (2018). Esse método consiste em amostrar, quantificar e classificar os componentes presentes nos resíduos, possibilitando mensurar a participação percentual em massa de cada categoria em relação ao total coletado.

Para este estudo, os resíduos foram triados e organizados nos seguintes grupos: papel, papelão, tetrapak, plástico duro, plástico mole, couro e borracha, alumínio, metais (ferrosos e não ferrosos), vidro, resíduos sanitários e outros materiais (como madeira, trapos e pedras). Dessa forma, assegura-se a representatividade e a confiabilidade necessárias para a obtenção de indicadores de composição gravimétrica, peso específico e geração *per capita* dos RSU do município. A metodologia segue o seguinte fluxograma.

Figura 7.3: Etapas metodológicas.

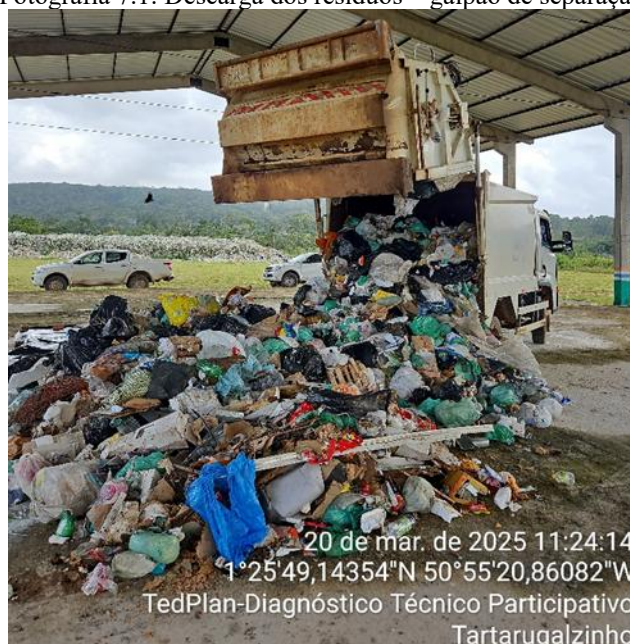


Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

**Etapa 1** (Planejamento da amostragem): No presente diagnóstico, a rota selecionada foi definida com base na representatividade do sistema regular de coleta municipal. No dia da análise foram selecionadas duas rotas: comunidade rural Itaubal e rua Mãe Verônica (rua principal da sede municipal). Tal seleção visou refletir as condições operacionais ordinárias da coleta.

**Etapa 2** (Descarga e homogeneização): os resíduos foram despejados sobre uma lona plástica resistente previamente instalada no galpão dentro da área do lixão (Fotografia 7.1).

Fotografia 7.1: Descarga dos resíduos – galpão de separação.



Fonte: Acervo fotográfico do TedPlan (2025).

As sacolas contendo os RSU foram abertas, e os materiais foram homogeneizados previamente com o auxílio de pás e enxadas (Fotografia 7.2).

Fotografia 7.2: Homogeneização dos resíduos.



Fonte: Acervo fotográfico do TedPlan (2025).

**Etapa 3 (Quarteamento):** a massa resultante foi submetida ao processo de quarteamento, o qual consiste na divisão da amostra homogênea em quatro partes iguais. Duas partes opostas são selecionadas para compor uma nova amostra, enquanto as partes

remanescentes foram descartadas. As frações selecionadas foram novamente homogeneizadas, repetindo-se o procedimento até que se alcançasse o volume representativo necessário para a análise gravimétrica (Fotografia 7.3).

Fotografia 7.3: Homogeneização da fração escolhida.



Fonte: Acervo fotográfico do TedPlan (2025).

**Etapa 4** (Acondicionamento em tambores): a fração final obtida após o quarteamento foi transferida para os tambores, que iriam compor nossa amostragem. Os quais tiveram suas taras, massas brutas e volumes previamente definidos. O enchimento dos recipientes foi realizado com o resíduo homogeneizado, de forma padronizada, a fim de garantir uniformidade entre as amostras e viabilizar a etapa subsequente (Fotografia 7.4).

Fotografia 7.4: Acondicionamento em tambores.



Fonte: Acervo fotográfico do TedPlan (2025).

**Etapa 5** (Determinação do peso específico): para a determinação, os tambores preenchidos foram submetidos à compactação controlada, seguida da medição da altura ocupada pelos resíduos no interior de cada recipiente. Em seguida, foi determinada a massa bruta de cada tambor e, a partir do desconto da tara, obteve-se a massa líquida dos resíduos. O volume efetivamente ocupado foi calculado com base nas dimensões do tambor e na altura medida após a compactação. Entre os seis tambores preenchidos, dois foram selecionados aleatoriamente para a determinação do parâmetro, conferindo representatividade estatística ao procedimento (Fotografia 7.5).

Fotografia 7.5: Pessagem dos tambores.



Fonte: Acervo fotográfico do TedPlan (2026).

**Etapa 6** (Triagens por categoria): após a seleção dos tambores representativos, os resíduos neles contidos foram dispostos novamente sobre a lona para a realização da triagem por categoria de material. Os resíduos foram acondicionados individualmente em sacos de sarráfia, devidamente identificados com a descrição do tipo de material correspondente (ver Fotografia 7.6).

Fotografia 7.6: Triagem por categoria de resíduos.



Fonte: Acervo fotográfico do TedPlan (2025).

**Etapa 7 (Pesagem das frações):** As massas dos sacos contendo os RSU foram determinadas com o auxílio de uma balança digital calibrada. Os resultados foram anotados em planilha e a partir desse levantamento foi realizado o cálculo percentual de cada tipologia (Fotografia 7.7).

Fotografia 7.7: Pesagem de cada categoria.



Fonte: Acervo fotográfico do TedPlan (2025).

Concluídos os procedimentos de triagem, obteve-se a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município, apresentada na Tabela 7.1. Observa-se que a maior fração corresponde à matéria orgânica putrescível (34,35%), seguida pelo lixo sanitário (21,19%) e pelos plásticos (soma de plástico mole e duro), que totalizam 19,48%. Esses três componentes, em conjunto, representam 75,02% do total da massa de resíduos gerados, evidenciando a predominância de resíduos biodegradáveis de rápida decomposição e a presença significativa de materiais com elevado potencial de reciclagem.

Tabela 7.1: Composição gravimétrica do RSU de Tartarugalzinho

Componente	Massa (kg)	Percentual (%)
Alumínio	0,30	0,37
Tetrapak	0,00	0,00
Plástico duro	4,70	5,72
Plástico mole	11,30	13,76
Papel	9,80	11,94
Papelão	3,20	3,90
Vidro	1,10	1,34

<b>Couro/borracha</b>	0,60	0,73
<b>Metal (ferros/não ferroso)</b>	1,40	1,71
<b>Lixo sanitário</b>	17,40	21,19
<b>Matéria orgânica putrescível</b>	28,20	34,35
<b>Outros</b>	4,10	4,99
<b>Total</b>	82,10	100

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

O grupo composto por papel e papelão também apresenta valores expressivos, somando 15,84% da amostra total. Somado à categoria “outros” (4,99%), que engloba materiais de difícil classificação imediata, nota-se que uma parcela considerável do fluxo de resíduos ainda é composta por celulósicos e rejeitos que nem sempre possuem cadeia de reciclagem consolidada localmente. Ressalta-se, com preocupação, o alto índice de resíduos sanitários (21,19%), cujo manejo requer atenção especial devido ao risco biológico e à impossibilidade de reaproveitamento, impactando diretamente o volume destinado ao aterro ou disposição final.

Em contraste, observam-se frações menos representativas em termos de peso, como metais ferrosos/não ferrosos (1,71%), vidro (1,34%), couro/borracha (0,73%) e alumínio (0,37%). O baixo percentual de alumínio (0,37%) em Tartarugalzinho é justificado pela retirada prévia desse material antes da coleta oficial ou durante o trajeto. Conforme observado em campo, a segregação na fonte por parte dos munícipes ou a ação de catadores e próprios agentes de limpeza urbana retira os materiais de maior valor comercial (como latas de alumínio e cobre) do fluxo comum de resíduos.

Essa prática de "garimpagem" informal explica por que metais leves e materiais com mercado de reciclagem estabelecido aparecem com índices tão reduzidos na amostra gravimétrica final, apesar de seu consumo frequente pela população.

Quando reorganizadas em três grandes categorias (orgânicos, recicláveis e não-recicláveis), as frações evidenciam um cenário estratégico para o município: a soma dos materiais com potencial de valorização (orgânicos e recicláveis = 73,81%) supera amplamente a fração não-reciclável (26,19%). Individualmente, a parcela de materiais recicláveis (39,46%) configura-se como a maior parcela, seguida de perto pelos orgânicos (34,35%). Esse resultado demonstra que mais de dois terços dos resíduos gerados possuem potencial de aproveitamento econômico ou biológico, reforçando a viabilidade de programas de coleta seletiva e o fortalecimento de iniciativas de triagem e valorização de materiais recicláveis.

A fração de material compostável (34,35%) representa a oportunidade mais imediata de redução de massa enviada ao aterro. O investimento em pátios de compostagem ou biodigestão permitiria transformar esse resíduo em adubo orgânico, reduzindo custos logísticos e

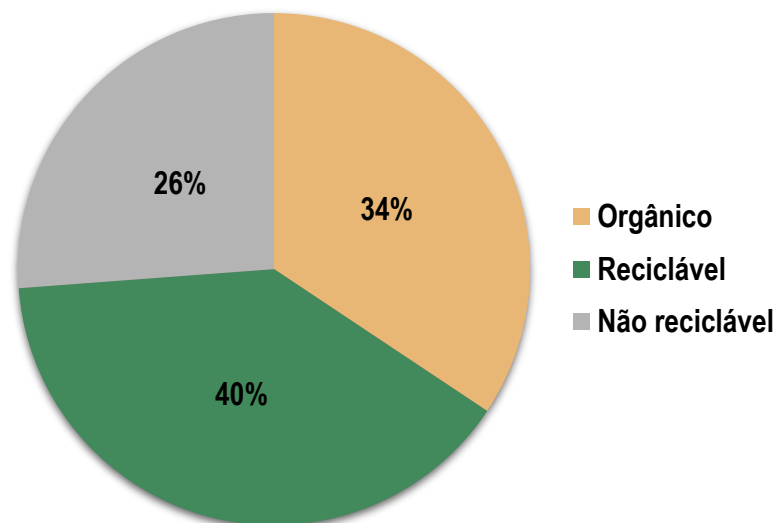
contribuindo para a recuperação de nutrientes no solo regional. Da mesma forma, a gestão eficiente dos recicláveis (39,46%) poderia fortalecer a economia circular local por meio do apoio a associações de catadores.

Além disso, a fração classificada como não reciclável (26,19%) aproxima-se do que, em termos operacionais, tende a compor o rejeito do sistema. Ressalta-se, contudo, que o rejeito efetivamente destinado à disposição final pode ser superior a esse percentual, especialmente em municípios de pequeno porte, onde limitações operacionais, tecnológicas e de mercado dificultam o aproveitamento integral de parte dos recicláveis e da matéria orgânica. Assim, ainda que a fração não reciclável constitua uma estimativa inicial do rejeito, o percentual real de resíduos encaminhados à disposição final pode ser mais elevado nas condições locais.

A Figura 7.4 apresenta a distribuição percentual entre orgânico, reciclável e não reciclável, reforça esse cenário: em Tartarugalzinho, o volume de materiais passíveis de reaproveitamento é mais que o dobro do volume de não recicláveis. Essa constatação é fundamental para o planejamento municipal, uma vez que a retirada das frações orgânicas e reciclável (matéria seca) do fluxo comum de resíduos pode prolongar significativamente a vida útil das áreas de disposição final e diminuir a geração de lixiviado (chorume) e de gases de efeito estufa.

Neste caso, apresentando a distribuição percentual entre orgânico, reciclável e não reciclável, reforçando esse cenário: em Tartarugalzinho, o volume de materiais passíveis de reaproveitamento é mais que o dobro do volume de não recicláveis. Essa constatação é fundamental para o planejamento municipal, uma vez que a retirada das frações orgânicas e reciclável (matéria seca) do fluxo comum de resíduos pode prolongar significativamente a vida útil das áreas de disposição final e diminuir a geração de lixiviado (chorume) e de gases de efeito estufa (GEE).

Figura 7.4: Perfil da Geração de Resíduos Urbanos de Tartarugalzinho.



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

A análise gravimétrica realizada em Tartarugalzinho mostra que o município dispõe de um patrimônio de resíduos recicláveis e orgânicos ainda subaproveitado, cuja correta gestão poderia transformar passivos ambientais em ativos socioeconômicos, em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010).

Além da análise gravimétrica, foram determinados os parâmetros físico-químicos dos resíduos: temperatura, pH e umidade. A temperatura foi aferida com o uso de um termômetro digital com sonda de imersão, posicionando-se o equipamento diretamente sobre uma amostra de 2 kg de RSU coletada na base da pilha.

A umidade foi determinada conforme metodologia descrita pela FUNASA (2018). Para isso, aproximadamente 2 kg de resíduos foram submetidos à secagem em estufa a  $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , durante 24 horas. Foi realizada a medição da massa úmida e da massa seca da amostra, possibilitando o cálculo do percentual de umidade presente nos resíduos.

A determinação do pH seguiu o procedimento adaptado descrito por Teixeira *et al.*, (2017). Foram utilizados 10 g de amostra seca, triturados e diluídos em 100 mL de água destilada. Após repouso de 2 horas, realizou-se a leitura do pH com o auxílio de um pHmetro portátil da marca Hach modelo HQ4300.

A caracterização físico-química é apresentada na Tabela 7.2 da amostra de resíduos sólidos urbanos do município de Tartarugalzinho.

Tabela 7.2: Caracterização físico-química dos resíduos sólidos urbanos.

Parâmetro	Valor
pH	4,33
temperatura	30,4 °C
umidade	69,96% (base úmida)

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

O valor de pH ácido (4,33) indica forte tendência à formação de chorume com elevada carga orgânica, em virtude da presença de restos de alimentos, folhas de árvores, cascas de frutas e outros materiais vegetais em decomposição, que liberam ácidos voláteis (Gomes *et al.*, 2018).

A temperatura média de 30,4 °C corresponde às condições ambientais locais no momento da amostragem, estando em uma faixa que favorece a ação microbiológica e acelera o processo de degradação. Tal parâmetro é relevante porque, em regiões tropicais, temperaturas elevadas potencializam a geração de gases de efeito estufa (GEEs) e aumentam a instabilidade dos resíduos dispostos (Santos *et al.*, 2025).

Já a umidade de 69,96% evidencia elevado teor de água nos resíduos, relacionada diretamente à elevada fração de orgânicos putrescíveis. Esse teor de umidade potencializa a geração de lixiviados e impõe a necessidade de sistemas de drenagem eficientes, impermeabilização adequada do aterro e estratégias de valorização da matéria orgânica, como a compostagem (Singh *et al.*, 2023).

De modo geral, os resultados físico-químicos de Tartarugalzinho confirmam a forte predominância de resíduos orgânicos úmidos e ressaltam a necessidade de medidas de manejo que priorizem o tratamento biológico, como a compostagem ou biodigestão, além de sistemas de controle no aterro para mitigar os riscos ambientais decorrentes da alta umidade e acidez.

### 7.1.2 Geração *per capita* de resíduos sólidos no município

A partir do processo de gravimetria, é possível estimar a geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos (RSU) do município de Tartarugalzinho. Esse indicador é obtido dividindo-se a quantidade média de resíduos coletados diariamente pela população residente (Equação 7.1).

Equação 7.1: Geração *per capita*

$$\text{Geração per capita} = \frac{\text{Qtd. resíduos coletados por dia}}{\text{Qtd. habitantes no município}}$$

Considerando os dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho, a média de resíduos coletados diariamente é de aproximadamente 8.000 kg/dia. Com base no Censo Demográfico de 2022, realizado pelo IBGE (2023), a população do município era de 12.945 habitantes. Dessa forma, a geração *per capita* foi estimada em:

$$\text{Geração per capita} = \frac{8.000 \text{ kg. dia}^{-1}}{12.945 \text{ hab}} = 0,6180 \text{ kg. hab}^{-1} \text{ dia}^{-1}$$

Assim, em média, cada habitante de Tartarugalzinho gera 0,62 kg de resíduos por dia. Esse valor é inferior à média nacional e da região Norte de 2024, que foi, respectivamente, de 1,05 e 0,89 kg hab<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABREMA, 2025), mas encontra-se dentro da faixa observada em municípios de porte similar da região amazônica.

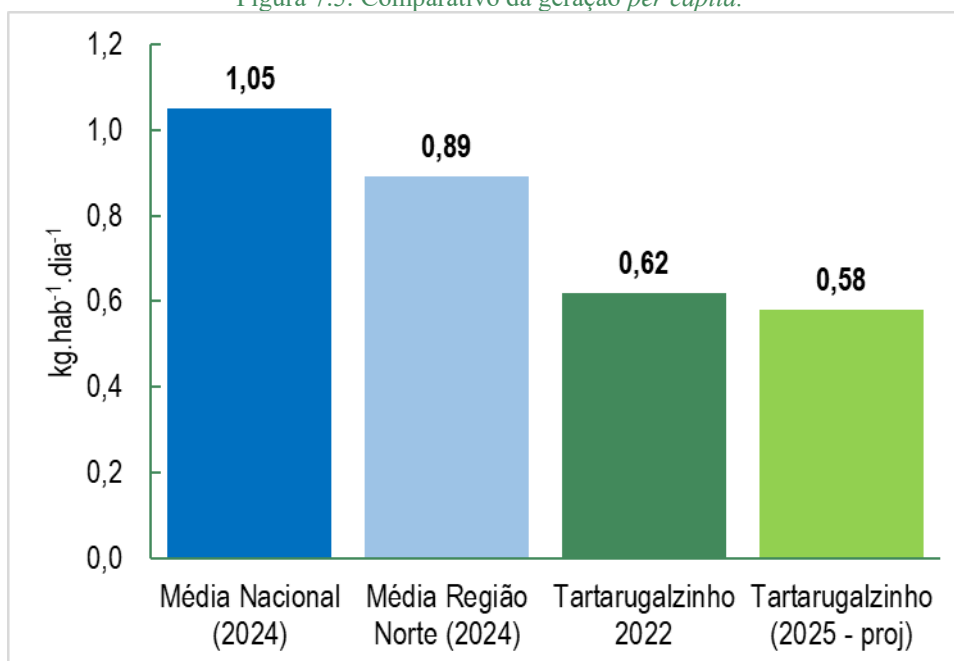
Considerando, entretanto, a projeção populacional para 2025, estimada pelo IBGE em 13.816 habitantes, a geração *per capita* passaria a:

$$\text{Geração per capita} = \frac{8.000 \text{ kg dia}^{-1}}{13.816 \text{ hab}} = 0,5790 \text{ kg hab}^{-1} \text{ dia}^{-1}$$

Essa variação representa uma redução de cerca de 6,3% no índice per capita, em função do crescimento populacional. Isso demonstra que, mesmo mantendo constante o volume diário de resíduos, a pressão sobre a infraestrutura de coleta, transporte e disposição final continuará elevada, exigindo planejamento integrado e investimentos estruturais.

A Figura 7.5 ilustra a comparação entre a média nacional e os valores de Tartarugalzinho (2022 e 2025 projetado).

Figura 7.5: Comparativo da geração *per capita*.



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Apesar de Tartarugalzinho apresentar valores abaixo da média nacional, ainda há desafios relacionados à ampliação da cobertura da coleta, principalmente na zona rural, e ao combate de práticas inadequadas, como a queima de resíduos.

É importante destacar que o cálculo considera apenas os resíduos efetivamente coletados pelo sistema municipal de limpeza urbana. Parte da população rural, não atendida regularmente pela coleta, recorre a formas inadequadas de destinação, como o descarte direto no solo ou a queima, prática considerada crime pela Lei de Crimes Ambientais nº 9.605/1998, artigo 54 (Brasil, 1998).

Dessa forma, a análise da geração *per capita* reforça a necessidade de investimentos em educação ambiental, expansão da coleta regular, valorização de recicláveis e implantação de programas de compostagem, garantindo um modelo de gestão integrado e sustentável para o município.

## 7.2 Acondicionamento, Coleta, Transbordo, Transporte, Tratamento e Destinação

Os serviços realizados pela Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho, no âmbito da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, compreendem: coleta domiciliar regular de lixo, coleta dos resíduos sólidos das vias e logradouros públicos, varrição, capina e roçagem de vias e áreas públicas, limpeza de rios e encostas, limpeza de bocas de lobo, remoção de animais mortos, poda de árvores e pintura de guias e passeios públicos.

A limpeza de lotes vazios, entretanto, é de responsabilidade de seus respectivos proprietários, não integrando os serviços executados diretamente pela Prefeitura.

### 7.2.1 Resíduos sólidos domiciliares

O acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares é realizado, de modo geral, pelos próprios geradores, predominantemente em sacolas plásticas, que são depositadas em frente às residências no momento da coleta. Na sede municipal, observa-se a existência de lixeiras individuais e coletivas, algumas confeccionadas em material resistente e dotadas de tampa, o que contribui para a redução do acesso de animais e da dispersão dos resíduos. No entanto, ainda são frequentes situações de acondicionamento inadequado, como recipientes improvisados, sacolas penduradas em muros ou resíduos depositados diretamente sobre o solo (Fotografia 7.8).

Fotografia 7.8: Acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares.



Fonte: Acervo fotográfico do TedPlan (2026).

Nas comunidades rurais, o acondicionamento apresenta maiores fragilidades, em função da dispersão das residências e da inexistência ou insuficiência de lixeiras comunitárias adequadas. Em muitos casos, os resíduos são depositados em pontos estratégicos ao longo das estradas vicinais, aguardando a passagem do caminhão coletor, permanecendo expostos por períodos prolongados.

#### 7.2.1.1 Coleta e transporte dos resíduos domiciliares

A coleta convencional dos resíduos sólidos domiciliares em Tartarugalzinho é realizada pela empresa Equinorte Serviços e Locação. Embora o quantitativo exato da equipe operacional não tenha sido detalhado no plano de rotas, o serviço é executado sob a supervisão técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMAM/PMT).

Na sede municipal, a coleta ocorre de forma regular, cobrindo tanto áreas residenciais quanto os principais eixos viários e comerciais. O cronograma de atendimento urbano é organizado em turnos diários, de segunda-feira a sábado, conforme a seguinte distribuição:

- Segundas, Quartas e Sextas-feiras (Rota A): atendimento aos bairros Novo I e II, Adelino Gurjão e às Avenidas Coração de Jesus, Mãe Verônica e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro.
- Terças, Quintas e Sábados (Rota B): atendimento aos bairros Airton Senna e Itaubal, além das Avenidas 25 de Agosto, Presidente Dutra e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro.

As rotas de coleta encontram-se sistematizadas para garantir a cobertura integral da mancha urbana, permitindo a integração logística entre os pontos de geração e o local de disposição final (Mapa 7.1).

Mapa 7.1: Coleta domiciliar na sede municipal



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Na zona rural, a regularidade do serviço segue uma dinâmica diferenciada em função das grandes distâncias e das características geográficas das regiões. Diferente da sede, a coleta nas comunidades rurais é realizada de forma quinzenal, seguindo um calendário fixo baseado em datas mensais:

- Dias 01 e 16 de cada mês (Rota C): atendimento à Região dos Lagos, incluindo as comunidades de Lago Novo, Terra Firme, Ponta do Socorro e Tartarugal Grande.
- Dias 02 e 17 de cada mês (Rota D): atendimento à Região do Aporema, abrangendo Fazenda Modelo, São Benedito, Mutum e outras localidades adjacentes. Coleta de embarcação região dos lagos do Aporema (Nazaré, Conceição, Rocinha, Bonito, Livramento)
- Dias 03 e 18 de cada mês (Rota E): atendimento à Região do Retiro, cobrindo o Assentamento Cedro e comunidades como Santa Clara, Santo Antônio e São José.

- Dias 04 e 19 de cada mês (Rota F): atendimento à Região do Bom Jesus, incluindo as comunidades de Nazaré, Três Hidrantes, Nova Canaã e adjacências.

Mapa 7.2: Coleta domiciliar na área rural



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Essa organização quinzenal é estratégica para otimizar o uso da frota e garantir que as comunidades mais distantes recebam o serviço de coleta, ainda que com periodicidade reduzida em comparação à área urbana. O planejamento evidencia a divisão do território rural em quatro grandes polos logísticos (Lagos, Aporema, Retiro e Bom Jesus), facilitando a gestão do transporte dos resíduos até o destino.

Informações obtidas junto aos munícipes durante o evento setorial da zona rural, realizado na região do Assentamento Cedro, com a participação de representantes das comunidades Entre Rios e Governador Janary II, evidenciaram sérias deficiências no manejo dos resíduos sólidos. Embora os relatos tenham partido de localidades específicas, a realidade descrita reflete os desafios logísticos e operacionais que comprometem a limpeza pública nas áreas mais distantes da sede municipal.

Na comunidade Entre Rios, relatou-se que o serviço de coleta, anteriormente realizado por uma caçamba, encontra-se atualmente paralisado. Em razão da ausência de recolhimento regular, os resíduos sólidos estão sendo descartados inadequadamente nas proximidades de corpos hídricos, gerando focos de poluição ambiental. A falta de um sistema de transbordo ou

de rotas rurais contínuas força o acúmulo de lixo em áreas sensíveis, comprometendo a integridade dos recursos naturais locais.

Na comunidade Governador Janary II, a principal problemática reside na ausência de infraestrutura de acondicionamento e no transporte dos resíduos. A deficiência nos sistemas de escoamento superficial faz com que, em períodos de chuva, resíduos depositados inadequadamente no solo sejam transportados para o Rio Ariramba. A inexistência de lixeiras comunitárias e de um cronograma de coleta eficiente agrava o impacto sobre a fauna aquática e a paisagem rural.

Nas áreas de influência da Escola Edson Martins, os moradores destacaram a irregularidade do caminhão coletor, que raramente realiza o recolhimento das lixeiras existentes. Diante do acúmulo prolongado, a população recorre sistematicamente à queima doméstica dos resíduos nos quintais, prática que libera poluentes atmosféricos e gera riscos de incêndios. A precariedade das lixeiras comunitárias, muitas vezes danificadas ou saturadas, favorece a dispersão de materiais por animais e a proliferação de vetores, como moscas e roedores.

De forma geral, a interrupção ou irregularidade na coleta e a ausência de infraestrutura adequada de acondicionamento (lixeiras fechadas e dimensionadas à demanda) comprometem a salubridade das comunidades rurais de Tartarugalzinho. A permanência dos resíduos expostos por longos períodos e o descarte em margens de rios evidenciam a necessidade de um plano de rotas rurais mais robusto e de ações de educação ambiental voltadas ao manejo correto dos resíduos.

Atualmente, o município de Tartarugalzinho não dispõe de um programa estruturado de coleta seletiva ou unidades de triagem na zona rural. Essa ausência de infraestrutura impede a valorização de materiais recicláveis e mantém a gestão de resíduos restrita à remoção irregular ou à queima por parte dos moradores, impossibilitando a conformidade com as metas de redução de rejeitos estabelecidas pela legislação vigente.

#### **7.2.1.2 Unidade de compostagem**

Atualmente, o município de Tartarugalzinho não possui sistemas de tratamento em escala industrial ou plena para a totalidade dos resíduos sólidos domiciliares gerados. A principal iniciativa de valorização da fração orgânica corresponde a projetos de compostagem de caráter experimental e educativo, voltados ao processamento de resíduos coletados de forma segregada em pontos estratégicos da zona urbana e em estabelecimentos parceiros.

No âmbito das diretrizes do PMSGIRS, o município busca consolidar o manejo diferenciado de resíduos orgânicos para reduzir a carga enviada à disposição final. A coleta desses materiais é realizada em rotas específicas, atendendo a um grupo de geradores cadastrados. O processo de compostagem ocorre em área destinada para este fim, onde o material é transformado em composto orgânico de alta qualidade, destinado à doação para agricultores familiares locais e para uso na manutenção de praças e jardins públicos.

Apesar de seu elevado potencial ambiental e social, a iniciativa ainda apresenta um caráter pontual e em fase de expansão. O sistema carece de uma integração mais robusta com o Plano de Gestão Integrada, necessitando de institucionalização definitiva e ampliação da infraestrutura física para suportar o aumento do volume de entrada.

O monitoramento espacial das atividades de compostagem permite identificar que a coleta diferenciada se concentra em setores específicos da sede municipal, demonstrando viabilidade logística para a operação atual, mas evidenciando a necessidade de ampliação da cobertura para bairros periféricos e comunidades rurais. A análise do fluxo de processamento indica que, embora a experiência seja positiva e bem-sucedida em sua fase atual, ela ainda não configura um sistema de tratamento de cobertura universal.

Tal configuração reforça a urgência de fortalecer a rede de compostagem municipal, integrando-a ao sistema regular de coleta e promovendo a educação ambiental contínua. Essa estratégia é fundamental para transformar o passivo ambiental da matéria orgânica putrescível em um ativo socioeconômico para o município, em total consonância com as metas da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

### **7.2.1.3 Resumo do gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares**

O Quadro 7.2 sintetiza as principais características do manejo dos resíduos sólidos domiciliares no município de Tartarugalzinho, contemplando aspectos relacionados à gestão, à prestação dos serviços, às etapas operacionais e à destinação final. As informações consolidadas no quadro subsidiam a análise diagnóstica apresentada na sequência, na qual são discutidas, de forma detalhada, as limitações operacionais, os desafios estruturais e as iniciativas existentes, bem como as oportunidades de aprimoramento identificadas a partir dos levantamentos de campo e das contribuições da população.

Quadro 7.2: Caracterização do manejo dos resíduos sólidos domiciliares (RSD).

Item avaliado	Área Urbana			Área Rural			
	Av. N. Sra. Perpétuo Socorro	Rota A	Rota B	Rota C	Rota D	Rota E	Rota F
<b>Gestão do serviço</b>	Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho						
<b>Prestação do serviço</b>	Execução pela empresa contratada pela prefeitura						
<b>Acondicionamento</b>	Predominância de sacos plásticos em lixeiras individuais ou coletivas; há pontos com acondicionamento inadequado			Predominância de disposição em pontos ao longo das estradas ou lixeiras comunitárias, muitas vezes sem proteção adequada			
<b>Coleta (frequência)</b>	Todos os dias (2 <sup>a</sup> -feira a sábado)	3 x semana (2 <sup>a</sup> , 4 <sup>a</sup> e 6 <sup>a</sup> feiras)	3 x semana (3 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup> e sábado)	Quinz. (dias 01 e 16)	Quinz. (dias 02 e 17)	Quinz. (dias 03 e 18)	Quinz. (dias 04 e 19)
<b>Cobertura</b>	100% da população (porta a porta)			Atendimento parcial das comunidades rurais, com variações de regularidade			
<b>Equipe operacional</b>	Não informado						
<b>Equipamentos utilizados</b>	1 caminhão coletor compactador (capacidade aproximada de 5 m <sup>3</sup> )						
<b>Abrigos temporários</b>	Não aplicável						
<b>Transbordo</b>	Inexistente						
<b>Tratamento</b>	Inexistente						
<b>Destinação (final)</b>	Lixão						
<b>Observações do diagnóstico</b>	Ausência de coleta seletiva e de unidade de triagem; existência de pontos de acondicionamento inadequado			Exposição prolongada dos resíduos, práticas pontuais de queima e maior vulnerabilidade ambiental			

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2019) estabelece diretrizes metodológicas para a caracterização do nível de atendimento e do déficit de acesso aos serviços de manejo de resíduos sólidos, considerando aspectos relacionados à cobertura da coleta, à regularidade do serviço e à adequação ambiental da destinação final. Essa abordagem permite classificar as diferentes situações observadas nos municípios em categorias que variam desde o atendimento adequado até a ausência total do serviço (Quadro 7.3).

Quadro 7.3: Caracterização do atendimento e do déficit de acesso a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Eixo	Atendimento adequado	Déficit	
		Atendimento precário	Sem atendimento
<b>Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coleta direta ou indireta<sup>1</sup>, na área urbana, com frequência mínima de três vezes por semana e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos;</li> <li>Coleta direta ou indireta, na área rural, com destinação final</li> </ul>	Dentre o conjunto com coleta, a parcela de domicílios que se encontram em pelo menos uma das seguintes situações: <ul style="list-style-type: none"> <li>na área urbana, com coleta cuja frequência não seja de pelo menos três vezes por semana;</li> </ul>	Todas as situações não enquadradas nas definições de atendimento e que se constituem em práticas consideradas inadequadas <sup>2</sup> .

	ambientalmente adequada dos resíduos.	• com destinação final ambientalmente inadequada dos resíduos	
--	---------------------------------------	---	--

<sup>1</sup> coleta indireta ou ponto a ponto é aquela coleta de resíduos sólidos domiciliares ou equiparáveis, disponibilizados em ponto(s) estacionário(s) de uso coletivo (em contêineres, caçambas ou contentores), destinada a domicílios ou condomínios multifamiliares sem acesso à coleta direta.

<sup>2</sup> A exemplo de ausência de coleta, com resíduos queimados ou enterrados, jogados em terreno baldio, logradouro, rio, lago ou mar ou outro destino pela unidade domiciliar.

Fonte: Adaptado de PLANSAB (2019)

À luz desses critérios, e com base nas informações levantadas durante o diagnóstico técnico-participativo e nas contribuições dos eventos setoriais, verifica-se que, no município de Tartarugalzinho, as áreas não atendidas pelo serviço regular de coleta de resíduos sólidos domiciliares podem ser enquadradas na categoria de “Sem atendimento”, uma vez que os resíduos são manejados diretamente pelos moradores, por meio de práticas como queima, enterramento ou descarte em áreas próximas a corpos hídricos e vias de acesso.

Nas áreas urbanas e nas localidades rurais parcialmente atendidas pela coleta convencional, o serviço pode ser classificado, de modo geral, como “Atendimento precário”. Embora haja cobertura significativa na sede municipal, foram relatadas limitações operacionais, como dificuldades de acesso em determinados períodos do ano, especialmente durante o período chuvoso. Nas áreas rurais, a irregularidade da coleta é mais acentuada, com frequência reduzida ou descontinuidade do serviço em algumas comunidades.

Adicionalmente, a destinação final dos resíduos sólidos urbanos ocorre em área que não atende plenamente aos critérios técnicos e ambientais estabelecidos para aterros sanitários, o que reforça o enquadramento do sistema como precário do ponto de vista da adequação ambiental.

Essa classificação evidencia a necessidade de aprimoramento dos serviços de manejo de resíduos sólidos no município, tanto no que se refere à ampliação da cobertura da coleta quanto à melhoria da regularidade operacional e à implantação de soluções ambientalmente adequadas para a disposição final, aspectos que deverão ser considerados nas etapas subsequentes de planejamento e proposição de ações no âmbito do PMSB.

## 7.2.2 Resíduos sólidos da limpeza pública

Os resíduos sólidos da limpeza pública no município de Tartarugalzinho correspondem aos materiais gerados pelas atividades de limpeza urbana e manutenção de espaços públicos executadas pela Prefeitura Municipal, de forma direta ou com apoio operacional terceirizado.

Esses resíduos decorrem, principalmente, dos serviços de varrição de vias e logradouros, capina, roçagem, poda, retirada de entulhos, limpeza de valas e outras ações correlatas realizadas na sede municipal e, de forma mais pontual, em comunidades rurais atendidas pelo serviço.

Destaca-se que, embora a manutenção rotineira de terrenos particulares não constitua atribuição ordinária do poder público, foram identificadas no município ações pontuais promovidas pela Prefeitura, especialmente por meio de campanhas e mutirões de limpeza, acompanhadas de orientação prévia à população para a retirada de resíduos de quintais, restos de poda e entulhos. Desse modo, no contexto local, a atuação municipal não se limita à fiscalização, abrangendo também intervenções excepcionais voltadas à melhoria das condições de limpeza urbana e à redução de riscos sanitários e ambientais.

#### **7.2.2.1 Varrição de vias e logradouros públicos**

O serviço de varrição no município de Tartarugalzinho é realizado no âmbito das ações de limpeza urbana executadas pela Prefeitura Municipal, com apoio operacional terceirizado, abrangendo principalmente a sede municipal. A atividade concentra-se, sobretudo, nas vias de maior circulação, áreas centrais, praças e demais logradouros públicos, com a finalidade de remover resíduos leves, poeira, folhas, pequenos galhos e outros materiais acumulados sobre o pavimento. Os resíduos resultantes da varrição são recolhidos manualmente, acondicionados e posteriormente transportados pelo sistema de limpeza urbana, juntamente com outros resíduos da limpeza pública, para a área de disposição final utilizada pelo município.

Quanto às condições observadas em campo, verificou-se que a ocorrência de pontos de descarte irregular não se apresenta de forma homogênea na sede municipal. Durante os eventos setoriais, alguns participantes relataram que não havia, naquele momento, “lixeiros viciados” expressivos na cidade, destacando inclusive ações da Prefeitura para retirada de resíduos e campanhas de limpeza. Por outro lado, o Diagnóstico Técnico Participativo registra a existência de pontos de descarte irregular de resíduos sólidos na sede, com acúmulo de galhadas, entulhos e outros materiais descartados inadequadamente. Assim, recomenda-se tratar essa situação como ocorrência pontual e variável no tempo, associada à dinâmica local de limpeza urbana e às ações periódicas de remoção promovidas pelo poder público (Fotografia 7.9).

Fotografia 7.9: Lixeira viciada identificada em área periférica da sede municipal



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

A ocorrência de pontos de descarte irregular no município está associada, principalmente, à destinação inadequada de resíduos por parte da população, à necessidade de ações periódicas de remoção pela Prefeitura e à ausência de medidas preventivas contínuas que inibam a reutilização dessas áreas como locais informais de descarte. Embora, durante os eventos setoriais, alguns participantes tenham relatado que não havia naquele momento lixeiras viciadas expressivas na cidade, o Diagnóstico Técnico Participativo registra a existência de pontos pontuais de acúmulo irregular de resíduos na sede municipal, indicando que esse problema pode variar no tempo e conforme a intensidade das ações de limpeza urbana.

Esses acúmulos, quando ocorrem, podem favorecer a proliferação de vetores, comprometer as condições sanitárias do entorno e contribuir para a degradação ambiental e visual dos espaços urbanos. Do ponto de vista operacional, a necessidade de remoções pontuais e repetidas tende a sobrecarregar os serviços de limpeza pública, exigindo intervenções não programadas e afetando a eficiência do sistema.

Assim, a presença eventual desses pontos revela a necessidade de fortalecimento do planejamento da limpeza urbana, com maior articulação entre ações operacionais, educativas e de fiscalização, de modo a prevenir o descarte inadequado e reduzir a reincidência dessas ocorrências.

### **7.2.2.2 Capina e roçagem**

Os serviços de capina e roçagem no município de Tartarugalzinho são executados pela Prefeitura Municipal, com apoio operacional terceirizado, tanto na sede urbana quanto em parte das comunidades rurais atendidas pelo sistema de limpeza pública. Na área urbana, essas atividades integram os serviços regulares de limpeza e manutenção de vias, praças, áreas institucionais e outros logradouros públicos, sendo realizadas conforme a programação operacional do município, também de forma intensificada em ações específicas, como mutirões de limpeza.

Na zona rural, a execução desses serviços ocorre de forma mais pontual e concentrada nas comunidades contempladas pelo atendimento da limpeza pública, não havendo informações sistematizadas sobre frequência fixa para todas as localidades. O diagnóstico indica, inclusive, que em algumas comunidades a roçagem e a limpeza de áreas públicas contam com apoio de trabalhadores vinculados à prestação terceirizada do serviço, enquanto outras permanecem dependentes de ações esporádicas.

O material resultante dessas atividades é composto predominantemente por resíduos vegetais, como capim, folhas, galhos e restos de poda. Segundo o diagnóstico, esses resíduos não são encaminhados ao lixão junto com os resíduos domiciliares, mas destinados a área específica para disposição de resíduos verdes, definida pelo município. Apesar disso, não foram identificadas práticas estruturadas e contínuas de reaproveitamento ou compostagem desses materiais em escala municipal, embora existam iniciativas pontuais vinculadas à educação ambiental e ao ambiente escolar.

### **7.2.2.3 Limpeza de dispositivos de drenagem urbana**

A limpeza e a desobstrução de valas e dispositivos de drenagem urbana no município de Tartarugalzinho são realizadas pela Prefeitura Municipal, de forma pontual, geralmente em caráter corretivo (reativo, não preventivo), especialmente em períodos de maior intensidade das chuvas ou em situações de alagamento na sede municipal. O diagnóstico registra que, entre dezembro de 2022 e março de 2023, ocorreram alagamentos em áreas dos bairros Centro, Novo I, Novo II e Adelino Gurjão, situação que motivou a execução de ações emergenciais de limpeza e retirada de resíduos, no âmbito do mutirão “Tartarugal Mais Limpo”.

Essas intervenções incluíram serviços de limpeza de valas, retirada de entulhos, resíduos de poda, galhadas e materiais provenientes de quintais e vias públicas, com o objetivo de reduzir os efeitos do represamento das águas e minimizar novos episódios de alagamento. Assim, no

contexto local, a limpeza da drenagem urbana não se caracteriza como atividade preventiva contínua e rotineira, mas como ação corretiva vinculada às demandas emergenciais do município.

Os resíduos retirados dessas estruturas são compostos principalmente por sedimentos, matéria orgânica, resíduos vegetais, entulhos e outros materiais descartados inadequadamente, sendo recolhidos no âmbito das ações de limpeza pública e encaminhados para destinação conforme o fluxo adotado pelo município para esse tipo de resíduo.

#### **7.2.2.4 Poda de árvores**

A poda de árvores e a manutenção de áreas verdes no município de Tartarugalzinho são realizadas pela Prefeitura Municipal, com apoio operacional terceirizado, de acordo com a necessidade identificada pela administração pública ou em atendimento a demandas específicas da população. Essas atividades geram resíduos constituídos principalmente por galhos, folhas, troncos e demais materiais vegetais oriundos da arborização urbana e da limpeza de áreas públicas.

Quando executadas, essas ações integram o conjunto dos serviços de limpeza pública, sendo o material recolhido posteriormente pela equipe responsável. Conforme o diagnóstico municipal, os resíduos de poda e demais resíduos verdes possuem fluxo específico de destinação, não sendo encaminhados junto aos resíduos domiciliares para o lixão. Inicialmente, esse material era destinado a uma área conhecida como Nova Canaã, situada próxima ao perímetro urbano, e, posteriormente, passou a ser encaminhado para uma nova área definida pelo município para disposição final de resíduos verdes.

Embora essa separação represente um tratamento diferenciado em relação aos resíduos domiciliares, não foram identificadas práticas estruturadas e contínuas de reaproveitamento, trituração ou compostagem desses materiais em escala municipal, prevalecendo sua disposição em área específica destinada a esse tipo de resíduo.

#### **7.2.2.5 Resumo do gerenciamento dos resíduos sólidos da limpeza pública,**

O Quadro 7.4 apresenta uma síntese das atividades de limpeza pública desenvolvidas no município, evidenciando que os serviços são executados sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, com apoio operacional terceirizado em parte do período analisado. Observa-se que o sistema combina ações regulares na sede urbana com intervenções pontuais e campanhas específicas, sobretudo para retirada de entulhos, limpeza de valas e manejo de resíduos verdes.

Ao mesmo tempo, os levantamentos indicam limitações relacionadas ao planejamento contínuo, à padronização das rotinas e ao monitoramento sistemático do desempenho dos serviços, especialmente nas áreas rurais, onde a cobertura é parcial e a frequência das ações é menos regular. Esse cenário compromete a eficiência operacional do serviço e dificulta a prevenção de impactos ambientais, reforçando a necessidade de fortalecimento da gestão, da fiscalização e da integração entre ações operacionais, educativas e preventivas.

Quadro 7.4: Caracterização do manejo dos resíduos sólidos da limpeza pública (RSLP).

Item avaliado	Varrição de vias e logradouros públicos	Poda de árvores	Capina e roçagem	Limpeza de dispositivos de drenagem
<b>Gestão do serviço</b>	Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho			
<b>Prestação do serviço</b>	Execução direta pela Prefeitura			
<b>Acondicionamento</b>	Acondicionados em sacos plásticos	Não há	Dispostos em pilhas ou carregados diretamente para o transporte	Resíduos ensacados após a limpeza
<b>Coleta (frequência)</b>	Realizada de forma variável, sem frequência operacional sistematizada definida	Eventual, conforme solicitações ou planejamento	Conforme cronograma interno e demandas pontuais	Eventual, conforme necessidade
<b>Cobertura</b>	Sede municipal e áreas públicas		Sede municipal e vilas rurais	Pontual, em áreas críticas da sede
<b>Equipe operacional</b>	Parte da equipe de limpeza urbana (garis)			
<b>Equipamentos utilizados</b>	Vassouras, pás, carrinhos de mão	Motosserras, ferramentas manuais, caminhão caçamba	Roçadeiras, enxadas, caminhão caçamba	Enxadas, pás, sacos plásticos
<b>Abrigos temporários</b>	Inexistentes			
<b>Transbordo</b>	Inexistentes			
<b>Tratamento</b>	Inexistentes			
<b>Destinação final</b>	Lixão			
<b>Observações do diagnóstico</b>	Existência de lixeiras públicas; ocorrência pontual de lixeiras viciadas	Frequência variável e dependente da capacidade operacional		Serviços executados sob demanda

Fonte: PMT (2025); TedPlan (2026)

### 7.2.3 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) compreendem aqueles gerados em estabelecimentos de atenção à saúde humana ou animal, tais como hospitais, unidades básicas de saúde, clínicas, consultórios, laboratórios, farmácias, serviços de diagnóstico, necrotérios e demais atividades correlatas. De acordo com a ABNT NBR 10004:2024, os resíduos sólidos são classificados quanto ao risco ao meio ambiente e à saúde pública em perigosos (RP) e não perigosos (RNP), sendo que os RSS podem enquadrar-se como perigosos (RP) em função de características como infectividade, toxicidade, patogenicidade, inflamabilidade ou reatividade, conforme sua tipologia.

A classificação específica dos RSS é estabelecida pela ABNT NBR 12808:2016, que os organiza em três classes principais:

- **Classe A** – Resíduos infectantes, que incluem materiais contaminados com agentes biológicos, como resíduos de procedimentos assistenciais, sangue, secreções, peças anatômicas, resíduos cirúrgicos, culturas microbiológicas e perfurocortantes;
- **Classe B** – Resíduos especiais, que englobam resíduos químicos perigosos, medicamentos vencidos ou contaminados e rejeitos radioativos;
- **Classe C** – Resíduos comuns, que não apresentam risco adicional à saúde ou ao meio ambiente, sendo semelhantes aos resíduos sólidos domiciliares.

O gerenciamento interno dos RSS deve observar as diretrizes da ABNT NBR 12809:2013, que estabelece a segregação no ponto de geração, o acondicionamento em recipientes adequados e identificados, o uso obrigatório de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) pelos trabalhadores e o armazenamento temporário em áreas apropriadas, até a coleta externa. A coleta e o transporte externo dos RSS são disciplinados pela ABNT NBR 12810:2020, que determina a utilização de veículos exclusivos, devidamente identificados e higienizados, bem como a observância de intervalos regulares de coleta, especialmente para resíduos infectantes.

O manuseio interno deve seguir a ABNT NBR 12809:2013, que estabelece a segregação no ponto de geração, acondicionamento em recipientes adequados, uso obrigatório de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e armazenamento em salas apropriadas, com coleta interna periódica até o abrigo externo.

A coleta interna e externa dos Resíduos de Serviços de Saúde é disciplinada pela ABNT NBR 12810:2020, que estabelece que a coleta dos resíduos infectantes deve ocorrer em intervalos não superiores a 24 horas, podendo ser estendida para até 48 horas quando houver

armazenamento sob refrigeração, devendo ser realizada por meio de veículos e contêineres exclusivos, estanques, laváveis e devidamente higienizados.

Esses recipientes, contêineres e veículos devem estar claramente identificados, com a utilização obrigatória da simbologia de risco biológico, conforme os critérios de rotulagem, cores, símbolos e painéis de segurança definidos pela ABNT NBR 7500:2026, garantindo a segurança dos trabalhadores, da população e do meio ambiente durante o manuseio, armazenamento e transporte dos resíduos perigosos.

No que se refere ao transporte externo de resíduos perigosos, aplica-se ainda a Resolução ANTT nº 5.998/2022, que regulamenta o transporte terrestre de produtos perigosos, exigindo rotulagem adequada, ficha de emergência e condutores devidamente capacitados.

Sob a ótica sanitária, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da RDC nº 222/2018 estabelece que todos os estabelecimentos geradores de RSS devem elaborar e implementar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), contemplando todas as etapas do manejo (desde a geração e segregação até o tratamento e a disposição final) de forma a garantir a proteção da saúde pública e do meio ambiente (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2018).

No município de Tartarugalzinho, a coleta dos resíduos de serviços de saúde (RSS) não é realizada diretamente pela Prefeitura Municipal, sendo executada pela empresa terceirizada Tratalyx Serviços Ambientais, responsável pelo recolhimento e transporte desses resíduos para tratamento e destinação final fora do município. Apesar da existência desse serviço, não foram identificadas informações sistematizadas sobre a regularidade detalhada da coleta, o volume total gerado ou mecanismos formais de controle e rastreabilidade do fluxo desses materiais.

Adicionalmente, não foram identificadas evidências consistentes da implementação de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) em todas as unidades geradoras, nem de acompanhamento sistemático por parte do poder público municipal quanto às etapas de segregação, acondicionamento e armazenamento interno dos resíduos. Essa situação indica possíveis fragilidades na gestão local dos RSS, especialmente no que se refere à padronização dos procedimentos e à conformidade com a legislação sanitária vigente, como a RDC nº 222/2018 e as normas técnicas da ABNT.

Nas áreas rurais, a situação tende a ser mais crítica, uma vez que o diagnóstico registra que os resíduos perfurocortantes gerados nas unidades são inicialmente recolhidos por enfermeiros, técnicos de enfermagem ou diretores locais e transportados para um depósito na sede do município, de onde posteriormente são coletados pela empresa terceirizada. Isso

evidencia uma etapa intermediária de manejo local antes da destinação final especializada, o que reforça a necessidade de controle adequado em todas as fases do processo.

No que se refere aos resíduos de serviços de saúde gerados em domicílios, como medicamentos vencidos, sobras de medicamentos, seringas, agulhas e outros materiais perfurocortantes utilizados por pacientes em tratamento contínuo, observa-se a inexistência de sistema específico de coleta e destinação diferenciada no município. Durante as atividades participativas do diagnóstico, verificou-se que a maior parte desses resíduos é descartada juntamente com os resíduos domiciliares comuns, sendo encaminhada à coleta convencional. Em alguns casos, especialmente em áreas rurais, também ocorre a queima desses materiais, o que representa risco sanitário e ambiental significativo.

A ausência de diretrizes municipais específicas para o manejo dos RSS domiciliares, bem como de pontos de entrega voluntária ou de fluxos definidos para o recebimento desses materiais nas unidades de saúde, configura uma fragilidade do sistema local de gestão de resíduos, expondo trabalhadores da coleta, catadores informais e a população em geral a riscos de acidentes perfurocortantes e de contaminação.

O Quadro 7.5 sintetiza a situação do manejo dos resíduos de serviços de saúde no município de Tartarugalzinho, evidenciando fragilidades institucionais, operacionais e normativas. Observa-se que, embora exista coleta regular desses resíduos, as etapas de segregação, acondicionamento, tratamento e destinação final não atendem integralmente às exigências técnicas e sanitárias vigentes, o que configura risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente.

Quadro 7.5: Caracterização do manejo dos resíduos de serviços de saúde (RSS).

Item avaliado	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)
<b>Gestão do serviço</b>	Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho, por meio da Secretaria Municipal de Saúde, com apoio operacional da Prefeitura
<b>Prestação do serviço</b>	Execução direta pelo poder público municipal
<b>Acondicionamento</b>	Realizado nas unidades geradoras, sem evidências de padronização quanto à segregação por grupos (A, B, C e E); uso de recipientes variados
<b>Coleta (frequência)</b>	Aproximadamente 1 vez por semana (4ª feira)
<b>Cobertura</b>	Unidades de saúde públicas localizadas na sede municipal
<b>Equipe operacional</b>	Equipe municipal não exclusiva; número específico de trabalhadores não identificado
<b>Equipamentos utilizados</b>	Veículos da frota municipal, sem identificação de uso exclusivo para RSS
<b>Abrigos temporários</b>	Não identificada a existência de abrigos temporários externos padronizados
<b>Transbordo</b>	Inexistente
<b>Tratamento</b>	Inexistente
<b>Destinação final</b>	Disposição em área isolada do aterro controlado municipal, em valas (trincheiras) destinadas aos resíduos de saúde

<b>Observações do diagnóstico</b>	Ausência de PGRSS formalizado; práticas em desacordo com a RDC ANVISA nº 222/2018 e normas da ABNT; não segregação adequada e ausência de tratamento prévio
-----------------------------------	---

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

#### **7.2.4 Resíduos volumosos e resíduos de construção civil (RCC)**

No município de Tartarugalzinho, o manejo dos resíduos volumosos e dos resíduos da construção civil (RCC) ocorre, predominantemente, sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, no âmbito das ações de limpeza pública e de atendimento a demandas específicas da população, não havendo cobrança de taxas ou tarifas específicas pelos serviços eventualmente prestados. Esses resíduos apresentam dinâmica de geração distinta dos resíduos domiciliares convencionais e demandam formas próprias de manejo. Entretanto, conforme evidenciado no diagnóstico, não há um sistema estruturado e contínuo de coleta, triagem e destinação desses materiais, sendo o atendimento realizado de forma pontual, geralmente associado a mutirões, solicitações diretas ou ações operacionais específicas do município.

Nesse contexto, recomenda-se a implantação de um sistema estruturado de gestão de RCC, com a criação de áreas apropriadas para o acondicionamento temporário (ecopontos ou áreas de transbordo e triagem - ATT), devidamente localizadas fora de zonas alagáveis e com controle de acesso. Essas áreas devem dispor de piso impermeabilizado, proteção contra escoamento superficial e segregação por tipologia de resíduos (reutilizáveis, recicláveis e rejeitos). Adicionalmente, sugere-se a formalização de rotinas permanentes de coleta programada, a regulamentação municipal para controle da disposição irregular, o estímulo à reutilização de materiais (como entulhos recicláveis em pavimentação ou obras públicas de baixo impacto) e a integração com iniciativas de logística reversa e parcerias com a iniciativa privada. Tais medidas contribuem para a redução de impactos ambientais, especialmente em períodos de chuvas intensas, quando a disposição inadequada de RCC pode agravar processos de obstrução da drenagem urbana, intensificar alagamentos e ampliar riscos sanitários no município.

##### **7.2.4.1 Resíduos volumosos**

Os resíduos volumosos compreendem materiais de grande porte e difícil acondicionamento, como móveis inutilizados (sofás, camas, armários), eletrodomésticos fora de uso, colchões, pneus, portas, janelas e outros objetos de dimensões elevadas. No município de Tartarugalzinho, o manejo desses resíduos ocorre de forma não sistematizada, sendo

realizado predominantemente sob demanda, a partir de solicitações da população ou no âmbito de ações pontuais de limpeza urbana promovidas pela Prefeitura Municipal.

Não foi identificada a existência de sistema estruturado específico para a coleta, triagem ou destinação desses materiais, tampouco a implantação de pontos formais de entrega voluntária ou contêineres destinados exclusivamente a resíduos volumosos. Assim, a remoção desses resíduos ocorre de forma pontual, geralmente associada a mutirões, campanhas de limpeza ou intervenções operacionais direcionadas, o que pode contribuir para a ocorrência eventual de descarte inadequado em vias públicas e terrenos baldios.

Na área urbana, quando a coleta é realizada, os resíduos volumosos são recolhidos por veículos vinculados à Prefeitura Municipal, geralmente no âmbito de ações pontuais ou sob demanda, sendo encaminhados diretamente à área de disposição final utilizada pelo município, sem triagem prévia ou reaproveitamento estruturado. Foram relatados, de forma pontual, casos de recolhimento informal de materiais, especialmente sucata metálica, por terceiros, sem controle ou regulamentação por parte do poder público.

Na zona rural, o manejo dos resíduos volumosos apresenta maior fragilidade. Em função das distâncias entre as comunidades, da cobertura parcial do serviço de coleta e da inexistência de alternativas formais de destinação, observa-se a adoção de práticas como a queima de resíduos, o abandono em áreas abertas ou o reaproveitamento parcial de materiais, o que pode acarretar riscos ambientais e à saúde da população.

#### **7.2.4.2 Resíduos da construção civil (RCC)**

Os resíduos da construção civil (RCC) são gerados, em geral, em atividades de construção, reforma, ampliação e demolição de edificações e obras de infraestrutura, sendo compostos por materiais como concreto, argamassa, tijolos, cerâmica, madeira, solo e outros resíduos predominantemente inertes.

No município de Tartarugalzinho, verificou-se que esse tipo de resíduo é proveniente, em sua maior parte, de obras e intervenções realizadas em equipamentos públicos, como escolas, Unidades Básicas de Saúde (UBS) e reformas de prédios públicos, havendo também uma parcela menor oriunda de construções residenciais.

Conforme o diagnóstico, não foi identificada no município uma área adequadamente estruturada para o recebimento, triagem, transbordo, reciclagem ou disposição específica dos RCC. Observou-se, ainda, que, durante a implantação de obras municipais de maior porte, os resíduos da construção civil não dispõem de local apropriado para descarte, sendo encaminhados para a mesma área utilizada para a disposição de resíduos verdes e entulhos.

Esse cenário evidencia a ausência de um sistema municipal específico para o gerenciamento dos RCC, com fragilidades quanto à segregação, ao controle operacional e à definição de alternativas ambientalmente adequadas para a destinação final desses materiais. Tal situação limita o aproveitamento de frações com potencial de reutilização ou reciclagem e reforça a necessidade de estruturação de procedimentos e áreas específicas para o manejo desses resíduos no município.

Durante o diagnóstico, verificou-se ainda que, na ausência de sistema estruturado de gerenciamento, podem ocorrer descartes inadequados em áreas abertas, bem como armazenamento prolongado desses resíduos em lotes e imóveis até que haja remoção. Nas áreas rurais, essa situação tende a ser mais crítica em razão da cobertura parcial dos serviços e das limitações logísticas, o que dificulta a definição de fluxo regular para coleta e destinação dos RCC. Assim, o manejo desses resíduos no município caracteriza-se pela ausência de planejamento específico, pela predominância de soluções pontuais e pela fragilidade na definição de alternativas ambientalmente adequadas para sua destinação final

Na zona rural, os RCC são frequentemente reaproveitados para recuperação de estradas vicinais, nivelamento de terrenos ou mantidos armazenados nos próprios lotes, em razão da ausência de alternativas claras de destinação.

#### **7.2.4.3 Resumo dos resíduos volumosos e resíduos de construção civil**

A inexistência de um sistema estruturado para o manejo dos resíduos volumosos e dos resíduos da construção civil no município de Tartarugalzinho resulta em soluções predominantemente pontuais e operacionais, sem diretrizes específicas para coleta, triagem, reaproveitamento ou destinação ambientalmente adequada. Esse cenário contribui para o encaminhamento desses materiais a áreas de disposição sem tratamento diferenciado, bem como para a ocorrência de armazenamento prolongado, descarte inadequado e dificuldades de atendimento, especialmente na zona rural.

A ausência de regulamentação municipal específica, de infraestrutura adequada e de mecanismos permanentes de controle e fiscalização reforça a fragilidade da gestão dessas tipologias de resíduos, tanto na área urbana quanto nas comunidades rurais. Dessa forma, evidencia-se a necessidade de definição futura de diretrizes e instrumentos específicos de gerenciamento para resíduos volumosos e resíduos da construção civil, em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e com a Resolução CONAMA nº 307/2002, a serem aprofundados em etapas posteriores do planejamento municipal.

O Quadro 7.6 apresenta uma síntese do manejo dos resíduos volumosos e dos resíduos da construção civil no município de Tartarugalzinho, contemplando aspectos relacionados à gestão, à prestação dos serviços, às formas de acondicionamento, à coleta, ao transporte e à destinação final. As informações consolidadas refletem a situação observada durante os trabalhos de campo e as informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, permitindo identificar as principais fragilidades e lacunas existentes no manejo desses resíduos.

Quadro 7.6: Caracterização do manejo dos resíduos volumosos (RV) e resíduos de construção civil (RCC).

Item avaliado	Resíduos Volumosos (RV)	Resíduos da Construção Civil (RCC)
<b>Gestão do serviço</b>	Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho	
<b>Prestação do serviço</b>	Execução direta pela Prefeitura Municipal	
<b>Acondicionamento</b>	Disposição em calçadas, pontos estratégicos ou contêineres de grande volume instalados pela Prefeitura	Disposição em pilhas, sacos ou diretamente no solo, geralmente no local da obra
<b>Coleta (frequência)</b>	Eventual, conforme demanda da população ou ações de limpeza urbana	Eventual, conforme solicitação ou identificação da necessidade
<b>Cobertura</b>	Área urbana da sede municipal	Área urbana e rural, de forma pontual
<b>Equipe operacional</b>	Equipe municipal de limpeza urbana (parte da equipe de 16 trabalhadores)	Equipe municipal de limpeza urbana (parte da equipe de 16 trabalhadores)
<b>Equipamentos utilizados</b>	Caminhão caçamba; contêineres estacionários de grande capacidade	Caminhão caçamba; máquinas pesadas (retroescavadeira e escavadeira hidráulica)
<b>Abrigos temporários</b>	Contêineres metálicos em pontos estratégicos da sede	Inexistente
<b>Transbordo</b>	Inexistente	
<b>Tratamento</b>	Inexistente	
<b>Destinação final</b>	Aterro controlado	Aterro controlado; parte do material pode ser utilizado para nivelamento ou cobertura de resíduos
<b>Observações do diagnóstico</b>	Ausência de programa estruturado; ocorrência de descarte irregular em vias públicas e áreas periféricas	Ausência de plano municipal de RCC; descarte irregular em áreas públicas e proximidades de corpos d'água

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

### 7.2.5 Resíduos especiais com logística reversa obrigatória

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, estabelece em seu art. 33 a obrigatoriedade da implementação de sistemas de logística reversa para determinados produtos e embalagens, independentemente da existência de serviço público de limpeza urbana ou de manejo de resíduos sólidos. Essa responsabilidade é atribuída aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, no âmbito da chamada responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Estão sujeitos à logística reversa obrigatória, nos termos da legislação federal:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- Pilhas e baterias;
- Pneus;

- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, de vapor de mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

O Decreto Federal nº 10.936/2022 regulamenta o PNRS, especificamente, para o art. 33, estabelece-se normas para assegurar a isonomia na fiscalização e no cumprimento das obrigações relativas à logística reversa, inclusive para agentes econômicos que não sejam signatários de acordos setoriais ou termos de compromisso firmados com a União, aos quais se aplicam as mesmas responsabilidades legais (Brasil, 2022).

Embora a responsabilidade principal pela estruturação e operacionalização dos sistemas de logística reversa recaia sobre o setor produtivo, a efetividade desses sistemas depende da atuação articulada entre poder público, iniciativa privada e sociedade civil. Nesse contexto, cabe à população destinar corretamente esses resíduos aos pontos de coleta ou sistemas disponibilizados, enquanto ao poder público municipal compete, entre outras atribuições, apoiar ações educativas, fiscalizar o cumprimento das normas e articular-se com os demais entes responsáveis.

No município de Tartarugalzinho, não foi identificada a existência de um sistema municipal estruturado e abrangente para o recebimento e encaminhamento de todos os resíduos sujeitos à logística reversa obrigatória. No caso das embalagens de agrotóxicos, foi registrado que o retorno ocorre de forma voluntária por parte de produtores rurais e empresas do setor agrícola, que realizam a tríplex lavagem, armazenam temporariamente esses recipientes em local ventilado e posteriormente os devolvem às empresas fornecedoras para reaproveitamento ou destinação adequada (Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho, 2023).

Quanto aos pneus inservíveis, o recolhimento ocorre de forma pontual, principalmente a partir das borracharias da sede municipal, com participação dos agentes de endemias em algumas situações. Após a coleta, os pneus são acondicionados em área coberta localizada no lixão municipal, permanecendo armazenados temporariamente. O próprio diagnóstico registra que parte desses materiais tem sido utilizada em projetos de paisagismo do município, o que demonstra uma forma localizada de reaproveitamento, mas não configura um sistema formal e contínuo de logística reversa com destinação final regularizada. Nos eventos setoriais da sede, também foi relatado o recolhimento de pneus nas borracharias e seu empilhamento protegido na área do lixão (Fotografia 7.10).

Fotografia 7.10: Local de armazenamento dos pneus na área do aterro controlado.



Fonte: Acervo fotográfico do PMSB (2025).

Para os demais resíduos sujeitos à logística reversa obrigatória, como pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, óleos lubrificantes usados, eletroeletrônicos e seus componentes, não foram identificados, em campo e nem nas escutas participativas, pontos de entrega voluntária permanentes, campanhas sistemáticas de recolhimento ou fluxos formalizados de recebimento e encaminhamento. Assim, infere-se que a gestão desses materiais ainda ocorre de maneira difusa, dependente de iniciativas isoladas do comércio, de agentes privados ou do descarte inadequado junto aos resíduos comuns, o que representa fragilidade importante no sistema local de manejo de resíduos.

A ausência de sistemas organizados de logística reversa no município indica que, na prática, parte desses resíduos tende a ser descartada juntamente com os resíduos sólidos domiciliares ou de forma inadequada no meio ambiente, o que representa risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente, especialmente no caso de resíduos perigosos.

Cabe ressaltar que, no âmbito nacional, o Governo Federal vem instituindo acordos setoriais de logística reversa para diversos produtos, como embalagens de agrotóxicos, pneus, pilhas e baterias, lâmpadas, óleos lubrificantes e produtos eletroeletrônicos. Esses instrumentos devem ser observados e acompanhados pelo poder público municipal, de modo a possibilitar a fiscalização e a integração das ações no território local. No entanto, até o momento, não foram identificadas iniciativas municipais voltadas ao acompanhamento sistemático da implementação desses acordos em Tartarugalzinho.

O Quadro 7.7 sintetiza a situação do manejo dos resíduos especiais sujeitos à logística reversa obrigatória no município de Tartarugalzinho, considerando os principais fluxos identificados, as responsabilidades institucionais, a forma de acondicionamento, coleta, armazenamento e destinação. As informações refletem o diagnóstico realizado a partir de dados fornecidos pela Prefeitura Municipal e de observações em campo, permitindo evidenciar as fragilidades existentes e a ausência de sistemas estruturados de logística reversa no território municipal.

Quadro 7.7: Caracterização do manejo dos resíduos especiais com logística reversa obrigatória.

Item avaliado	Pneus	Outros <sup>1</sup>
<b>Gestão do serviço</b>	Setor produtivo	Setor produtivo (responsabilidade legal); fiscalização municipal incipiente
<b>Prestação do serviço</b>	Parcial e pontual	Inexistente no âmbito municipal
<b>Acondicionamento</b>	Armazenamento temporário em galpão coberto	Não identificado de forma padronizada
<b>Coleta (frequência)</b>	Eventual	Não definida
<b>Cobertura</b>	Pontual, conforme demanda	Inexistente
<b>Equipe operacional</b>	Equipe municipal (sem exclusividade)	Não identificada
<b>Equipamentos utilizados</b>	Galpão coberto; veículos da frota municipal	Não identificado
<b>Abrigos temporários</b>	Galpão coberto no aterro controlado	Inexistentes
<b>Transbordo</b>	Inexistente	Inexistente
<b>Tratamento</b>	Inexistente	Inexistente
<b>Destinação final</b>	Não Identificada	Não identificada
<b>Observações do diagnóstico</b>	Reaproveitamento pontual e não estruturado	Ausência de PEVs e de controle municipal

<sup>1</sup> Refere-se: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, de vapor de mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

### 7.2.6 Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços

No município de Tartarugalzinho, os resíduos gerados por estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços concentram-se principalmente na sede municipal, onde se localizam mercantis, açougues, farmácias, oficinas, borracharias, panificadoras, restaurantes, lanchonetes, lojas de variedades e outros pequenos empreendimentos. Há cerca de 118 estabelecimentos comerciais na área urbana, o que demonstra a importância desse fluxo na composição dos resíduos sólidos gerados no município (Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho, 2023).

De modo geral, os resíduos produzidos por esses estabelecimentos apresentam características semelhantes às dos resíduos domiciliares, sendo compostos predominantemente por papelão, plásticos, embalagens diversas, restos de alimentos e outros materiais recicláveis

e orgânicos. Os estabelecimentos de maior porte mantêm áreas próprias para armazenamento temporário de caixas, embalagens e recipientes utilizados nas atividades comerciais. Ainda assim, não foi identificado sistema específico de segregação, coleta diferenciada ou controle próprio para esse tipo de gerador.

No contexto municipal, os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços são recolhidos no âmbito da coleta convencional, juntamente com os resíduos domiciliares, sem distinção operacional entre pequenos e grandes geradores. Também não foi identificada regulamentação municipal específica que estabeleça critérios formais para classificação desses estabelecimentos, tampouco regras diferenciadas quanto à responsabilidade pelo manejo, transporte ou destinação final dos resíduos por eles gerados. Diante disso, os resíduos comerciais são incorporados ao fluxo geral da limpeza urbana e encaminhados para a área de disposição final utilizada pelo município.

Nas visitas técnicas realizadas durante os eventos setoriais, observou-se que a percepção local reconhece a existência da coleta nos bairros da sede, abrangendo também os resíduos produzidos pelas atividades comerciais, embora com limitações pontuais em determinadas áreas e períodos do ano. Isso reforça que, apesar da inserção desses resíduos no sistema público de coleta, o município ainda não dispõe de instrumentos específicos para o gerenciamento mais qualificado desse fluxo, o que dificulta o controle sobre os volumes gerados, a recuperação de materiais recicláveis e a definição de responsabilidades proporcionais à capacidade de geração de cada estabelecimento.

As rotas de coleta desses resíduos concentram-se principalmente na sede municipal, onde os resíduos comerciais são recolhidos juntamente com os resíduos domiciliares no âmbito da coleta convencional. Embora o atendimento contemple as áreas de maior concentração de estabelecimentos comerciais, não foram identificadas evidências de operação específica em dois turnos exclusivamente voltada a esse fluxo.

Ressalta-se que os resíduos coletados não passam por nenhuma etapa de triagem, tratamento ou valorização, sendo destinados diretamente à disposição final, o que contribui para a redução da vida útil do local de disposição e para o aumento dos impactos ambientais associados.

A inexistência de mecanismos para identificação e regulamentação dos grandes geradores representa uma fragilidade da gestão municipal, uma vez que esses estabelecimentos poderiam ser responsáveis por sistemas próprios de coleta e destinação ou, alternativamente, por uma cobrança diferenciada pelos serviços prestados pelo poder público. A adoção de

instrumentos dessa natureza poderia contribuir para a redução dos custos operacionais do sistema municipal, a geração de receitas específicas e o fortalecimento da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

O Quadro 7.8 apresenta uma síntese do manejo dos resíduos gerados por estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços no município de Tartarugalzinho, considerando os aspectos de gestão, prestação do serviço, acondicionamento, coleta, frequência, equipe envolvida e destinação final. As informações refletem a situação observada durante o diagnóstico e evidenciam as principais fragilidades institucionais e operacionais associadas à inexistência de regulamentação específica para grandes geradores no município.

Quadro 7.8: Caracterização do manejo dos resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.

Item avaliado	Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços
<b>Gestão do serviço</b>	Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho
<b>Prestação do serviço</b>	Execução direta pela Prefeitura Municipal
<b>Acondicionamento</b>	Predominantemente em sacos plásticos ou caixas, dispostos em frente aos estabelecimentos ou em lixeiras públicas
<b>Coleta (frequência)</b>	Diária
<b>Cobertura</b>	Área central da sede municipal e eixos comerciais
<b>Equipe operacional</b>	Equipe municipal de limpeza urbana (quantitativo não informado)
<b>Equipamentos utilizados</b>	Caminhões coletores compactadores da frota municipal
<b>Abrigos temporários</b>	Inexistente
<b>Transbordo</b>	Inexistente
<b>Tratamento</b>	Inexistente
<b>Destinação final</b>	Lixão
<b>Observações do diagnóstico</b>	Ausência de diferenciação entre pequenos e grandes geradores; inexistência de cobrança específica; resíduos coletados junto aos RSD, sem triagem ou valorização

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

### 7.2.7 Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico

Os resíduos sólidos gerados no âmbito dos serviços públicos de saneamento básico estão associados, principalmente, às atividades de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manutenção de dispositivos vinculados a esses serviços. A natureza, o volume e o manejo desses resíduos dependem diretamente da infraestrutura existente e do nível de operação dos sistemas no município.

No município de Tartarugalzinho, não há sistema de esgotamento sanitário com estação de tratamento de esgotos (ETE), o que implica na inexistência de geração de resíduos típicos desse tipo de sistema, como lodos biológicos ou resíduos de processos de tratamento de esgoto. Dessa forma, não se aplicam ao município fluxos de manejo associados a ETEs.

Quanto ao abastecimento de água, o município dispõe de estação de tratamento de água compacta, cujo funcionamento não gera volumes significativos de resíduos sólidos passíveis de

manejo externo, como lodos em escala relevante. Não foram identificados procedimentos específicos de remoção, tratamento ou destinação de resíduos sólidos provenientes do processo de tratamento de água, tampouco registros sistematizados sobre a eventual geração desses materiais.

No município de Tartarugalzinho, não foram identificadas informações consolidadas acerca dos resíduos sólidos eventualmente gerados nas atividades operacionais dos serviços públicos de saneamento básico, tampouco sobre aqueles oriundos da manutenção de estruturas e equipamentos vinculados a esses serviços. Conforme apurado junto à Prefeitura Municipal durante a elaboração do diagnóstico, não havia informações disponíveis que permitissem caracterizar, de forma precisa, a geração, o manejo e a destinação final dessa tipologia de resíduo no município.

No que se refere às atividades de drenagem urbana, os resíduos gerados na limpeza e desobstrução de bocas de lobo, valas, canais e outros dispositivos são compostos, predominantemente, por sedimentos, areia, material orgânico e resíduos sólidos diversos carregados pelas águas pluviais. Esse material é geralmente ensacado ou acondicionado de forma provisória e encaminhado ao local de disposição final utilizado pelo município, sem tratamento prévio ou segregação específica.

De modo geral, os procedimentos de coleta, transporte e destinação final dos resíduos associados aos serviços públicos de saneamento básico são executados pelos próprios servidores municipais, sem a adoção de protocolos técnicos específicos, sem monitoramento de volumes gerados e sem registros consolidados. Essa condição evidencia uma fragilidade na gestão desses resíduos, dificultando o controle ambiental, a avaliação de impactos e o planejamento de melhorias operacionais no setor. Mas é também relevante informar que esta responsabilidade deveria ser compartilhada com a concessionária CSA, vez que os resíduos de ETA podem ser considerados tóxicos.

O Quadro 7.9 sintetiza as características do manejo dos resíduos sólidos gerados no âmbito dos serviços públicos de saneamento básico no município de Tartarugalzinho, considerando as atividades de abastecimento de água, drenagem urbana e manutenção de estruturas associadas. As informações consolidadas refletem a realidade observada durante o diagnóstico, evidenciando a inexistência de determinados fluxos de resíduos e as fragilidades relacionadas à ausência de procedimentos técnicos específicos, monitoramento e registros sistematizados.

Quadro 7.9: Caracterização do manejo dos resíduos dos serviços públicos de saneamento básico.

Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	
<b>Item avaliado</b>	
<b>Gestão do serviço</b>	Responsabilidade dos entes/operadores que gerem as infraestruturas e serviços de saneamento básico no município
<b>Prestação do serviço</b>	Execução direta pelos responsáveis pela operação e manutenção das infraestruturas
<b>Acondicionamento</b>	Não confirmado
<b>Coleta (frequência)</b>	Variável, conforme as demandas operacionais dos serviços de saneamento básico
<b>Cobertura</b>	Pontual e restrita às estruturas e atividades vinculadas aos serviços de saneamento básico
<b>Equipe operacional</b>	Não identificada
<b>Equipamentos utilizados</b>	Não confirmados
<b>Abrigos temporários</b>	Não identificados
<b>Transbordo</b>	Inexistente
<b>Tratamento</b>	Inexistente
<b>Destinação final</b>	Não confirmada
<b>Observações do diagnóstico</b>	Inexistência de ETE; ETA compacta sem geração relevante de resíduos; ausência de monitoramento e registros sistematizados

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

## 7.2.8 Resíduos de serviços de transportes

Os resíduos associados aos serviços de transportes compreendem, em geral, aqueles gerados em terminais, garagens, oficinas, postos de abastecimento, pontos de parada e atividades de manutenção de veículos, incluindo resíduos como peças automotivas, pneus, óleos lubrificantes usados, filtros, estopas contaminadas e embalagens de produtos automotivos.

No município de Tartarugalzinho, o sistema de transporte existente é predominantemente rodoviário, não havendo terminais estruturados de transporte coletivo ou rodoviária municipal dotada de infraestrutura física, como edificações, áreas de apoio, banheiros ou estabelecimentos comerciais. Dessa forma, não se identifica a geração significativa de resíduos sólidos associada a terminais de transporte, limitando-se a eventuais resíduos comuns gerados em pontos informais de parada.

De acordo com informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, os resíduos gerados pelas atividades de manutenção de veículos, tais como pneus, peças automotivas e componentes substituídos, são de responsabilidade dos próprios geradores, a exemplo de oficinas mecânicas, borracharias, postos de serviços e proprietários de frotas. Esses resíduos são, em geral, devolvidos aos fornecedores ou encaminhados às empresas responsáveis pela comercialização dos produtos, para que realizem a destinação ambientalmente adequada, em consonância com os princípios da logística reversa.

O poder público municipal não realiza a coleta direta nem a destinação desses resíduos, tampouco dispõe de sistemas de recebimento, armazenamento temporário ou controle sobre os

fluxos adotados pelos geradores. Não foram identificados registros sistematizados, cadastros de geradores ou ações de fiscalização específicas relacionadas aos resíduos oriundos dos serviços de transportes.

Dessa forma, o manejo dos resíduos sólidos associados aos serviços de transportes em Tartarugalzinho ocorre de maneira descentralizada e baseada na responsabilidade individual dos geradores, sem acompanhamento técnico ou institucional por parte do município. Essa condição limita a capacidade de avaliação dos volumes gerados, da efetividade das destinações adotadas e do cumprimento das obrigações legais, especialmente no que se refere aos resíduos sujeitos à logística reversa obrigatória.

O Quadro 7.10 apresenta uma síntese das características do manejo dos resíduos sólidos associados aos serviços de transportes no município de Tartarugalzinho, considerando os aspectos de gestão, responsabilidades, acondicionamento, coleta e destinação final. As informações refletem a realidade identificada durante o diagnóstico, evidenciando que o manejo desses resíduos ocorre de forma descentralizada, sob responsabilidade direta dos geradores, sem participação estruturada do poder público municipal.

Quadro 7.10: Caracterização do manejo dos resíduos dos serviços de transportes.

Item avaliado	Resíduos dos serviços de transportes
<b>Gestão do serviço</b>	Responsabilidade dos próprios geradores (oficinas, borracharias, postos de serviços e proprietários de frotas)
<b>Prestação do serviço</b>	Inexistente no âmbito do poder público municipal
<b>Acondicionamento</b>	Realizado pelos próprios geradores, sem padronização identificada
<b>Coleta (frequência)</b>	Variável, conforme a atividade de manutenção
<b>Cobertura</b>	Pontual e restrita aos estabelecimentos geradores
<b>Equipe operacional</b>	Não identificada
<b>Equipamentos utilizados</b>	Estruturas e veículos próprios dos geradores
<b>Abrigos temporários</b>	Não identificada
<b>Transbordo</b>	Inexistente
<b>Tratamento</b>	Inexistente
<b>Destinação final</b>	Devolução aos fornecedores ou encaminhamento a empresas responsáveis pela destinação ambientalmente adequada
<b>Observações do diagnóstico</b>	Inexistência de terminais estruturados; ausência de controle, fiscalização e registros municipais; manejo descentralizado e sem acompanhamento técnico

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

### 7.2.9 Resíduos industriais

Os resíduos industriais são aqueles gerados por atividades produtivas de caráter industrial, podendo apresentar composição e periculosidade variáveis, conforme os processos envolvidos. No município de Tartarugalzinho, embora a base econômica local inclua atividades relacionadas ao setor florestal, à agropecuária, à pesca artesanal e à agricultura, não foram identificados, no âmbito do Diagnóstico Técnico Participativo, fluxos específicos e

sistematizados de geração, coleta, tratamento ou destinação final de resíduos industriais no território municipal.

Assim, não se verificou a existência de sistema municipal estruturado voltado ao manejo dessa tipologia de resíduo, nem informações consolidadas sobre volumes gerados, responsáveis pelo gerenciamento ou formas de destinação ambientalmente adequada. Essa ausência de informações pode estar relacionada tanto à baixa expressão de atividades industriais formais no contexto urbano do município. Caso eventuais empreendimentos industriais existentes ou que venham a se instalar no município deverão observar a legislação ambiental aplicável, incluindo a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e a adoção de sistemas próprios de manejo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada para os resíduos gerados.

O Quadro 7.11 apresenta a caracterização do manejo dos resíduos sólidos industriais no município de Tartarugalzinho, a partir das informações levantadas durante o diagnóstico. Considerando a inexistência de atividades industriais em operação no território municipal, o quadro evidencia a ausência de fluxos de geração, coleta, tratamento e destinação associados a essa tipologia de resíduo no cenário atual.

Quadro 7.11: Caracterização do manejo dos resíduos industriais.

Item avaliado	Resíduos industriais
<b>Gestão do serviço</b>	Não aplicável no cenário atual
<b>Prestação do serviço</b>	Inexistente
<b>Acondicionamento</b>	Não aplicável
<b>Coleta (frequência)</b>	Não aplicável
<b>Cobertura</b>	Não aplicável
<b>Equipe operacional</b>	Não aplicável
<b>Equipamentos utilizados</b>	Não aplicável
<b>Abrigos temporários</b>	Não aplicável
<b>Transbordo</b>	Não aplicável
<b>Tratamento</b>	Não aplicável
<b>Destinação final</b>	Não aplicável
<b>Observações do diagnóstico</b>	Inexistência de atividades industriais no município no período do diagnóstico

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

### 7.2.10 Resíduos de mineração

Os resíduos de mineração são aqueles gerados pelas atividades de pesquisa, lavra, beneficiamento e apoio operacional dos empreendimentos minerários, podendo incluir estéreis, rejeitos, solos removidos, materiais de escavação e outros resíduos associados às etapas do processo produtivo. Sua natureza, volume e forma de manejo variam conforme o tipo de substância explorada, a escala do empreendimento e as exigências do licenciamento ambiental.

No município de Tartarugalzinho, verificam-se registros oficiais recentes relacionados à atividade minerária, incluindo o licenciamento ambiental da Tartarugalzinho Mineração Ltda. e a concessão de lavra para empreendimento no município, o que evidencia a existência de atividade minerária formal no território municipal (AMAPÁ, 2024).

Entretanto, no âmbito do Diagnóstico Técnico Participativo, não foram disponibilizadas informações sistematizadas sobre os tipos, os volumes, as formas de acondicionamento, o transporte, o tratamento ou a destinação final dos resíduos de mineração gerados no município. Dessa forma, não foi possível caracterizar com maior detalhamento esse fluxo de resíduos, nem avaliar sua magnitude, regularidade ou os respectivos impactos sobre o sistema local de gestão de resíduos sólidos.

Ressalta-se, ainda, que os resíduos de mineração, quando gerados, tendem a ser gerenciados no âmbito dos próprios empreendimentos, conforme condicionantes ambientais e obrigações específicas do setor, não integrando, em regra, o escopo direto dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos. Assim, para fins do presente DTP, reconhece-se a existência de atividade minerária no município, mas registra-se a ausência de dados consolidados que permitam descrever, de forma precisa, o gerenciamento dos resíduos minerários em Tartarugalzinho.

O Quadro 7.12 sintetiza as características do manejo dos resíduos sólidos gerados pelas atividades de mineração no município de Tartarugalzinho, considerando as responsabilidades institucionais, as formas de gerenciamento adotadas e a interface com o sistema público municipal. As informações refletem o diagnóstico realizado a partir de dados fornecidos pela Prefeitura Municipal, evidenciando que esses resíduos são gerenciados de forma independente pelos empreendimentos minerários, fora do escopo direto dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Quadro 7.12: Caracterização do manejo dos resíduos de mineração.

Item avaliado	Resíduos de mineração
<b>Gestão do serviço</b>	Empresas mineradoras
<b>Prestação do serviço</b>	Execução direta pelas empresas mineradoras, por meio de sistemas próprios
<b>Acondicionamento</b>	Realizado no âmbito dos empreendimentos, conforme procedimentos internos
<b>Coleta (frequência)</b>	Conforme a operação e os processos produtivos
<b>Cobertura</b>	Restrita às áreas dos empreendimentos minerários
<b>Equipe operacional</b>	Equipes próprias das empresas; quantitativo não informado ao município
<b>Equipamentos utilizados</b>	Equipamentos e estruturas próprias das empresas mineradoras
<b>Abrigos temporários</b>	Existentes no âmbito dos empreendimentos, conforme licenciamento ambiental

<b>Transbordo</b>	Não aplicável ao sistema público municipal
<b>Tratamento</b>	Realizado por empresas especializadas ou no próprio empreendimento, conforme o tipo de resíduo
<b>Destinação final</b>	Reciclagem, tratamento ou destinação ambientalmente adequada, sob responsabilidade das empresas
<b>Observações do diagnóstico</b>	Resíduos não integrados ao sistema municipal; ausência de dados sistematizados sobre volumes e fluxos; necessidade de articulação institucional para fiscalização

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

### 7.2.11 Resíduos agrossilvipastoris

Os resíduos agrossilvipastoris são aqueles gerados nas atividades agrícolas, pecuárias e silviculturais, abrangendo resíduos orgânicos, como restos de culturas, palhadas, esterco animal e materiais lenhosos, bem como resíduos inorgânicos, a exemplo de embalagens de insumos agrícolas, plásticos utilizados na produção e materiais associados ao manejo agropecuário.

No município de Tartarugalzinho, a geração desses resíduos está relacionada principalmente às atividades desenvolvidas nas comunidades rurais, assentamentos e áreas de produção agropecuária, onde se destacam a agricultura familiar, a criação animal e o uso de insumos agrícolas. De modo geral, os resíduos orgânicos de origem vegetal e animal tendem a ser manejados no próprio local de geração, seja por reaproveitamento direto no solo, seja por práticas tradicionais de disposição nas propriedades, sem que tenha sido identificado sistema municipal específico para esse fluxo.

No que se refere aos resíduos inorgânicos, o diagnóstico registra fragilidades importantes. Para as embalagens de agrotóxicos, foi identificada a existência de prática de devolução por parte de produtores e empreendimentos agrícolas, com realização de tríplice lavagem, armazenamento temporário em local ventilado e posterior encaminhamento às empresas fornecedoras, o que caracteriza um fluxo pontual de logística reversa. Contudo, essa prática não se apresenta como sistema municipal estruturado e abrangente para todos os geradores rurais, sendo dependente da atuação de agentes específicos do setor produtivo.

Para outros resíduos agrossilvipastoris, como plásticos diversos, materiais de irrigação, recipientes e resíduos associados às atividades produtivas, não foram identificados mecanismos formais de coleta, recebimento ou destinação ambientalmente adequada. Nas áreas rurais, em razão da cobertura parcial dos serviços públicos de coleta, prevalecem práticas descentralizadas de manejo, incluindo reaproveitamento pontual, armazenamento nas propriedades, queima e descarte inadequado, o que representa risco ambiental e sanitário.

Também não foram identificados procedimentos padronizados para o manejo de resíduos associados à saúde animal, como embalagens de medicamentos veterinários, seringas,

agulhas e outros perfurocortantes utilizados nas atividades pecuárias. Na ausência de orientação técnica específica e de fluxos formais de recebimento, esses resíduos podem ser descartados juntamente com os resíduos comuns ou manejados de forma inadequada no próprio meio rural.

De modo geral, o manejo dos resíduos agrossilvipastoris em Tartarugalzinho ocorre de forma descentralizada, com algum reaproveitamento local dos resíduos orgânicos, mas com fragilidades significativas no tratamento e na destinação dos resíduos inorgânicos e potencialmente perigosos. Esse cenário evidencia a necessidade de maior articulação institucional, orientação técnica aos produtores rurais, ampliação das ações de educação ambiental e fortalecimento dos mecanismos de logística reversa e fiscalização no meio rural.

O Quadro 7.13 apresenta uma síntese do manejo dos resíduos agrossilvipastoris no município, considerando os tipos de resíduos gerados, as formas de acondicionamento, reaproveitamento, coleta e destinação final. As informações refletem a realidade observada durante o diagnóstico e evidenciam tanto práticas tradicionais de reaproveitamento dos resíduos orgânicos quanto fragilidades significativas no manejo dos resíduos inorgânicos e perigosos, especialmente aqueles associados a insumos agrícolas e à saúde animal.

Quadro 7.13: Caracterização do manejo dos resíduos agrossilvipastoris.

Item avaliado	Resíduos agrossilvipastoris
<b>Gestão do serviço</b>	Geradores (produtores rurais), sem estrutura municipal específica
<b>Prestação do serviço</b>	Inexistente no âmbito do poder público municipal
<b>Acondicionamento</b>	Orgânicos: manejo direto na propriedade; Inorgânicos: armazenamento precário ou descarte imediato
<b>Coleta (frequência)</b>	Não definidas
<b>Cobertura</b>	Inexistente
<b>Equipe operacional</b>	Não definidas
<b>Equipamentos utilizados</b>	Ferramentas e estruturas próprias das propriedades rurais
<b>Abrigos temporários</b>	Inexistente
<b>Transbordo</b>	Inexistente
<b>Tratamento</b>	Orgânicos: reaproveitamento como composto ou incorporação ao solo; Inorgânicos: inexistente
<b>Destinação final</b>	Orgânicos: reutilização na própria propriedade; Inorgânicos e perigosos: queima, descarte junto aos resíduos comuns ou no ambiente
<b>Observações do diagnóstico</b>	Ausência de ações de orientação e fiscalização; práticas inadequadas com embalagens de produtos químicos, plásticos e resíduos de saúde animal

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

## 7.2.12 Resíduos sólidos cemiteriais

Os resíduos sólidos cemiteriais são aqueles gerados a partir das atividades de sepultamento, manutenção e conservação das áreas internas dos cemitérios, abrangendo materiais terrosos oriundos da abertura de sepulturas, resíduos orgânicos e inorgânicos

provenientes de flores e arranjos funerários, plásticos, embalagens, bem como resíduos gerados durante serviços de limpeza e manutenção do local.

No município de Tartarugalzinho, não foram identificadas, no âmbito do Diagnóstico Técnico Participativo, informações detalhadas e sistematizadas sobre a geração, coleta, manejo ou destinação específica dos resíduos cemiteriais. Também não foram encontrados registros sobre a existência de sistema próprio de segregação, acondicionamento, quantificação ou monitoramento desses resíduos, tampouco sobre a frequência de recolhimento ou a adoção de protocolos técnicos específicos para essa tipologia.

Dessa forma, infere-se que o manejo dos resíduos eventualmente gerados nos cemitérios do município ocorre no âmbito das rotinas gerais de limpeza e manutenção urbana, sem estrutura específica dedicada exclusivamente a esse fluxo. Contudo, diante da ausência de dados consolidados, não é possível caracterizar com precisão os procedimentos atualmente adotados para reaproveitamento de material terroso, recolhimento de resíduos de manutenção ou destinação final dos materiais gerados.

Assim, no contexto do presente diagnóstico, os resíduos sólidos cemiteriais configuram uma tipologia ainda pouco caracterizada no município de Tartarugalzinho, evidenciando lacuna de informação que deverá ser objeto de levantamento mais específico em etapas posteriores do planejamento, de modo a subsidiar a definição de procedimentos adequados de manejo, controle ambiental e segurança sanitária.

O Quadro 7.14 sintetiza as informações relativas ao manejo dos resíduos sólidos cemiteriais no município de Tartarugalzinho, considerando as formas de geração, acondicionamento, coleta e destinação final desses resíduos. As informações refletem a realidade observada durante o diagnóstico, evidenciando práticas operacionais simples e a inexistência de um sistema estruturado específico para essa tipologia de resíduos.

Quadro 7.14: Caracterização do manejo dos resíduos sólidos cemiteriais.

Item avaliado	Resíduos sólidos cemiteriais
<b>Gestão do serviço</b>	Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho
<b>Prestação do serviço</b>	Execução direta pelo poder público municipal, de forma pontual
<b>Acondicionamento</b>	Material terroso reaproveitado no local; resíduos diversos acondicionados de forma simples
<b>Coleta (frequência)</b>	Não sistematizada (conforme necessidade)
<b>Cobertura</b>	Cemitério municipal
<b>Equipe operacional</b>	Equipe operacional da limpeza urbana (quantitativo não específico para a atividade)
<b>Equipamentos utilizados</b>	Ferramentas manuais e equipamentos de apoio da limpeza urbana

<b>Abrigos temporários</b>	Inexistente
<b>Transbordo</b>	Inexistente
<b>Tratamento</b>	Não aplicável
<b>Destinação final</b>	Material terroso: reaproveitamento no próprio cemitério; resíduos orgânicos e inorgânicos (flores, plásticos): encaminhamento ao aterro controlado
<b>Observações do diagnóstico</b>	Ausência de segregação, monitoramento de volumes e protocolos técnicos específicos

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

### 7.2.13 Resíduos de óleos comestíveis

Os resíduos de óleos comestíveis são gerados, principalmente, a partir do preparo de alimentos em residências, restaurantes, lanchonetes, panificadoras e outros estabelecimentos do setor alimentício. Quando descartados de forma inadequada, esses resíduos podem causar impactos ambientais relevantes, como contaminação do solo e da água, além de contribuir para a obstrução de valas, dispositivos de drenagem e outros pontos de escoamento.

No município de Tartarugalzinho, não foram identificados, no âmbito do Diagnóstico Técnico Participativo, programas, sistemas estruturados ou pontos de entrega voluntária voltados especificamente ao recebimento, coleta ou reaproveitamento de óleos comestíveis usados. Também não foram localizadas informações sistematizadas sobre os volumes gerados, os principais geradores ou os fluxos de destinação adotados pela população e pelos estabelecimentos comerciais.

Diante da ausência de mecanismos formais de gerenciamento, infere-se que a destinação desse resíduo ocorre de forma difusa, podendo estar associada ao descarte juntamente com os resíduos domiciliares comuns ou ao lançamento inadequado em áreas externas, pias, ralos e sistemas improvisados de escoamento, especialmente em residências e pequenos estabelecimentos. Contudo, como o diagnóstico não apresenta levantamento específico sobre essa tipologia, não é possível caracterizar com precisão a forma predominante de descarte no município.

De modo geral, o manejo dos resíduos de óleos comestíveis em Tartarugalzinho caracteriza-se pela inexistência de controle, monitoramento e destinação ambientalmente adequada, reforçando a necessidade de atenção específica a esse fluxo de resíduos em etapas futuras do planejamento, fora do escopo do presente diagnóstico.

O Quadro 7.15 apresenta uma síntese do manejo dos resíduos de óleos comestíveis no município de Tartarugalzinho, considerando os aspectos relacionados à gestão, prestação dos serviços, acondicionamento, coleta e destinação final. As informações refletem a inexistência

de ações estruturadas voltadas a essa tipologia de resíduo, conforme constatado durante o diagnóstico.

Quadro 7.15: Caracterização do manejo dos resíduos de óleos comestíveis.

Item avaliado	Resíduos de óleos comestíveis
<b>Gestão do serviço</b>	Inexistente
<b>Prestação do serviço</b>	Não há prestação de serviço específico
<b>Acondicionamento</b>	Não padronizado (recipientes improvisados ou descarte direto)
<b>Coleta (frequência)</b>	Inexistente
<b>Cobertura</b>	Inexistente
<b>Equipe operacional</b>	Inexistente
<b>Equipamentos utilizados</b>	Inexistente
<b>Abrigos temporários</b>	Inexistente
<b>Transbordo</b>	Inexistente
<b>Tratamento</b>	Inexistente
<b>Destinação final</b>	Descarte difuso: resíduos domiciliares, solo ou rede de drenagem
<b>Observações do diagnóstico</b>	Ausência de controle, monitoramento e ações educativas

Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

## 7.2.14 Resumo das infraestruturas e elementos de apoio à gestão de resíduos

### 7.2.14.1 de tratamento e destinação final

O Mapa 7.6 apresenta a distribuição espacial das principais infraestruturas relacionadas à gestão de resíduos sólidos no município de Tartarugalzinho, destacando a unidade utilizada para disposição final dos resíduos sólidos urbanos e a área destinada ao manejo de resíduos verdes e entulhos. Essa representação permite compreender, de forma integrada, a localização dessas estruturas em relação à sede municipal, à malha viária e aos principais acessos operacionais do sistema.

O Mapa 7.3 apresenta a distribuição espacial das principais infraestruturas relacionadas à gestão de resíduos sólidos no município de Tartarugalzinho, destacando a unidade utilizada para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos e a área destinada ao manejo, tratamento e destinação final de resíduos verdes e entulhos. Essa representação permite compreender, de forma integrada, a localização dessas estruturas em relação à sede municipal, à malha viária e aos principais acessos operacionais do sistema.

Mapa 7.3: Infraestruturas de gestão de resíduos



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Nota-se que a área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos encontra-se implantada em região periférica à sede municipal, com acesso por via terrestre conectada ao sistema viário local. Conforme o diagnóstico disponível, essa área é de responsabilidade da Prefeitura Municipal e constitui o principal ponto de recepção dos resíduos coletados no município.

No que se refere ao tratamento e à destinação final dos resíduos verdes, constituídos principalmente por materiais oriundos de capina, poda, roçagem e corte de árvores e plantas, o diagnóstico municipal registra a existência de uma área anteriormente utilizada para esse fim, associada à localidade conhecida como Nova Canaã, situada a cerca de 800 m do perímetro urbano, bem como a definição, em 2023, de uma nova área localizada na margem direita da BR-156, no sentido Tartarugalzinho–Macapá, em ramal de chão batido, a aproximadamente 8.150 m do perímetro urbano municipal. O fluxograma operacional do sistema também indica que os resíduos provenientes dos serviços de limpeza pública e da construção civil são encaminhados para esse local, situado a cerca de 9 km da sede municipal (Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho, 2023), nas coordenadas 1.438173, -50.892553.

Verificou-se, ainda, que, na ausência de área própria e estruturada para o manejo específico dos resíduos da construção civil, os RCC gerados no município vêm sendo

direcionados para a mesma área utilizada para resíduos verdes e entulhos. Esse aspecto demonstra que a unidade exerce função relevante no sistema local de manejo, ao absorver fluxos distintos de resíduos que não são encaminhados à unidade principal de disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Além do recebimento e armazenamento desses materiais, registra-se, conforme informação complementar do diagnóstico local, a realização de práticas de queima controlada na área, utilizadas como forma de redução volumétrica dos resíduos verdes acumulados (Fotografia 7.11). Tal prática evidencia que a unidade exerce, na prática, função associada não apenas à destinação final, mas também a procedimento operacional de tratamento, ainda que de forma simplificada e sem estrutura tecnológica mais avançada. Ao mesmo tempo, sua adoção demanda controle rigoroso, definição de critérios operacionais, observância da legislação ambiental aplicável e avaliação de potenciais efeitos sobre a qualidade do ar, o solo e o entorno da área.

Fotografia 7.11: Queima controlada na área de destinação final de verdes e entulhos.



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2025).

De modo geral, o cenário identificado demonstra que Tartarugalzinho possui estrutura limitada para o tratamento e a destinação final de resíduos, sem unidades consolidadas de

compostagem, triagem ou reciclagem em escala operacional. Assim, o manejo municipal permanece apoiado em soluções predominantemente operacionais e corretivas, o que reforça a necessidade de aperfeiçoamento da infraestrutura existente, de maior segregação entre os fluxos de resíduos e da adoção de práticas ambientalmente mais adequadas e tecnicamente controladas para o tratamento dos resíduos verdes, volumosos e da construção civil.

Diferentemente de outros municípios, não foram identificadas, no diagnóstico, infraestruturas municipais estruturadas voltadas ao tratamento de resíduos sólidos, como unidades de compostagem em escala operacional, centrais de triagem ou instalações de reciclagem. Dessa forma, o sistema local caracteriza-se pela predominância da coleta, do manejo operacional simplificado e da disposição final como etapas centrais do gerenciamento dos resíduos, sem processos intermediários consolidados de tratamento ou valorização.

O mapa também evidencia a relação entre a área de disposição final, a sede urbana, a rede de drenagem superficial e os acessos viários, elementos relevantes para a análise de riscos ambientais e para o planejamento de melhorias no sistema. A proximidade entre essas estruturas e elementos naturais reforça a necessidade de controle adequado das operações, especialmente na área de disposição, de modo a minimizar potenciais impactos ao meio ambiente.

De forma geral, a configuração espacial apresentada indica que o município dispõe de infraestrutura limitada e concentrada para a gestão de resíduos sólidos, operando de forma simplificada e com baixa integração entre as etapas do sistema. Esse cenário evidencia a necessidade de fortalecimento do planejamento operacional, da implantação de estruturas complementares de tratamento e da adequação das práticas existentes às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, visando à melhoria da eficiência e da segurança ambiental do sistema municipal.

#### **7.2.14.2 Estruturas de acondicionamento e pontos críticos de deposição de resíduos**

O Mapa 7.4 apresenta a distribuição espacial, em formato de pontos, das estruturas de acondicionamento e deposição de resíduos sólidos no perímetro urbano de Tartarugalzinho. No total, foram identificados 417 pontos, sendo 83 lixeiras domiciliares (em concreto, madeira ou materiais recicláveis), 323 lixeiras viciadas e 12 contêineres públicos recentemente implantados pela Prefeitura Municipal. contêineres públicos recentemente implantados pela Prefeitura Municipal.



Fonte: TedPlan (2026).

A inclusão do quantitativo associado à distribuição espacial permite avaliar não apenas a localização desses elementos, mas também sua representatividade relativa no sistema de limpeza urbana, subsidiando a definição de áreas prioritárias para intervenções operacionais, educativas e de fiscalização.

A representação pontual evidencia padrões distintos de concentração e dispersão desses elementos no tecido urbano, revelando diferenças entre áreas com acondicionamento domiciliar mais estruturado e setores onde predominam práticas de descarte inadequado. Observa-se que grande parte das lixeiras viciadas se concentra em áreas periféricas do município, frequentemente associadas a menor cobertura do serviço de coleta, maior distância dos pontos formais de acondicionamento e limitações de fiscalização e ações educativas.

As lixeiras domiciliares refletem iniciativas individuais e comunitárias voltadas à organização do armazenamento temporário dos resíduos até a coleta, enquanto as lixeiras viciadas indicam locais de recorrência de deposição irregular, geralmente relacionados a hábitos de descarte inadequados e à insuficiência de infraestrutura apropriada.

Os contêineres instalados pelo poder público configuram uma medida de ordenamento do acondicionamento coletivo, com potencial para reduzir a dispersão de resíduos em vias públicas, minimizar a atração de vetores e melhorar a eficiência operacional da coleta, desde

que associados a rotinas de esvaziamento compatíveis, sinalização adequada, orientação à população e manutenção periódica.

Dessa forma, o mapa constitui um importante instrumento de apoio ao diagnóstico técnico-participativo, permitindo a identificação de áreas prioritárias para a ampliação e redistribuição de contêineres, o direcionamento de ações de educação ambiental, o reforço da coleta e a implementação de intervenções específicas voltadas à eliminação de lixeiras viciadas, com foco na melhoria das condições sanitárias e urbanas do município.

### **7.3 Disposição final**

A disposição final dos resíduos sólidos deve ser realizada em conformidade com diretrizes técnicas e normas legais vigentes, com o objetivo de minimizar os impactos ambientais e sanitários decorrentes dessa atividade. No Estado do Amapá, a definição da localização, a implantação e a operação das áreas destinadas à disposição final de resíduos sólidos urbanos devem atender à legislação ambiental federal, especialmente à Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como às normas e resoluções do Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA/AP) e aos procedimentos de licenciamento ambiental conduzidos pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amapá (SEMA/AP). Nesse contexto, a disposição final deve observar critérios relacionados à proteção do solo, dos recursos hídricos e da saúde pública.

Existem diferentes formas de disposição final de resíduos sólidos urbanos, entre as quais se destacam os lixões, os aterros controlados e os aterros sanitários. Os lixões caracterizam-se pela disposição dos resíduos diretamente sobre o solo, sem controle ambiental ou operacional, sendo considerados a forma mais inadequada. Os aterros controlados representam uma solução intermediária, com adoção de medidas mínimas, como cobertura periódica dos resíduos, mas sem atender integralmente às exigências ambientais vigentes. Já os aterros sanitários constituem a alternativa tecnicamente recomendada, por incorporarem sistemas de impermeabilização, drenagem de lixiviados, controle de gases e monitoramento ambiental.

No município de Tartarugalzinho, conforme evidenciado no Diagnóstico Técnico Participativo, a área destinada à disposição final dos resíduos sólidos urbanos foi originalmente implantada como aterro sanitário de pequeno porte. Porém, em função da ausência de operação adequada e de controle técnico contínuo, passou a apresentar características de lixão a céu aberto. Essa condição implica a disposição direta dos resíduos no solo, sem sistemas

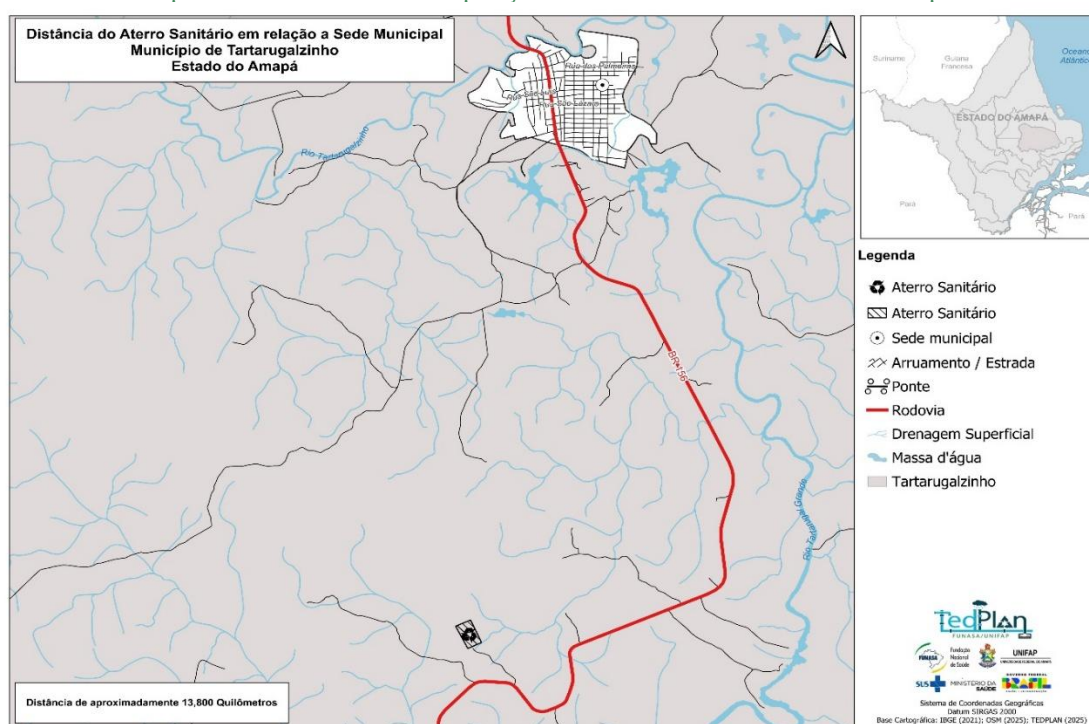
estruturados de impermeabilização, drenagem de chorume, captação de gases ou cobertura sistemática dos resíduos, configurando situação de inadequação ambiental.

Dessa forma, a prática atualmente adotada no município não atende às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos nem às normas técnicas aplicáveis à disposição final ambientalmente adequada. Esse cenário evidencia a necessidade de adequação das condições operacionais da área existente ou de implantação de solução tecnicamente apropriada, como aterro sanitário devidamente licenciado, considerando aspectos ambientais, operacionais e de sustentabilidade no âmbito do planejamento municipal.

### **7.3.1 Caracterização da gestão**

No município de Tartarugalzinho, os resíduos sólidos urbanos coletados são encaminhados para a unidade de disposição final, localizada a aproximadamente 13,8 km da sede municipal (Mapa 7.5). A área pertence à Prefeitura Municipal, possui dimensões aproximadas de 500 m x 300 m e está situada a cerca de 13 km dos limites urbanos da cidade. O acesso principal ocorre por estrada vicinal em pavimento asfáltico, no ramal da Piçarreira, que faz entroncamento com a BR-156. O empreendimento foi concebido com vida útil estimada em 20 anos, é operado pela própria Prefeitura e contava, à época do levantamento, com 09 funcionários, sendo 2 operadores de máquina, 2 vigilantes, 2 motoristas e 3 garis. O documento também registra que as licenças ambientais (Prévia e de Instalação) se encontravam vencidas (Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho, 2023).

Mapa 7.5: Área do local de disposição final e sua distância da sede municipal.



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Embora a unidade seja referida em alguns momentos como aterro controlado ou aterro sanitário de pequeno porte, as condições operacionais identificadas no diagnóstico e confirmadas nas observações de campo revelam fragilidades que a aproximam das características de um lixão. O próprio documento municipal informa que a obra foi entregue em 2018, após convênio celebrado com a FUNASA em 2010, mas registra que, a partir de 2020, a área passou a operar, na prática, como lixão a céu aberto (Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho, 2023).

No local de disposição final, não há registro da presença de catadores residindo ou realizando a separação de resíduos, o que diferencia a situação de Tartarugalzinho da realidade ainda observada em outros municípios. O acesso ao local ocorre por entrada física delimitada, com portão, placas de sinalização e estrutura compatível com o controle de acesso, além de cercamento e apoio operacional da equipe responsável. A presença de vigilantes também é registrada. Contudo, não foram identificadas informações que permitam caracterizar, com maior precisão, a existência de sistema formalizado de registro e monitoramento contínuo das entradas e saídas de veículos e cargas, tampouco a presença de balança para a pesagem sistemática dos resíduos destinados ao local (Fotografia 7.12 e Fotografia 7.13).

Fotografia 7.12: Aerofoto da área do aterro sanitário.



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Fotografia 7.13: Local de disposição final de RSD



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

Embora exista delimitação física do acesso ao local de disposição final, com portão, placas de sinalização, cercamento e apoio operacional da equipe responsável, as condições

atualmente observadas ainda se associam a impactos ambientais e sanitários relevantes. Cabe destacar que a obra do aterro sanitário de pequeno porte foi entregue em 2018 com estruturas como drenagem superficial, tratamento preliminar da trincheira e sistema de monitoramento do lençol freático; entretanto, o próprio diagnóstico municipal registra que a unidade passou a operar, na prática, em condições típicas de lixão a céu aberto, evidenciando fragilidades operacionais e ambientais persistentes (Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho, 2023).

A partir da observação *in loco* e da análise fotográfica, observa-se que os resíduos vêm sendo dispostos sem evidências claras de compactação sistemática e sem recobrimento periódico regular, seja diário, semanal ou em outra frequência operacionalmente definida. Essa condição favorece a exposição direta dos resíduos, a atração e a proliferação de vetores, bem como a emissão difusa de gases gerados pela decomposição da fração orgânica, especialmente emissões gasosas como o metano. Além disso, a presença de vegetação espontânea sobre partes da massa de resíduos, identificada durante a visita de campo, sugere permanência prolongada do material exposto e reforça a percepção de descontinuidade nas práticas de recobrimento e conformação operacional da célula.

Adicionalmente, embora o empreendimento tenha sido originalmente concebido com dispositivos de drenagem e monitoramento, e embora o diagnóstico registre a realização de monitoramento por meio de três poços e coleta de águas superficiais no entorno, não foi possível confirmar, nas condições observadas, a plena funcionalidade e a eficiência dos sistemas de drenagem pluvial, coleta e manejo de lixiviados, bem como dos dispositivos de captação e controle de gases. A insuficiência ou ineficiência desses mecanismos amplia o risco de contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, sobretudo em períodos de maior precipitação, além de elevar os riscos à saúde pública e à segurança operacional da área.

Diante desse cenário, constata-se que o município de Tartarugalzinho ainda não dispõe de sistema efetivo de tratamento ou de disposição final ambientalmente adequada para os resíduos sólidos urbanos. Tal conclusão é compatível com o próprio diagnóstico municipal, que caracteriza a unidade existente como lixão a céu aberto e registra a necessidade de remediação da área, reforçando a condição de elevada vulnerabilidade ambiental e operacional do local.

Cabe registrar, contudo, que o município possui infraestrutura física potencialmente destinada à triagem de resíduos, constituída por dois galpões construídos na área de expansão do aterro, um com 600,00 m<sup>2</sup> e outro com 1.200,00 m<sup>2</sup>. Conforme o diagnóstico municipal, tais estruturas foram implantadas no âmbito de convênio celebrado para apoio ao tratamento adequado de resíduos sólidos, permanecendo, à época, em bom estado de conservação e

aguardando os equipamentos necessários ao funcionamento da cooperativa de catadores (Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho, 2023). Na vistoria de campo mais recente, entretanto, observou-se que esses galpões se encontravam desprovidos de máquinas, equipamentos e condições operacionais efetivas para a realização da triagem, de modo que, embora exista a estrutura física, não há unidade de triagem plenamente equipada e funcional em operação no município.

Uma das principais consequências técnicas dessa vulnerabilidade está associada à elevada pluviosidade regional e à sensibilidade hidroambiental da área, fatores que tendem a agravar o comportamento operacional de uma célula de disposição precária ou insuficientemente estruturada. Considerando os dados do diagnóstico, mostra-se mais adequado referir-se a uma pluviosidade elevada, próxima de 2.400 a 2.500 mm/ano, em vez de fixar valores superiores a 2.500 mm/ano de forma categórica. Em contextos como esse, a infiltração de águas pluviais pode aumentar significativamente a geração de lixiviados, intensificando os riscos ambientais e reduzindo a estabilidade do sistema de disposição.

Nesse contexto, uma unidade de disposição operada sem infraestrutura mínima efetivamente funcional de impermeabilização, drenagem e controle ambiental torna-se mais suscetível a falhas críticas. Entre elas, destaca-se a produção excessiva de lixiviado, decorrente do aumento da infiltração de água nas camadas de resíduos, o que pode elevar o volume gerado a níveis superiores à capacidade de contenção ou manejo de estruturas precárias eventualmente existentes (FLORES, CUNHA e CUNHA, 2023). Como consequência, ampliam-se os riscos de acúmulo, transbordamento e escoamento superficial de chorume, com repercussões diretas sobre a qualidade ambiental da área e de seu entorno.

Além disso, esse cenário favorece a contaminação de solos, corpos hídricos superficiais, águas subterrâneas e áreas ambientalmente sensíveis do entorno. Em vez de afirmar, de forma específica, a existência de lençol freático raso no local, o que não se encontra claramente demonstrado no diagnóstico, é mais prudente reconhecer que há potencial de contaminação das águas superficiais e subterrâneas, o que exige atenção especial às condições hidrogeológicas locais e ao desempenho dos sistemas de monitoramento já implantados.

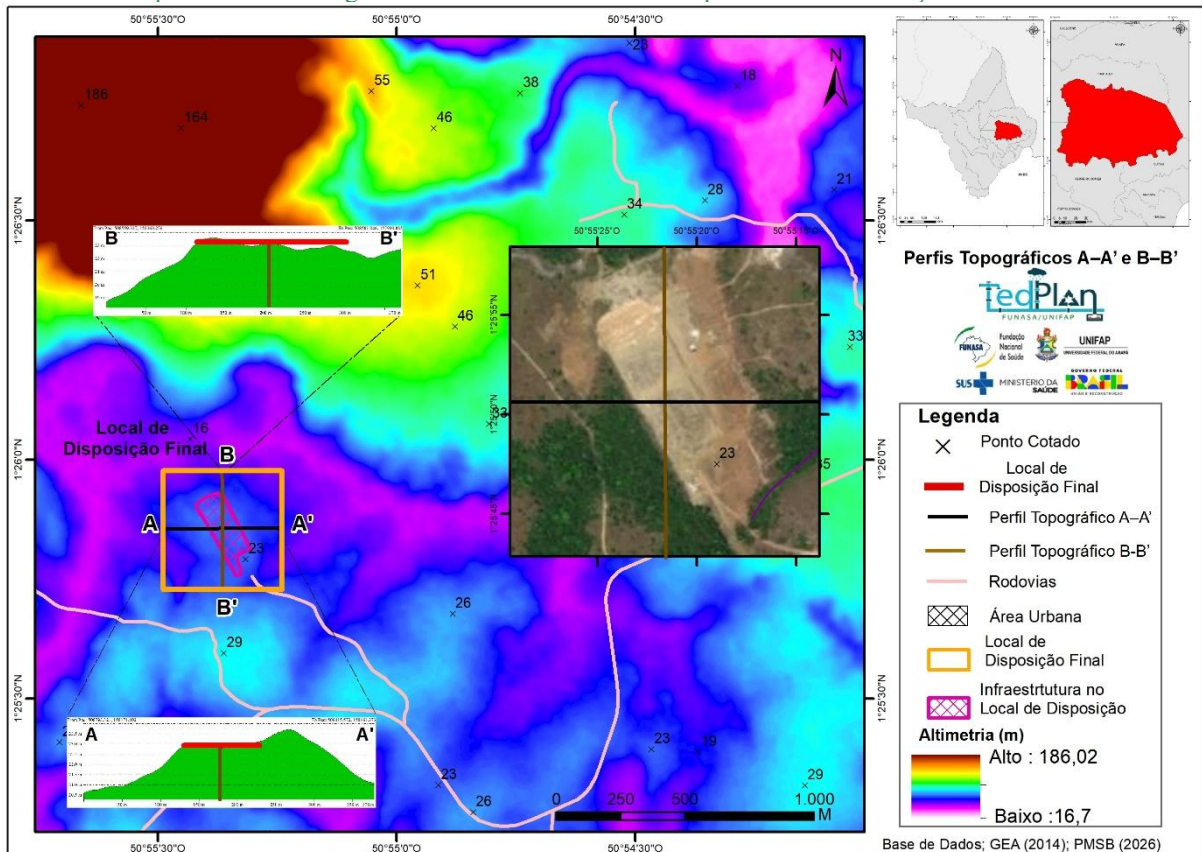
Do ponto de vista da engenharia ambiental, esse conjunto de fragilidades eleva significativamente os riscos sanitários e geotécnicos da área, ao mesmo tempo em que torna eventuais medidas de remediação mais complexas e onerosas (FLORES, CUNHA e CUNHA, 2023). A saturação provocada por chuvas intensas pode elevar a pressão da água nos poros, reduzir a resistência ao cisalhamento do maciço de resíduos e ampliar o risco de instabilidade

geotécnica, com possibilidade de escorregamentos ou colapsos laterais. Somam-se a isso outros efeitos operacionais adversos, como erosão, maior exposição de resíduos, aumento da presença de vetores, dificuldade de controle de gases, redução da vida útil da célula e comprometimento das rotinas de operação, especialmente em situações nas quais o tráfego de máquinas, o acesso ao local e a execução de recobrimento se tornam inviáveis.

### **7.3.2 Caracterização físico-ambiental da área atualmente utilizada para disposição final**

O Mapa 7.6 representa a variação altimétrica do terreno a partir do Modelo Digital do Terreno (MDT) na região da lixeira pública de Tartarugalzinho, permitindo a análise detalhada das condições topográficas locais. A partir dos valores de elevação e das seções transversais apresentadas (A–A' e B–B'), observa-se que a área atualmente utilizada para disposição de resíduos encontra-se posicionada sobre uma feição de relevo suave e de baixas cotas altimétricas, inserida em um contexto regional que apresenta fortes variações de altitude a noroeste.

Mapa 7.6: Modelo digital do terreno da área da lixeira pública contendo seções transversais



Fonte: Elaborado pela equipe técnica do PMSB (2026).

A seção A-A' (orientada no sentido oeste-leste) e a seção B-B' (orientada no sentido norte-sul) evidenciam um micro-relevo predominantemente plano a suavemente ondulado no local exato do vazadouro. As cotas altimétricas na área de disposição (destacadas pela linha vermelha nos perfis) situam-se em uma faixa estreita, variando em torno de 22 a 24 metros. Observa-se que a área operacional repousa sobre um platô muito suave, com transições graduais para as áreas adjacentes, sem rupturas abruptas de declividade no seu entorno imediato. Esta estabilidade geomorfológica local reduz o potencial de processos erosivos laminares ou concentrados severos na área central, favorecendo a movimentação de máquinas, desde que sejam adotadas medidas adequadas de drenagem superficial (ABNT NBR 13896/1997).

Apesar do mapa apresentar uma grande amplitude altimétrica global (variando do ponto mais baixo de 16,7 m até elevações de 186,02 m a noroeste), a lixeira ocupa uma porção topograficamente rebaixada da bacia local. O recorte da imagem de satélite (ortofoto) sobreposto ao MDT ilustra claramente a geometria retangular da área suprimida e impactada pelas operações, contrastando com a densa vegetação remanescente no entorno.

Em ambas as seções topográficas, não são observadas feições associadas a vales profundos ou encostas íngremes sob a massa de resíduos, o que indica baixo risco de instabilidade geotécnica por escorregamento. Contudo, a análise de cores do MDT revela que a lixeira está circundada por cotas ainda mais baixas (representadas pelos tons de azul escuro a roxo, próximas a 16 e 20 m), configurando o local como um pequeno divisor de águas local que drena diretamente para as áreas deprimidas adjacentes.

Do ponto de vista hidrográfico e ambiental, essa configuração topográfica exige cautela. A localização em cotas baixas e a proximidade com fundos de vale (áreas de provável escoamento preferencial e acúmulo de água) indicam uma alta vulnerabilidade ambiental. A imagem de satélite e o relevo sugerem a proximidade de canais de drenagem a sudeste/leste da área aberta. Essa condição facilita o carreamento de águas pluviais contaminadas (lixiviados/chorume) em direção aos corpos hídricos e áreas alagáveis do entorno, especialmente durante eventos de precipitação intensa característicos da região.

Conclui-se que, embora o micro-relevo da área operacional seja estável e de baixa declividade, a inserção do depósito de resíduos em uma cota inferior do terreno e próximo a áreas de drenagem natural reforça a sua inadequação ambiental. Conforme preconizado pelas normas técnicas vigentes, faz-se estritamente necessária a realização de investigações de campo, incluindo sondagens geotécnicas e avaliação do nível do lençol freático, para dimensionar as obras necessárias de contenção, isolamento e remediação deste passivo ambiental.

### **7.3.3 Avaliação de conformidade técnica e legal**

O Quadro 7.16 apresenta uma avaliação técnica do local atualmente utilizado para a disposição final dos resíduos sólidos no município de Tartarugalzinho, considerando os principais requisitos operacionais, ambientais e estruturais exigidos para aterros sanitários pela legislação e pelas normas técnicas vigentes. A análise permite identificar o grau de conformidade do empreendimento em relação às exigências legais, bem como as principais fragilidades observadas durante as atividades de campo e análise documental.

Quadro 7.16: Avaliação do local de disposição final.

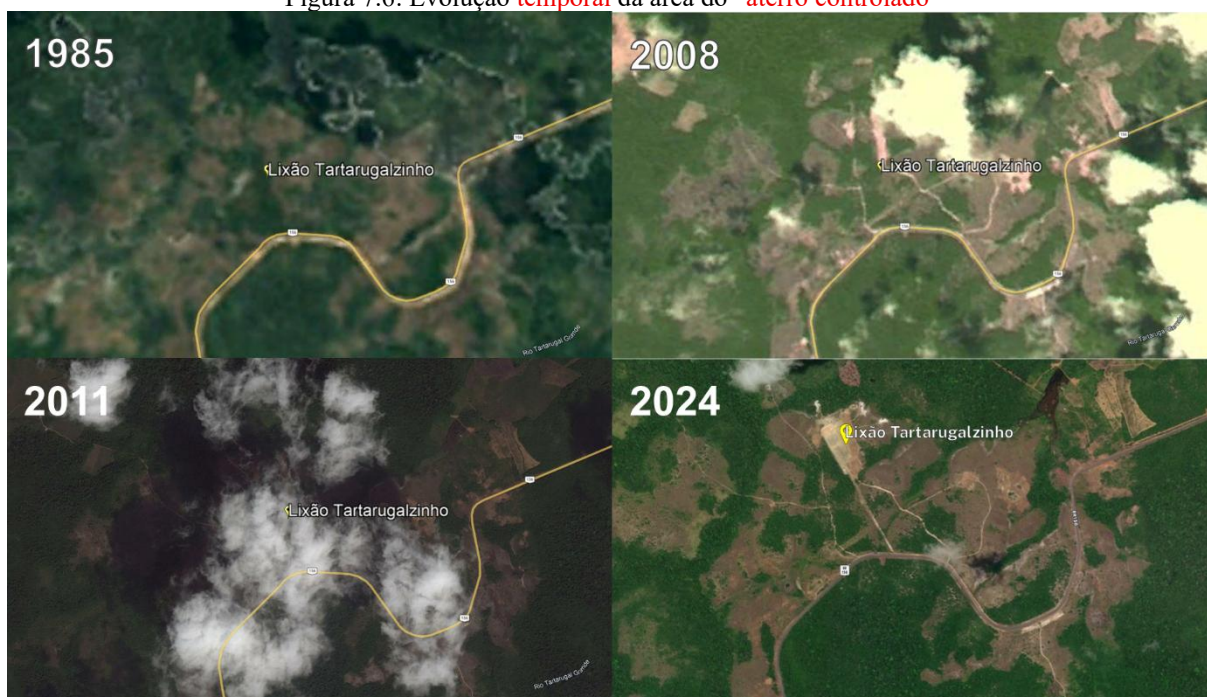
Aspectos avaliados	Exigência para aterro sanitário	Situação observada no município	Avaliação
<b>Licenciamento ambiental</b>	Licença ambiental válida (LP, LI e LO)	Não identificado	 Inadequado
<b>Controle de acesso</b>	Portaria, vigilância e registro de entradas	Portão simples, com controle manual	 Adequado
<b>Balança de pesagem</b>	Obrigatória para controle de massas	Inexistente	 Inadequado
<b>Registro de volumes recebidos</b>	Controle diário e histórico	Inexistente	 Inadequado
<b>Impermeabilização da base</b>	Completa (base e laterais)	Inexistente	 Inadequado
<b>Gestão de lixiviados</b>	Sistema de coleta e tratamento	Inexistente	 Inadequado
<b>Drenagem de águas pluviais</b>	Canaletas e dispositivos de proteção	Inexistente	 Inadequado
<b>Gestão de gases</b>	Sistema de drenagem e queima/controle	Inexistente	 Inadequado
<b>Compactação dos resíduos</b>	Obrigatória, por camadas	Não observada	 Inadequado
<b>Recobrimento periódico</b>	Diário ou conforme plano operacional	Inexistente / uso pontual de RCC	 Inadequado
<b>Área de triagem</b>	Prevista para redução de rejeitos	Existente sem operação efetiva	 Inadequado
<b>Unidade de compostagem</b>	Recomendada para fração orgânica	Inexistente no local	 Inadequado
<b>Presença de catadores</b>	Não recomendada	Não observada	 Adequado
<b>Monitoramento ambiental</b>	Solo, água e gases	Parcial	 Insuficiente

Fonte: PMBA (2025); TedPlan (2026).

### 7.3.4 Análise temporal e passivo ambiental (2009–2024)

A análise da série histórica de imagens de satélite permite avaliar, de forma criteriosa, a evolução da área onde atualmente se localiza o local de disposição final do município de Tartarugalzinho (Figura 7.6).

Figura 7.6: Evolução temporal da área do “aterro controlado”



Fonte: Google Earth (1985; 2008; 2011) Apple Maps (2024).

Na imagem referente a 1985, a área apresentava-se predominantemente coberta por vegetação, sem indícios de intervenção no ponto de interesse. Ao analisar a imagem de 2008, constata-se uma nítida supressão vegetal e a consequente exposição do solo em comparação ao cenário anterior. Contudo, do ponto de vista da fotointerpretação técnica, a presença de um terreno desmatado e livre de vegetação não constitui evidência suficiente para afirmar categoricamente que o local já operava como uma área de descarte (bota-fora) naquele momento.

Na sequência temporal, a imagem de 2011 apresenta intensa cobertura de nuvens exatamente sobre a coordenada do local, o que impossibilita a leitura da superfície e impede qualquer confirmação sobre as atividades na área durante esse ano.

Por fim, a imagem mais recente, de 2024, evidencia de forma inquestionável a consolidação do local como ponto de disposição final de resíduos. É possível observar a expansão da área degradada e a assinatura visual característica do acúmulo de materiais, operando sem a implantação de infraestrutura ambiental mínima adequada. Essa dinâmica atesta o caráter precário da operação ao longo dos anos recentes, configurando o local tecnicamente como um vazadouro a céu aberto, em total discordância com as diretrizes de destinação final ambientalmente adequada estabelecidas pela legislação federal (Lei nº 12.305/2010).

Embora a leitura isolada das imagens históricas não permita determinar com precisão o ano de início da utilização da área como ponto de descarte, o diagnóstico municipal fornece marcos documentais relevantes para complementar essa análise. O documento registra que, em 2010, foi celebrado convênio com a FUNASA para a implantação de um aterro sanitário de pequeno porte no município, cuja obra foi entregue em 2018. Registra, ainda, que a área passou a operar, na prática, como lixão a céu aberto a partir de 2020. Dessa forma, pode-se afirmar com segurança que o local se encontra vinculado à disposição final de resíduos, ao menos, desde a implantação da estrutura em 2018, havendo evidência documental de operação inadequada desde 2020 (Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho, 2023).

Adicionalmente, a partir da modelagem tridimensional desenvolvida em ambiente BIM, foi possível estimar o volume total de resíduos sólidos acumulados no local de disposição final ao longo do período analisado. Considerando a situação observada até o ano de 2025, estima-se que o local armazene aproximadamente **XX.XXX** m<sup>3</sup> de resíduos sólidos depositados, valor que representa o passivo ambiental atualmente associado à operação do local de disposição final no município de Tartarugalzinho.

#### **7.4 Análise de planos municipais existentes na área de manejo de resíduos sólidos**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, estabelece a obrigatoriedade da elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) como instrumento essencial para o planejamento, organização e execução das ações relacionadas ao manejo dos resíduos sólidos. O PMGIRS deve contemplar diagnóstico, metas, programas e ações voltadas à gestão ambientalmente adequada dos resíduos, sendo também requisito para acesso a recursos da União destinados ao setor (Brasil, 2010).

A Lei nº 14.026/2020, que institui o novo Marco Legal do Saneamento Básico, reforça a necessidade de integração entre os instrumentos de planejamento, ao exigir a compatibilização dos planos setoriais, incluindo o PMGIRS, com os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB). Esse marco legal fortalece o papel do planejamento como condição para a melhoria da eficiência dos serviços, sustentabilidade econômico-financeira e proteção ambiental.

No município de Tartarugalzinho, foi identificado o Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMSGIRS), elaborado no contexto de apoio técnico institucional. Entretanto, o diagnóstico evidencia que esse instrumento apresenta limitações

quanto à sua operacionalização, não sendo plenamente utilizado como ferramenta de gestão contínua dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

As ações relacionadas ao manejo dos resíduos sólidos no município são conduzidas, de forma geral, pela estrutura administrativa municipal responsável pelos serviços urbanos, sem que tenha sido identificada uma articulação institucional estruturada ou a existência de um sistema integrado de planejamento, monitoramento e avaliação. Observa-se que os serviços são executados predominantemente sob uma lógica operacional, com foco na coleta e na limpeza urbana, sem a incorporação sistemática de instrumentos de planejamento estratégico, indicadores de desempenho ou gestão baseada em dados.

Além disso, não foram identificados programas municipais estruturados voltados à coleta seletiva de resíduos recicláveis, ao tratamento de resíduos orgânicos, à gestão de resíduos da construção civil, ou à implementação abrangente de sistemas de logística reversa para resíduos especiais. As iniciativas existentes, quando presentes, ocorrem de forma pontual e não integrada a um sistema municipal consolidado.

Dessa forma, embora exista instrumento formal relacionado à gestão de resíduos sólidos, o município ainda apresenta fragilidades na sua implementação, no monitoramento das ações e na integração entre planejamento e execução dos serviços. Esse cenário evidencia a necessidade de fortalecimento institucional, atualização e operacionalização efetiva dos instrumentos de planejamento, bem como sua integração com o PMSB, de modo a atender às diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e avançar na melhoria da gestão municipal de resíduos sólidos.

## **7.5 Sistematização dos problemas identificados ao serviço de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública**

A partir dos levantamentos de campo, das análises técnicas realizadas, das oficinas participativas e das informações consolidadas no Diagnóstico Técnico Participativo do município de Tartarugalzinho, procedeu-se à sistematização dos principais problemas relacionados aos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública.

Essa sistematização possui caráter analítico e integrador, tendo como objetivo organizar de forma estruturada as fragilidades identificadas ao longo do diagnóstico, considerando as diferentes etapas do manejo dos resíduos, as condições operacionais e institucionais existentes, bem como os impactos ambientais, sanitários e sociais associados ao sistema municipal.

Os problemas foram agrupados de acordo com aspectos relacionados à geração, acondicionamento, coleta, limpeza urbana, tratamento, destinação final, segurança dos

trabalhadores, atendimento à legislação vigente, relação entre o poder público e a população e capacidade institucional do município para a gestão dos serviços.

Os itens apresentados a seguir sintetizam os principais problemas já descritos nos capítulos anteriores, organizando-os por eixos temáticos, com o objetivo de subsidiar a definição de diretrizes, programas e ações nas etapas subsequentes do planejamento dos serviços de saneamento básico no município (Figura 7.7).

Figura 7.7: Eixos temáticos.



Fonte: TedPlan (2026).

Quadro 7.17: Sistematização, tipologia e priorização dos problemas do manejo de resíduos sólidos e da limpeza pública.

Problema identificado	Natureza do problema	Gravidade
<b>Geração e valorização</b>		
Ausência de coleta seletiva estruturada em escala municipal, com baixa recuperação sistemática de materiais recicláveis.	Estrutural / Estruturante	Alta
Subaproveitamento da fração orgânica e dos recicláveis, apesar do elevado potencial de valorização identificado na composição gravimétrica.	Estruturante	Alta

Iniciativas de compostagem ainda pontuais, experimentais e com cobertura restrita, sem integração plena ao sistema municipal.	Estruturante	Média
Existência de infraestrutura física para triagem (galpões), porém, sem máquinas, equipamentos e condições operacionais efetivas de funcionamento.	Estrutural	Alta
Cooperativa de catadores formalizada, porém ainda sem operação efetiva e sem inserção estruturada no sistema municipal.	Estruturante	Alta
<b>Acondicionamento</b>		
Heterogeneidade das formas de acondicionamento dos resíduos entre sede, comunidades rurais e pontos periféricos, com permanência de resíduos expostos.	Estrutural	Média
Existência de pontos críticos de deposição irregular e de “lixeiros viciadas”, sobretudo em áreas periféricas da sede.	Estrutural / Estruturante	Alta
Insuficiência ou precariedade de estruturas de acondicionamento em parte das comunidades rurais, favorecendo dispersão por animais e proliferação de vetores.	Estrutural	Alta
Permanência prolongada de resíduos expostos em áreas rurais, em razão da baixa frequência ou irregularidade da coleta.	Estrutural / Estruturante	Alta
Heterogeneidade das formas de acondicionamento dos resíduos entre sede, comunidades rurais e pontos periféricos, com permanência de resíduos expostos.	Estrutural	Média
<b>Atendimento territorial</b>		
Cobertura heterogênea da coleta na zona rural, com atendimento seletivo a setores estratégicos e persistência de déficits em parte do território.	Estrutural	Alta
Coleta rural predominantemente quinzenal, insuficiente para evitar acúmulo prolongado de resíduos em determinadas comunidades.	Estruturante	Alta
Dependência de arranjos operacionais locais, como o depósito prévio em contêineres por moradores responsáveis nas comunidades.	Estruturante	Média
Dificuldades operacionais associadas às grandes distâncias, à dispersão das moradias e às condições de acesso às comunidades.	Estrutural	Alta
Persistência de práticas de queima doméstica e descarte inadequado de resíduos em áreas rurais, inclusive próximas ao solo e a cursos d'água.	Estruturante	Alta
<b>Qualidade do serviço</b>		
Ausência de balança e de pesagem sistemática dos resíduos destinados ao local de disposição final.	Estrutural	Alta
Fragilidade no controle operacional do local de disposição final, sem evidências claras de compactação sistemática e recobrimento periódico regular.	Estrutural	Alta
Monitoramento da geração, composição e desempenho do sistema ainda incipiente e não contínuo, apesar de levantamentos pontuais já realizados.	Estruturante	Média
Ausência de sistema formalizado de registro e monitoramento contínuo das entradas e saídas de veículos e cargas no local de disposição final.	Estruturante	Média
<b>Segurança do trabalho</b>		
Uso insuficiente ou inadequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) pelos trabalhadores;	Estruturante	Alta

Ausência de programas regulares de capacitação e treinamento das equipes operacionais;	Estruturante	Média
Inexistência de pontos de apoio adequados para os trabalhadores;	Estrutural	Média
Exposição dos trabalhadores a resíduos perigosos, especialmente resíduos de serviços de saúde e perfurocortantes descartados inadequadamente.	Estrutural / Estruturante	Alta
<b>Coleta seletiva</b>		
Catadores frequentando o local de disposição final em condições precárias e insalubres, sem inserção segura e estruturada na cadeia de reciclagem.	Estrutural / Estruturante	Alta
Ausência de apoio técnico, operacional e material suficiente para viabilizar o funcionamento contínuo da cooperativa local.	Estruturante	Alta
Não aproveitamento da infraestrutura já implantada para triagem, o que dificulta a inclusão produtiva e a valorização dos recicláveis.	Estrutural / Estruturante	Alta
<b>Disposição final</b>		
Operação da unidade em condições típicas de lixão a céu aberto, incompatíveis com a destinação final ambientalmente adequada.	Estrutural / Estruturante	Alta
Licenças ambientais vencidas e necessidade de remediação da área atualmente utilizada para disposição final.	Estruturante	Alta
Não confirmação da plena funcionalidade dos sistemas de drenagem pluvial, manejo de lixiviados, controle de gases e monitoramento ambiental.	Estrutural	Alta
Risco de contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, agravado pela elevada pluviosidade e pela vulnerabilidade operacional da área.	Estrutural / Estruturante	Alta
Redução da vida útil da área em função da disposição direta de resíduos potencialmente valorizáveis e da operação inadequada da célula.	Estrutural	Alta
<b>Relação institucional</b>		
Ações de educação ambiental e sensibilização existentes, porém ainda pontuais e insuficientemente integradas ao sistema municipal de manejo de resíduos.	Estruturante	Média
Fragilidade na comunicação contínua com a população quanto a rotas, frequência, acondicionamento e formas adequadas de destinação.	Estruturante	Média
Baixa institucionalização de canais permanentes de acompanhamento, avaliação e retroalimentação dos serviços pela população.	Estruturante	Média
Ausência de rubrica orçamentária específica para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	Estruturante	Alta
Dependência de convênios e apoio financeiro do Governo do Estado para manutenção dos serviços.	Estruturante	Alta
Fragilidade na sustentabilidade econômico-financeira do sistema, com baixa autonomia municipal para investimentos estruturantes.	Estruturante	Alta
<b>Atendimento à legislação – RCC</b>		
Inexistência de Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;	Estruturante	Alta
Encaminhamento de RCC para área compartilhada com resíduos verdes e entulhos, sem arranjo técnico específico.	Estrutural	Alta
Fragilidade na fiscalização e no ordenamento operacional dos fluxos de RCC gerados por obras públicas e residenciais.	Estruturante	Média

Manejo dos resíduos verdes com soluções simplificadas, incluindo queima controlada, sem estrutura robusta de tratamento e valorização.	Estrutural / Estruturante	Média
Baixa segregação, triagem e reaproveitamento dos RCC, com fragilidade na definição das responsabilidades dos geradores.	Estruturante	Alta
Necessidade recorrente de mutirões e ações corretivas para retirada de entulhos e resíduos acumulados em áreas urbanas.	Estrutural / Estruturante	Média
<b>Atendimento à legislação – RSS</b>		
Inexistência de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) nas unidades geradoras;	Estruturante	Alta
Ausência de evidências de segregação adequada dos RSS na fonte	Estruturante	Alta
Não confirmação de sistema estruturado e padronizado de coleta externa para o conjunto dos geradores	Estrutural	Alta
Necessidade de fortalecimento do controle documental, do monitoramento e da rastreabilidade do fluxo de RSS, embora exista coleta terceirizada específica.	Estruturante	Média
Ausência de evidências de tratamento prévio adequado dos resíduos infectantes e de destinação diferenciada para resíduos dos grupos que exigem manejo específico	Estrutural / Estruturante	Alta
Inexistência de sistema para resíduos de saúde gerados em domicílios (seringas, agulhas, medicamentos)	Estruturante	Média

Fonte: TedPlan (2026).

A sistematização dos problemas evidencia que as fragilidades identificadas no município possuem caráter tanto estrutural quanto estruturante, indicando que a superação dos desafios do manejo de resíduos sólidos exige, de forma integrada, investimentos em infraestrutura, fortalecimento institucional, aprimoramento da gestão e ampliação das ações de educação ambiental e participação social.

## **7.6 Identificação da carência do poder público para o atendimento adequado da população**

A análise integrada das informações levantadas nas etapas anteriores do diagnóstico, associada aos dados obtidos junto à Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho, às equipes responsáveis pelos serviços de limpeza urbana e às contribuições oriundas das oficinas e eventos setoriais, permitiu identificar um conjunto de carências estruturais, institucionais e operacionais que comprometem o atendimento adequado da população no que se refere aos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública.

De modo geral, verifica-se que essas carências não se limitam à infraestrutura física, mas estão relacionadas, principalmente, à ausência de planejamento sistemático, à limitação de mecanismos de gestão e monitoramento, à cobertura parcial dos serviços - especialmente nas áreas rurais -, à execução predominantemente operacional das atividades e à inexistência de

instrumentos consolidados de controle e avaliação do desempenho dos serviços. Além disso, observa-se fragilidade na articulação entre planejamento e execução, bem como na implementação de ações contínuas de educação ambiental e orientação à população.

Para fins de sistematização, as carências identificadas no âmbito da atuação do poder público municipal foram organizadas em eixos analíticos que contemplam aspectos institucionais, operacionais, ambientais, sociais e de gestão, conforme apresentado na Figura 7.8.

Figura 7.8: Principais aspectos das carências do poder público.



Fonte: TedPlan (2026).

### 7.6.1 Carências institucionais, de planejamento e de monitoramento

No âmbito institucional, destaca-se que, embora o município de Tartarugalzinho possua um Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMSGIRS), foram identificadas limitações quanto à sua operacionalização como instrumento efetivo de gestão. Observa-se a ausência de utilização sistemática do plano para definição de metas, indicadores e estratégias de curto, médio e longo prazo, o que compromete a organização administrativa e a integração entre os setores envolvidos no manejo de resíduos sólidos.

Adicionalmente, o município não dispõe de sistema estruturado de monitoramento das atividades, em razão da inexistência de equipamentos adequados, como balança para pesagem dos resíduos, e da ausência de registros sistematizados sobre geração, coleta, transporte e

destinação final. Essa condição limita a capacidade de planejamento, avaliação de desempenho e tomada de decisão no âmbito da gestão dos serviços.

#### **7.6.2 Carência de recursos humanos e capacitação técnica**

Observa-se que o município apresenta limitações quanto à disponibilidade de recursos humanos para a execução adequada dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Não foi identificada equipe técnica estruturada dedicada ao planejamento, monitoramento e fiscalização dos serviços, sendo as atividades desenvolvidas predominantemente sob enfoque operacional.

Essa limitação também se reflete nas ações de mobilização social e educação ambiental, que ocorrem de forma pontual e não estruturada. A ausência de programas contínuos de capacitação e qualificação profissional dos trabalhadores do setor compromete a eficiência dos serviços e a consolidação de práticas mais adequadas de gestão de resíduos no município.

#### **7.6.3 Fragilidade na regulação, fiscalização e controle social**

No que se refere à regulação e fiscalização, verifica-se a ausência de instrumentos municipais específicos que estabeleçam critérios técnicos e operacionais para o manejo dos resíduos sólidos, bem como de mecanismos estruturados de acompanhamento e controle da prestação dos serviços.

A capacidade de fiscalização do poder público é limitada, especialmente em função do reduzido quadro técnico disponível, o que dificulta o controle de práticas inadequadas, como o descarte irregular de resíduos e o manejo inadequado em áreas urbanas e rurais. Também não foram identificados mecanismos formais e contínuos de participação social e controle público dos serviços, embora tenham ocorrido ações participativas no âmbito da elaboração do diagnóstico.

#### **7.6.4 Fragilidade econômico-financeira e oneração do poder público**

Observa-se, ainda, a limitada articulação do poder público municipal com outros atores relevantes para a gestão dos resíduos sólidos, como o setor comercial, grandes geradores, instituições públicas e privadas e potenciais iniciativas de organização de catadores.

Essa fragilidade contribui para a ausência de soluções compartilhadas e para a baixa implementação de instrumentos como a logística reversa, a coleta seletiva e o reaproveitamento de materiais. Como consequência, o município acaba assumindo, de forma indireta,

responsabilidades adicionais no manejo de diferentes tipologias de resíduos, aumentando a pressão sobre o sistema público e reduzindo sua eficiência operacional.

#### **7.6.5 Limitações na articulação institucional e nas parcerias**

Por fim, observa-se a limitada atuação do poder público municipal na construção de parcerias institucionais capazes de fortalecer a gestão dos resíduos sólidos, como a articulação com o comércio local, com grandes geradores e com possíveis cooperativas ou associações de catadores. Essa fragilidade contribui para que o município assumam, de forma indireta, responsabilidades que não lhe cabem legalmente, como o manejo de resíduos da construção civil, resíduos de serviços de saúde e resíduos sujeitos à logística reversa, aumentando a sobrecarga administrativa e financeira.

#### **7.7 Identificação de áreas ambientalmente adequadas para disposição e destinação final de resíduos sólidos e de rejeitos**

A identificação de áreas ambientalmente adequadas para a destinação e disposição final de resíduos sólidos e rejeitos constitui etapa estratégica do planejamento do saneamento básico, uma vez que envolve aspectos técnicos, ambientais, territoriais, sociais e econômicos. A implantação de unidades como aterros sanitários demanda estudos de viabilidade técnica e locacional detalhados, os quais extrapolam o escopo de aprofundamento típico de um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), mas devem ser orientados por diretrizes legais e instrumentos de ordenamento territorial.

Nesse contexto, dois instrumentos são fundamentais para subsidiar a análise locacional: o Plano Diretor Municipal e o zoneamento ambiental e territorial, que definem diretrizes de uso e ocupação do solo, áreas de expansão urbana e restrições ambientais. No caso do município de Tartarugalzinho, observa-se a inexistência de zoneamento ambiental específico, o que representa uma limitação adicional para a definição prévia de áreas destinadas à implantação de infraestrutura de manejo de resíduos sólidos, reforçando a necessidade de estudos técnicos específicos em etapas posteriores.

Além dos instrumentos municipais, a seleção de áreas para implantação de aterros sanitários deve observar a legislação ambiental federal vigente, com destaque para a Resolução CONAMA nº 404/2008, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterros sanitários de pequeno porte para resíduos sólidos urbanos. Entre os principais aspectos a serem considerados na escolha da área, destacam-se:

- Disponibilidade de vias de acesso em condições adequadas de tráfego ao longo de todo o ano, inclusive no período chuvoso;
  - Atendimento às distâncias mínimas estabelecidas na legislação ambiental e em normas técnicas, especialmente em relação a áreas de preservação permanente, unidades de conservação, ecossistemas frágeis e recursos hídricos superficiais e subterrâneos – em geral, na prática brasileira, valores frequentemente adotados como referência técnica são:  $\geq 1.500$  m (1,5 km) de núcleos urbanos ou áreas densamente habitadas;  $\geq 300$  m de residências isoladas e  $\geq 200$  m de corpos hídricos. Tais valores aparecem em normas estaduais e estudos baseados em diretrizes técnicas, sendo amplamente utilizados no licenciamento ambiental;
- Características hidrogeológicas, geográficas e geotécnicas compatíveis com o uso pretendido;
- Preferência por áreas já antropizadas, com baixo potencial de incorporação à malha urbana e reduzida valorização imobiliária;
- Viabilidade de implantação de empreendimento com vida útil mínima de 15 anos;
- Inexistência de riscos ambientais relevantes, como suscetibilidade a processos erosivos ou inundações, salvo quando tecnicamente mitigáveis;
- Exclusão de áreas ambientalmente sensíveis ou de elevada vulnerabilidade ambiental.

A seleção de áreas adequadas para a disposição final de resíduos sólidos urbanos é reconhecidamente um processo complexo, oneroso e, muitas vezes, marcado por conflitos sociais e resistência da população. No Brasil, apenas uma parcela reduzida dos municípios realizou a escolha de áreas com base em estudos sistemáticos dos atributos do meio físico. Nesse sentido, o uso de ferramentas de geoprocessamento tem se mostrado fundamental para apoiar processos de análise e planejamento ambiental, permitindo a integração de informações georreferenciadas, a aplicação de critérios técnicos e legais e a identificação de áreas potencialmente mais adequadas, buscando o equilíbrio entre aspectos ambientais, sociais e econômicos.

### **7.7.1 Procedimentos metodológicos adotados**

No município de Tartarugalzinho, a indicação de áreas viáveis à instalação de aterro sanitário foi desenvolvida a partir de uma análise multicritério espacial, combinando informações topográficas, geológicas, pedológicas, geomorfológicas, hidrológicas, de declividade, inundação e acessibilidade viária. Esta análise foi fundamentada em técnicas de geoprocessamento em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG).

A metodologia adotada foi estruturada em seis etapas, conforme esquematizado na Figura 7.9. Essa organização metodológica permitiu maior clareza analítica, rastreabilidade das decisões técnicas e coerência entre os critérios adotados e os resultados obtidos.

Figura 7.9: Etapas do procedimento adotado para identificação de áreas viáveis para aterro sanitário.



Fonte: TedPlan (2026).

#### 7.7.1.1 Delimitação da área de estudo e bases de dados

A área de análise considerou um raio de até 10 km a partir da mancha urbana da sede municipal, abrangendo setores urbanos e rurais potencialmente aptos à implantação opcional de um aterro sanitário de pequeno porte. Para a análise, foram utilizadas bases de dados oficiais e consolidadas, provenientes de diferentes instituições, como: IBGE (2024, 2012), ANA (2021), GEA (2014), além de produtos cartográficos e camadas temáticas processadas especificamente para este estudo (TedPlan, 2025). Informações complementares sobre Unidades de Conservação estaduais e federais foram obtidas junto ao ICMBio (2025) e à Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Amapá (SEMA/AP).

A integração dessas camadas foi realizada em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), QGIS 3.18, utilizando processos de padronização cartográfica, reprojeção e reamostragem espacial para harmonizar diferentes escalas e sistemas de referência. Todos os dados foram padronizados quanto ao sistema de referência cartográfica (SIRGAS 2000, zona UTM 22). Esse procedimento garantiu a compatibilidade espacial e temática entre as variáveis analisadas, assegurando a consistência metodológica do modelo multicritério aplicado à seleção de áreas aptas para a implantação de aterro sanitário.

### 7.7.1.2 Estrutura metodológica da análise multicritério

A metodologia empregada baseou-se na Análise Multicritério Ponderada, utilizando o método Analytic Hierarchy Process (AHP). Este método permite hierarquizar variáveis ambientais e territoriais segundo o seu grau de influência na seleção de áreas mais aptas, considerando critérios técnicos, ambientais e operacionais.

Para o município de Tartarugalzinho, foram consideradas sete variáveis principais: hidrografia, acessos, geologia, solos, área urbana, declividade e topografia. Cada variável foi reclassificada em classes de aptidão, às quais foram atribuídas notas variando de 1 a 5, em que:

- **Nota 1:** representa condições muito desfavoráveis à implantação de aterro sanitário;
- **Nota 5:** representa condições mais favoráveis, do ponto de vista ambiental, geotécnico e operacional.

A Tabela 7.3 apresenta as variáveis analisadas, suas respectivas classes e as notas atribuídas, constituindo a base para a etapa subsequente de álgebra de mapas e geração do índice sintético de aptidão ambiental.

Tabela 7.3 Valores das notas atribuídas as diferentes classes de cada variável

Variável	Classe	Nota
<b>Hidrografia</b>	0 - 30 m	1
	30 - 50 m	1
	50 - 100 m	1
	100 - 200 m	4
	200 - 500 m	5
	>500 m	5
<b>Acessos</b>	0 - 50 m	5
	50 - 100 m	5
	100 - 200 m	4
	200 - 300 m	3
	300 - 400 m	2
	400 - 500 m	1
<b>Geologia</b>	>500 m	1
	Depósitos quaternários	1
	Formação Barreiras (Terciário)	5
<b>Solos</b>	Rochas paleoproterozóicas	5
	Glei (úmido argilosos)	1
	Argilossolo	4
<b>Área urbana</b>	Latossolo	5
	0 - 500 m	1
	500 - 1000 m	2
	1000 - 1500 m	3
	1500 - 2000 m	4
<b>Declividade</b>	> 2000 m	5
	0 - 3% (plano)	5
	3 - 8% (suavemente ondulado)	5
	8 - 20% (ondulado)	4
	20 - 45% (montanhoso)	1
>45% (fortemente montanhoso)	1	

	0 -12 m	1
	12 – 16 m	2
<b>Topografia</b>	16 - 30 m	5
	30 - 50 m	4
	>50 m	3

Fonte: TedPlan (2026).

### 7.7.1.3 Análise dos critérios ambientais e locais

Conforme os critérios de ponderação apresentados na Tabela 7.3, observa-se que as áreas mais adequadas à implantação de aterros sanitários em Tartarugalzinho concentram-se em setores afastados dos principais corpos hídricos (distâncias superiores a 200 m), com boa acessibilidade viária (até 100 m das vias principais) e assentadas sobre formações geológicas estáveis, notadamente a Formação Barreiras (Terciário) e as rochas paleoproterozoicas, ambas com nota 5 por representarem substratos consolidados e de baixa suscetibilidade erosiva.

Do ponto de vista pedológico, os latossolos e argissolos obtiveram as maiores notas (5 e 4, respectivamente), sendo considerados ideais para a implantação de estruturas de disposição final de resíduos, por combinarem permeabilidade moderada a baixa, compatível com sistemas de impermeabilização e estabilidade geotécnica. Já as áreas dominadas por glei foram classificadas como restritivas (nota 1), devido à alta umidade e baixa capacidade de suporte.

As zonas urbanas próximas (até 500 m) e as áreas sujeitas a alagamentos também receberam nota 1, reforçando a necessidade de afastamento mínimo para evitar conflitos com o uso urbano e riscos ambientais. Em relação ao relevo, as declividades inferiores a 8% e altitudes entre 16-30 m (nota 5) destacam-se como as mais favoráveis, por aliarem boa drenagem e facilidade construtiva.

Assim, a análise integrada dos parâmetros da Tabela 7.3 demonstra que os setores centrais e intermediários do município reúnem as condições mais propícias para a implantação de aterros sanitários, conciliando segurança ambiental, estabilidade geomorfológica e viabilidade operacional.

### 7.7.1.4 Restrições legais e definição de áreas de exclusão

No processo de seleção de áreas para a implantação do aterro sanitário, foram previamente excluídas as zonas urbanas, unidades de conservação, corpos d'água e áreas sujeitas à inundação, por constituírem impedimentos ambientais, técnicos e legais. De acordo com a ABNT NBR 13896:1997, aterros sanitários não podem ser implantados em áreas inundáveis nem em locais que apresentem risco de contaminação de cursos hídricos, devendo ser respeitadas distâncias mínimas em relação a rios, nascentes e sistemas naturais de drenagem.

Adicionalmente, a ABNT NBR 10157:1987 classifica várzeas e terrenos alagadiços como áreas inadequadas para a disposição final de resíduos sólidos, em função da baixa estabilidade geotécnica e da elevada suscetibilidade à percolação de líquidos, o que potencializa riscos de contaminação do solo e das águas subterrâneas.

Da mesma forma, a implantação de aterros em áreas urbanizadas é vedada pela ABNT NBR 13896:1997, em razão dos potenciais impactos ambientais, sanitários e sociais sobre a população residente. As unidades de conservação também foram excluídas do processo de análise, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

Assim, essas áreas foram tratadas como máscaras de exclusão integral no ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), assegurando que apenas zonas ambientalmente compatíveis, tecnicamente viáveis e em conformidade com as normas vigentes fossem consideradas nas etapas subsequentes da análise multicritério de aptidão ambiental.

#### 7.7.1.5 Ponderação das variáveis e cálculo do índice de aptidão

Na operacionalização do modelo, foram atribuídos pesos relativos às variáveis consideradas, de modo a refletir sua importância diferenciada no contexto ambiental, territorial e operacional de Tartarugalzinho (Tabela 7.4). Esses pesos expressam a contribuição de cada critério para a aptidão final e foram definidos a partir da hierarquização estabelecida no método AHP.

Tabela 7.4 Valores das notas atribuídas as diferentes classes de cada variável

Critério	Peso (%)
Proximidade de estradas e rodovias	15,0
Afastamento de centros urbanos	20,0
Afastamento de corpos hídricos	20,0
Declividade do terreno	10,0
Topografia (elevação)	15,0
Geologia	10,0
Pedologia	10,0

Fonte: TedPlan (2026).

Os pesos atribuídos refletem a contribuição relativa de cada variável na determinação do índice de aptidão, conforme os critérios técnicos, ambientais e operacionais estabelecidos no modelo multicritério, e são justificados a seguir:

- **Acessos rodoviários:** variável de maior peso no modelo, por determinar a viabilidade logística da operação, incluindo o transporte diário dos resíduos, o acesso de veículos pesados e o fornecimento de insumos operacionais (além de infraestrutura viária, energia etc.).

- **Afastamento de áreas urbanas:** variável de menor peso relativo, porém essencial para garantir a adequação socioambiental do empreendimento, assegurando o afastamento sanitário mínimo da sede municipal, a redução de conflitos de uso do solo, incômodos à população (odores, vetores e tráfego) e o atendimento às diretrizes legais e sanitárias vigentes.
- **Afastamento de corpos hídricos:** representa um dos principais fatores restritivos à implantação de aterros sanitários, em função do risco de contaminação de águas superficiais e subterrâneas e da obrigatoriedade de atendimento às distâncias mínimas estabelecidas pela ABNT NBR 13896/1997.
- **Declividade do terreno:** reflete a influência direta do relevo nos custos de terraplenagem, na estabilidade de taludes e na eficiência dos sistemas de drenagem pluvial do aterro.
- **Topografia ou altimetria:** contribui para a priorização de setores situados em cotas intermediárias a elevadas, menos suscetíveis à inundação e à concentração de escoamento superficial.
- **Geologia:** variável incorporada como indicador das condições geotécnicas do substrato, privilegiando áreas associadas à Formação Barreiras e a setores do embasamento cristalino menos fraturado, que apresentam maior estabilidade estrutural e menor permeabilidade, reduzindo o risco de migração de lixiviados.
- **Pedologia:** avalia as propriedades dos solos superficiais relevantes para a drenagem, compactação, suporte estrutural e isolamento natural do maciço do aterro.

As camadas temáticas foram posteriormente normalizadas em uma escala comum de 0 a 1, na qual valores mais elevados indicam maior grau de aptidão para a implantação de estruturas de disposição final de resíduos sólidos.

Para o cálculo do índice de aptidão ambiental, as camadas temáticas normalizadas foram integradas por meio de uma combinação linear ponderada, resultando no mapa final de aptidão (Equação 7.2)

$$\text{Equação 7.2: Índice de aptidão ambiental}$$

$$\text{Aptidão} = (0,15 \cdot \text{Estradas}) + (0,2 \cdot \text{Área urbana}) + (0,20 \cdot \text{Corpos hídricos}) + (0,10 \cdot \text{Declividade}) + (0,15 \cdot \text{Topografia}) + (0,10 \cdot \text{Geologia}) + (0,10 \cdot \text{Pedologia})$$

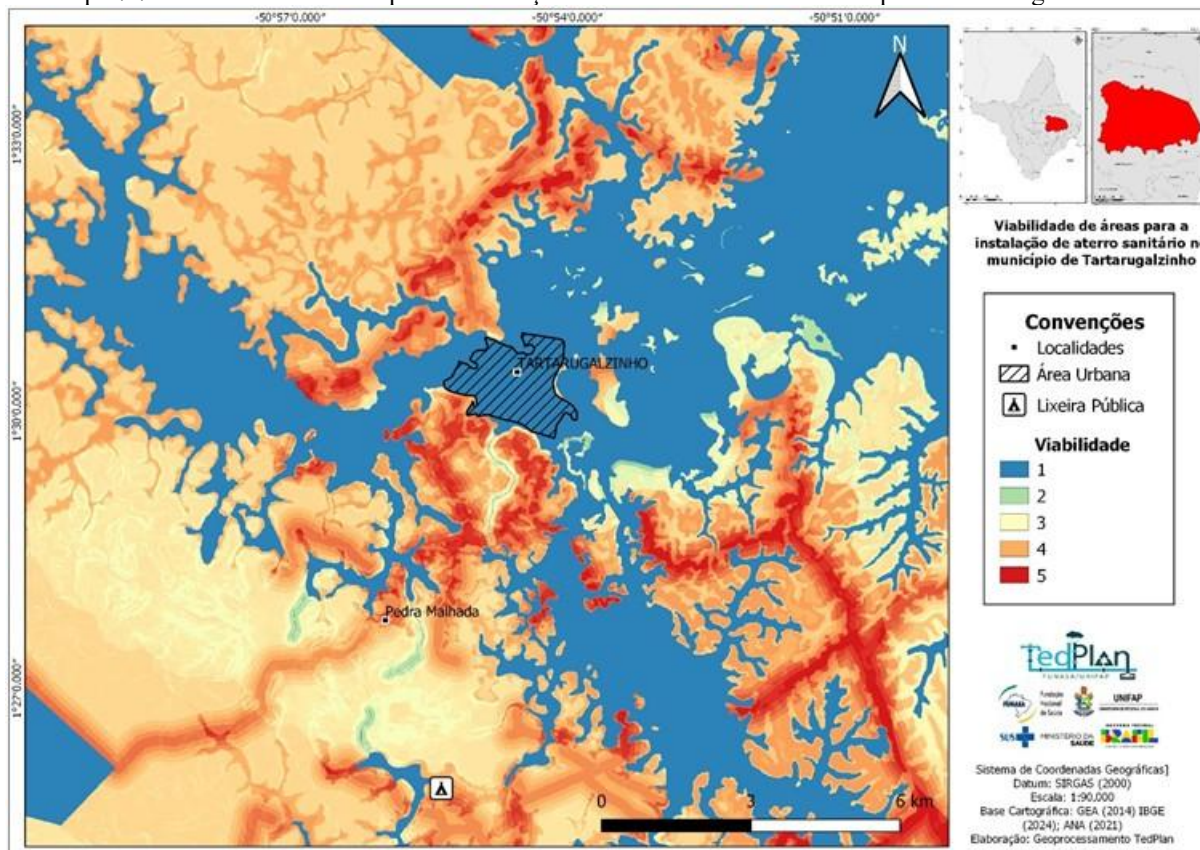
#### 7.7.1.6 Classificação final da aptidão ambiental

A classificação final do índice de aptidão resultante foi realizada por meio do agrupamento dos valores contínuos em cinco classes: Muito Baixa, Baixa, Média, Alta e Muito Alta, utilizando-se o método de quebras naturais (Jenks), o qual permite identificar agrupamentos estatisticamente homogêneos e minimizar a variância interna entre as classes.

### 7.7.2 Análise dos resultados da aptidão ambiental para instalação de aterro sanitário

O Mapa 7.7 apresenta a distribuição espacial das classes de aptidão ambiental resultantes da análise multicritério, classificadas em Muito Baixa, Baixa, Média, Alta e Muito Alta, conforme os índices de aptidão obtidos.

Mapa 7.7: Viabilidade de áreas para a instalação de aterro sanitário no município de Tartarugalzinho -AP



Fonte: TedPlan (2026).

A análise integrada das variáveis ambientais e físicas evidencia que as classes de maior aptidão (Alta e Muito Alta) concentram-se predominantemente nos interflúvios situados ao sul e sudoeste da sede urbana de Tartarugalzinho, estendendo-se também em faixas descontínuas associadas a setores mais elevados da margem sul do rio Tartarugalzinho, conforme apresentado no Mapa 7.10. Esses compartimentos correspondem a áreas relativamente mais elevadas, com boa drenagem natural e afastadas das extensas zonas sujeitas à inundação associadas à rede hidrográfica local.

O contexto territorial do município é fortemente condicionado pela presença de uma rede hidrográfica densa, composta pelo rio Tartarugal Grande, rio Tartarugalzinho e seus diversos igarapés tributários, o que resulta em ampla ocorrência de planícies flúviolacustres e áreas de várzea no entorno da sede municipal. Essas áreas, caracterizadas por baixa altitude,

saturação hídrica e elevada vulnerabilidade ambiental, foram classificadas como de muito baixa aptidão (classe 1) e excluídas do modelo, em conformidade com as restrições técnicas e legais associadas às Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Em contraste, as áreas de maior aptidão localizam-se em relevos suavemente ondulados a moderadamente ondulados, com altitudes intermediárias, declividades predominantemente inferiores a 10% e condições favoráveis de drenagem. Essas características contribuem para maior estabilidade geotécnica, menor risco de acúmulo hídrico e melhores condições operacionais para implantação de estruturas de disposição final de resíduos sólidos.

Do ponto de vista geológico e pedológico, essas áreas coincidem com terrenos mais estáveis, associados principalmente à Formação Barreiras, e com a predominância de Latossolos Amarelos Distróficos, que apresentam maior profundidade, boa drenagem interna e estrutura favorável à implantação de aterros sanitários. Essas condições reduzem o risco de percolação de lixiviados e contribuem para a segurança ambiental do empreendimento.

Destaca-se que a atual área de disposição final do município encontra-se inserida em setor classificado como de aptidão intermediária a alta, localizado no sopé de um compartimento topográfico levemente elevado. Apesar dessa classificação, sua posição geomorfológica requer atenção quanto ao escoamento superficial e ao potencial direcionamento de fluxos contaminantes, evidenciando a necessidade de avaliação técnica mais detalhada.

No que se refere à acessibilidade, observa-se que as áreas de maior aptidão apresentam proximidade estratégica com a BR-156 e com ramais de acesso existentes, favorecendo a logística de transporte dos resíduos sólidos, ao mesmo tempo em que mantêm afastamento adequado da zona urbana e das áreas ambientalmente sensíveis. Essa configuração espacial permite equilibrar eficiência operacional e redução de impactos à população.

Por outro lado, as áreas classificadas como de muito baixa e baixa aptidão (classes 1 e 2) concentram-se nas planícies flúviolacustres, margens de rios, igarapés e áreas sujeitas à inundação, caracterizadas por solos hidromórficos, elevada saturação hídrica e baixa estabilidade geotécnica. Esses setores foram considerados restritivos à implantação do empreendimento, em função dos riscos ambientais e das limitações legais.

A classe de aptidão média (classe 3) ocorre em áreas de transição entre compartimentos mais elevados e setores mais baixos, apresentando condições intermediárias de suporte físico. Nesses locais, a implantação de aterro sanitário seria possível mediante adoção de medidas técnicas adicionais, especialmente relacionadas à drenagem superficial, controle de erosão e estabilização do terreno.

De forma geral, o modelo multicritério demonstra elevada coerência espacial entre as variáveis analisadas, indicando que os interflúvios elevados ao sul e sudoeste da sede municipal constituem as áreas mais promissoras para implantação de unidade de disposição final de resíduos sólidos. Essas áreas devem ser consideradas prioritárias para a realização de estudos complementares, incluindo investigações geotécnicas, hidrogeológicas e ambientais detalhadas, conforme exigido pela legislação vigente.

O Quadro 7.18 apresenta a distribuição das classes de aptidão ambiental para a instalação de aterro sanitário no município de Tartarugalzinho, sintetizando os resultados obtidos a partir da análise multicritério aplicada.

Quadro 7.18: Classificação das áreas de aptidão para instalação de aterro sanitário no município de Tartarugalzinho.

Classe	Nível de Aptidão	Características Principais (Tartarugalzinho)
1 (Muito Baixa)	Áreas alagáveis, margens fluviais, zonas de várzea e APPs	Solos hidromórficos, alta saturação hídrica, instabilidade geotécnica e restrições legais
2 (Baixa)	Encostas mais inclinadas e áreas com limitações de acesso	Maior risco de erosão, necessidade de terraplenagem intensiva
3 (Média)	Interflúvios intermediários e áreas com Argissolos	Estabilidade moderada, requer controle de drenagem e manejo técnico
4 (Alta)	Colinas suaves e interflúvios distantes de corpos hídricos	Boa drenagem natural, acessibilidade adequada e estabilidade estrutural
5 (Muito Alta)	Interflúvios tabulares elevados e bem drenados	Condições ideais de estabilidade geotécnica, menor vulnerabilidade hidroambiental e maior adequação para estudos técnicos detalhados

Os resultados da análise indicam que o município de Tartarugalzinho dispõe de alternativas territorialmente viáveis para a implantação de um aterro sanitário, a partir da integração de critérios físicos, ambientais e de infraestrutura por meio de metodologia multicritério (AHP). A análise permitiu priorizar áreas com melhores condições técnicas e ambientais, especialmente aquelas situadas em interflúvios elevados, com relevo suavemente ondulado, boa drenagem natural, afastamento de corpos hídricos e acessibilidade viária adequada.

Ressalta-se que este trabalho não tem como finalidade a escolha definitiva do local do aterro, mas sim oferecer subsídios técnicos objetivos ao processo de tomada de decisão da gestão municipal, reduzindo incertezas e orientando as próximas etapas do planejamento. As áreas classificadas com alta e muito alta aptidão (classes 4 e 5) devem ser entendidas como

alternativas prioritárias para aprofundamento dos estudos, e não como áreas automaticamente aprovadas para implantação.

A definição final do sítio deverá ser precedida de vistorias de campo, investigações geotécnicas e hidrogeológicas, estudos ambientais complementares e atendimento integral às exigências da ABNT NBR 13896/1997, da FUNASA e do órgão ambiental competente, assegurando a viabilidade técnica, ambiental e legal do empreendimento.

Dessa forma, o estudo cumpre seu papel no planejamento estratégico municipal da gestão de resíduos sólidos, fornecendo uma base técnica robusta para apoiar decisões administrativas, captação de recursos e encaminhamento do processo de licenciamento ambiental, em consonância com os princípios da segurança ambiental e da sustentabilidade

### **7.8 Caracterização da estrutura organizacional do serviço de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública**

A estrutura organizacional dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública no município de Tartarugalzinho está concentrada no âmbito do Poder Executivo Municipal, sendo a gestão e a execução dos serviços realizadas de forma direta pela Prefeitura Municipal. As atividades relacionadas ao setor encontram-se vinculadas às unidades administrativas responsáveis pelos serviços urbanos, sem que tenha sido identificado, no diagnóstico, instrumento legal específico que estabeleça de forma clara e formal a competência de uma secretaria exclusiva para a coordenação integrada da gestão de resíduos sólidos no município.

No que se refere à função de regulação, verifica-se a inexistência de modelo regulatório definido no âmbito municipal. Não foram identificados instrumentos normativos, contratos de prestação de serviços, metas de desempenho ou mecanismos estruturados de fiscalização e avaliação contínua dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Essa condição limita a capacidade do poder público de estabelecer padrões de qualidade, monitorar a eficiência operacional e planejar a expansão e melhoria dos serviços.

De forma semelhante, não foram identificados mecanismos estruturados e permanentes de controle social relacionados ao setor. Embora tenham sido realizadas atividades participativas no âmbito da elaboração do diagnóstico, não há evidência de instâncias formais consolidadas, como conselhos específicos ou canais institucionais contínuos, que possibilitem à população acompanhar, avaliar e contribuir de maneira sistemática para a gestão dos serviços, em consonância com os princípios estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e pelo marco legal do saneamento básico.

A execução operacional dos serviços ocorre no âmbito da estrutura municipal responsável pela limpeza urbana, sendo realizada de forma direta, com foco nas atividades de coleta, transporte de resíduos e serviços de limpeza pública. Observa-se que essas ações são conduzidas predominantemente sob uma lógica operacional, com limitada integração entre planejamento, execução e monitoramento, não tendo sido identificada a existência de setor técnico específico estruturado exclusivamente para a gestão de resíduos sólidos.

De modo geral, a estrutura organizacional do serviço no município caracteriza-se por uma atuação centralizada, com execução direta e baixa formalização institucional, evidenciando a necessidade de fortalecimento da organização administrativa, da definição clara de competências, da implementação de instrumentos de regulação e da ampliação dos mecanismos de controle social, como forma de melhorar a eficiência e a sustentabilidade dos serviços prestados à população.

#### **7.8.1 Prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos**

No município de Tartarugalzinho, os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos são executados diretamente pela Prefeitura Municipal, no âmbito da estrutura administrativa responsável pelos serviços urbanos. As atividades abrangem a coleta de resíduos domiciliares e comerciais, bem como ações de limpeza pública, incluindo varrição de vias, capina, roçagem, poda de árvores e retirada de entulhos.

A coleta de resíduos sólidos urbanos ocorre de forma regular na sede municipal, atendendo tanto áreas residenciais quanto setores comerciais, sendo realizada por meio de rotas previamente definidas. No entanto, não foram identificadas informações sistematizadas quanto à composição detalhada da equipe operacional, à frota disponível ou à divisão formal de turnos, indicando limitações no registro e monitoramento das atividades.

Os serviços de varrição concentram-se principalmente nas áreas de maior circulação da sede municipal, como vias centrais e espaços públicos, enquanto os bairros periféricos são atendidos de forma menos frequente, conforme a demanda e a disponibilidade operacional. Já as atividades de capina, roçagem e poda de árvores são realizadas de forma periódica ou sob demanda, geralmente associadas a cronogramas internos da Prefeitura ou a ações específicas de limpeza urbana.

De modo geral, observa-se que a prestação dos serviços apresenta caráter predominantemente operacional, com cobertura mais estruturada na sede municipal e limitações nas áreas periféricas e rurais. A ausência de planejamento sistematizado, de

indicadores de desempenho e de registros consolidados sobre a execução das atividades evidencia a necessidade de aprimoramento da gestão dos serviços, visando à melhoria da eficiência operacional e à ampliação da qualidade do atendimento à população.

### **7.8.2 Iniciativas de valorização de resíduos**

No âmbito das ações voltadas à valorização de resíduos no município de Tartarugalzinho, não foram identificados, no decorrer do Diagnóstico Técnico Participativo, programas estruturados ou iniciativas institucionais contínuas voltadas à recuperação, reaproveitamento ou tratamento de resíduos sólidos urbanos, como compostagem em escala municipal ou sistemas de coleta seletiva de recicláveis.

As práticas de valorização de resíduos, quando existentes, ocorrem de forma pontual e descentralizada, associadas principalmente a iniciativas individuais ou a ações específicas desenvolvidas por alguns geradores, sem articulação com um programa municipal estruturado. Destacam-se, nesse contexto, práticas informais de reaproveitamento de materiais recicláveis e orgânicos, realizadas de maneira isolada e sem apoio técnico ou logístico por parte do poder público.

Adicionalmente, observa-se a atuação pontual de agentes informais na coleta de materiais com valor comercial, como metais, sem que haja regulamentação ou integração dessas atividades ao sistema municipal de manejo de resíduos sólidos.

Dessa forma, verifica-se que o município ainda não dispõe de políticas públicas consolidadas voltadas à valorização de resíduos, o que limita o aproveitamento de materiais recicláveis e orgânicos e contribui para o encaminhamento integral dos resíduos à disposição final. Esse cenário evidencia a necessidade de estruturação de programas específicos, incluindo ações de educação ambiental, incentivo à segregação na fonte e articulação com o setor produtivo, como forma de promover a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos no município.

### **7.8.3 Considerações sobre a estrutura organizacional**

Apesar das ações executadas pela administração municipal, observa-se que a estrutura organizacional do serviço de manejo de resíduos sólidos em Tartarugalzinho apresenta fragilidades relacionadas à ausência de planejamento integrado, à inexistência de sistema municipal de informações atualizado e à falta de mecanismos formais de monitoramento e avaliação de desempenho. Não foi identificada unidade administrativa específica responsável pela sistematização de dados relativos à geração de resíduos, aos volumes coletados ou aos

custos operacionais, o que compromete o planejamento de médio e longo prazo e limita a adoção de soluções mais eficientes e sustentáveis.

No contexto das áreas rurais, as limitações estruturais e operacionais são ainda mais evidentes. A coleta de resíduos é realizada de forma direta pela Prefeitura Municipal, utilizando a mesma estrutura operacional empregada na sede urbana, sem a existência de equipes, rotas específicas ou planejamento diferenciado para o atendimento dessas localidades. A cobertura ocorre de forma periódica e, em muitos casos, irregular, refletindo as dificuldades logísticas associadas à dispersão das comunidades e às condições de acesso.

Em razão dessas limitações, observa-se que, em diversas localidades rurais, o manejo dos resíduos depende de soluções adotadas pela própria população, incluindo o armazenamento temporário, o descarte em áreas abertas ou a queima dos resíduos. A inexistência ou insuficiência de estruturas de apoio, como pontos de coleta organizados ou lixeiras comunitárias adequadas, contribui para a ocorrência de práticas inadequadas de disposição.

Adicionalmente, o município não dispõe de unidades descentralizadas de apoio operacional nas áreas rurais, como bases de apoio, galpões ou estruturas intermediárias, o que implica na necessidade de deslocamento completo das equipes a partir da sede para cada operação. Esse modelo eleva os custos logísticos, reduz a eficiência operacional e dificulta o acompanhamento sistemático das atividades.

De modo geral, a organização dos serviços de manejo de resíduos sólidos no município caracteriza-se por uma atuação predominantemente operacional e reativa, com limitações na integração entre planejamento e execução, ausência de estrutura administrativa específica e baixa capacidade de monitoramento. Esse cenário evidencia a necessidade de fortalecimento institucional, ampliação da cobertura dos serviços e estruturação de mecanismos de gestão que permitam maior eficiência, regularidade e qualidade no atendimento à população, tanto na sede quanto nas áreas rurais.

## **7.9 Identificação da existência de programas especiais em manejo de resíduos sólidos**

No que se refere à existência de programas especiais voltados ao manejo de resíduos sólidos, observa-se que o município de Tartarugalzinho não dispõe de programas estruturados, permanentes e institucionalizados que contemplem de forma integrada as diferentes etapas da gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Não foram identificadas iniciativas municipais consolidadas voltadas à valorização de resíduos, como programas de compostagem em escala municipal, coleta seletiva estruturada ou sistemas organizados de recuperação de materiais recicláveis. As práticas existentes, quando

presentes, ocorrem de forma pontual e descentralizada, sem integração a políticas públicas contínuas.

O município desenvolve, de forma esporádica, ações educativas e mutirões de limpeza pública, voltados à mobilização da população para o descarte adequado de resíduos e à melhoria das condições sanitárias de áreas urbanas e, em alguns casos, rurais. Essas ações geralmente ocorrem em articulação entre diferentes setores da administração municipal e instituições locais, porém não se configuram como programas permanentes, carecendo de continuidade, planejamento e avaliação de resultados.

Além disso, não foram identificados programas estruturados relacionados à coleta seletiva, à logística reversa, ao manejo de resíduos da construção civil ou à gestão de resíduos especiais, como pilhas, baterias, lâmpadas, eletroeletrônicos e pneus. Também não há evidências de iniciativas voltadas à inclusão social de catadores ou à organização de sistemas formais de triagem e reaproveitamento de materiais recicláveis.

Dessa forma, verifica-se que o município apresenta lacunas significativas na implementação de programas especiais no setor de resíduos sólidos, evidenciando a necessidade de estruturação de políticas públicas específicas, contínuas e integradas, que promovam a redução, reutilização e reciclagem de resíduos, bem como o fortalecimento da gestão ambiental e da participação social no município.

#### **7.10 Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras**

O município de Tartarugalzinho apresenta passivos ambientais relevantes associados ao manejo inadequado de resíduos sólidos urbanos, decorrentes, principalmente, das condições atualmente observadas na área de disposição final dos resíduos. O principal passivo ambiental identificado corresponde à área utilizada para destinação dos resíduos sólidos urbanos, localizada em região periférica da sede municipal, que recebe os resíduos coletados na área urbana e, de forma parcial, nas áreas rurais.

Embora a área tenha sido originalmente implantada como aterro sanitário de pequeno porte, as condições operacionais atuais não atendem aos requisitos técnicos e ambientais estabelecidos para essa tipologia, apresentando características compatíveis com lixão a céu aberto. A disposição dos resíduos ocorre diretamente sobre o solo, sem controle técnico adequado, sem compactação sistemática, sem cobertura periódica e sem segregação das diferentes tipologias de resíduos.

O local não dispõe de infraestrutura essencial de engenharia sanitária, como sistema de impermeabilização da base, drenagem e tratamento de lixiviados, drenagem pluvial ou captação e controle de gases. Essa condição favorece a infiltração de líquidos percolados no solo, bem como o escoamento superficial de contaminantes, especialmente durante períodos de maior precipitação, elevando o risco de contaminação de solos e de recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Foram observadas, ainda, práticas de disposição conjunta de diferentes tipos de resíduos, incluindo resíduos domiciliares, resíduos da construção civil, resíduos volumosos e materiais diversos, sem qualquer controle operacional. Em alguns casos, os resíduos da construção civil são utilizados de forma pontual como cobertura, prática que não atende aos critérios técnicos recomendados e não substitui o uso adequado de solo para recobrimento.

Adicionalmente, a área não apresenta sistemas estruturados de controle de acesso, cercamento completo, vigilância permanente ou programa de monitoramento ambiental. Embora não tenha sido identificada presença permanente de catadores residentes, a disposição inadequada favorece a proliferação de vetores, como moscas, roedores e animais errantes, além da emissão de odores e da possibilidade de ocorrência de queimadas ocasionais, contribuindo para a degradação ambiental e riscos à saúde pública.

Além da área de disposição final, foram identificados passivos ambientais secundários associados à ocorrência de pontos de descarte irregular de resíduos, conhecidos como “lixeiros viciadas”, distribuídos na sede municipal e em áreas periféricas. Esses pontos recebem resíduos domiciliares, restos de poda, entulhos e outros materiais, contribuindo para a poluição difusa, degradação da paisagem urbana e risco de contaminação ambiental.

Até o momento, não há registro formal de áreas contaminadas reconhecidas pelos órgãos ambientais competentes no município. Entretanto, as condições observadas indicam a necessidade de realização de estudos técnicos específicos, incluindo investigações hidrogeológicas e análises de solo e água, com o objetivo de avaliar o grau de contaminação e subsidiar a definição de medidas saneadoras.

Entre as principais medidas a serem consideradas destacam-se: o encerramento e a recuperação ambiental da área atualmente utilizada para disposição final, a implantação de solução ambientalmente adequada para destinação dos resíduos sólidos urbanos, o controle e eliminação dos pontos de descarte irregular e o fortalecimento das ações de monitoramento e gestão ambiental no município.

### **7.11 Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) incentiva a adoção de soluções consorciadas ou compartilhadas entre municípios como estratégia para otimização de recursos, redução de custos operacionais e aumento da eficiência técnica e ambiental dos serviços de manejo de resíduos sólidos. Esse modelo é especialmente relevante para municípios de pequeno porte, como Tartarugalzinho, que apresentam limitações estruturais, operacionais e econômico-financeiras.

Do ponto de vista territorial e logístico, Tartarugalzinho está inserido no eixo da BR-156, que constitui a principal via de conexão com outros municípios do Estado do Amapá, como Porto Grande e Macapá. Essa condição favorece, em princípio, a articulação regional para implantação de soluções compartilhadas, especialmente no que se refere ao transporte e à destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos.

Entretanto, a viabilidade de arranjos consorciados deve considerar as condições reais de acessibilidade e infraestrutura viária, especialmente em trechos de ramais e vias secundárias, que podem apresentar limitações operacionais, principalmente no período chuvoso. A dependência de uma malha rodoviária com restrições de trafegabilidade pode resultar em aumento dos custos logísticos, maior desgaste da frota e riscos de interrupção no transporte dos resíduos.

Adicionalmente, a forte presença de áreas alagáveis e a elevada densidade da rede hidrográfica no território municipal constituem fatores que também devem ser considerados na definição de soluções regionais, uma vez que influenciam diretamente a localização de possíveis unidades de transbordo ou de disposição final.

A adoção de soluções consorciadas encontra respaldo na Lei nº 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos, permitindo a formalização de arranjos institucionais capazes de ampliar a escala dos serviços, melhorar a capacidade de investimento e facilitar o acesso a recursos estaduais e federais. Nesse contexto, a integração com municípios vizinhos pode representar alternativa viável para superação das limitações atualmente observadas no sistema local de gestão de resíduos sólidos.

No âmbito estadual, a regionalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos vem sendo discutida como estratégia para ganhos de escala e melhoria da eficiência operacional. Nesse cenário, alternativas como a implantação de aterros sanitários

regionais, associada à utilização de estações de transbordo, podem representar soluções tecnicamente viáveis para municípios com características semelhantes às de Tartarugalzinho.

Dessa forma, observa-se que existem condições potenciais para a adoção de soluções consorciadas ou compartilhadas no município. Contudo, a efetivação dessas alternativas depende da realização de estudos técnicos específicos, que considerem aspectos logísticos, ambientais, econômicos e institucionais, incluindo análise de distâncias, condições de acesso, custos operacionais e definição de responsabilidades entre os entes envolvidos. Essas avaliações deverão ser aprofundadas nas etapas subsequentes do planejamento municipal.

Para fins exclusivamente analíticos e de caráter prospectivo, e considerando os aspectos territoriais, logísticos e institucionais identificados, bem como as limitações associadas às condições da infraestrutura viária regional, apresenta-se, a seguir, um quadro comparativo de cenários hipotéticos para a implantação de soluções consorciadas no manejo de resíduos sólidos, com o objetivo de subsidiar análises posteriores de viabilidade técnica, econômica e institucional, a serem desenvolvidas em etapas subsequentes do planejamento municipal (Quadro 7.19).

Quadro 7.19: Análise comparativa de cenários para implantação de soluções consorciadas

Aspecto analisado	Cenário 1 – Solução consorciada com aterro sanitário regional em Tartarugalzinho	Cenário 2 – Solução consorciada com estações de transbordo
Escala do empreendimento	Aterro sanitário de maior porte, atendendo Tartarugalzinho e municípios vizinhos	Infraestrutura distribuída, com tratamento/destinação regional e apoio local
Condições viárias	Dependente da trafegabilidade da BR-156, incluindo trechos sem pavimentação	Menor dependência de longos deslocamentos em trechos não pavimentados
Custos de transporte	Tendência de aumento dos custos operacionais, especialmente em períodos chuvosos	Redução relativa dos custos logísticos por meio de transbordo e rotas mais curtas
Tempo de deslocamento	Maior tempo de transporte dos resíduos entre os municípios consorciados	Menor tempo de deslocamento até unidades intermediárias
Risco operacional	Maior vulnerabilidade a interrupções do serviço devido às condições da rodovia	Maior flexibilidade operacional e menor risco de paralisação
Investimento inicial	Elevado, concentrado na implantação de um único empreendimento de grande porte	Distribuído entre diferentes estruturas (transbordo, triagem, disposição final)
Gestão institucional	Exige forte coordenação intermunicipal e pactuação clara de responsabilidades	Permite divisão gradual de responsabilidades e implantação por etapas
Sustentabilidade ambiental	Potencialmente elevada, desde que haja controle técnico adequado	Elevada, com possibilidade de redução de distâncias e impactos associados

Adequação à realidade regional	Condicionada à melhoria da infraestrutura viária	Mais compatível com a atual realidade logística do território
Dependência de obras viárias	Alta	Média a baixa

Fonte: TedPlan (2026).

À luz da análise comparativa dos cenários hipotéticos apresentados, observa-se que a inserção do município de Tartarugalzinho em arranjos consorciados ou regionalizados configura uma alternativa tecnicamente plausível e estrategicamente relevante, especialmente no que se refere à superação das limitações atualmente observadas na disposição final dos resíduos sólidos e à mitigação dos passivos ambientais identificados.

Contudo, a efetivação de soluções consorciadas depende do enfrentamento de condicionantes institucionais, logísticos e operacionais, incluindo a articulação entre os municípios envolvidos, a definição clara de responsabilidades, a pactuação de custos e benefícios e a formalização jurídica do arranjo a ser adotado. No caso específico de Tartarugalzinho, devem ser consideradas ainda as limitações associadas à acessibilidade regional, à dependência da malha viária e às características ambientais do território, que podem influenciar diretamente a viabilidade operacional dessas soluções.

Dessa forma, conclui-se que, embora existam condições territoriais e institucionais que indicam potencial para a adoção de soluções consorciadas ou compartilhadas no manejo de resíduos sólidos, a viabilidade dessas alternativas deverá ser aprofundada por meio de estudos específicos, incluindo análises de viabilidade técnica e econômica, projetos de engenharia e definição de arranjos institucionais regionais, a serem desenvolvidos em etapas posteriores do planejamento municipal, fora do escopo do presente diagnóstico.

## **7.12 Identificação e análise das receitas operacionais, despesas de custeio e investimento**

Os serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana do município de Tartarugalzinho são financiados exclusivamente com recursos do Tesouro Municipal, não existindo, até o momento, qualquer mecanismo específico de cobrança pelos serviços prestados, como taxa de coleta de resíduos sólidos (TCRS), taxa de limpeza pública (TLP) ou tarifa correlata. Dessa forma, as atividades de coleta, transporte, varrição, capina, roçagem, poda e disposição final dos resíduos sólidos urbanos não contam com fonte própria de custeio, o que compromete a sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

A ausência de instrumentos de arrecadação vinculados à gestão dos resíduos faz com que o custeio das ações dependa integralmente das dotações orçamentárias anuais, limitando a

capacidade de planejamento de médio e longo prazo, bem como a realização de investimentos estruturantes necessários à adequação ambiental do serviço.

### **7.12.1 Receitas operacionais**

Atualmente, a sustentação financeira dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana no município de Tartarugalzinho está associada, sobretudo, às dotações orçamentárias consignadas na Lei Orçamentária Anual (LOA) e distribuídas entre funções e unidades administrativas com interface direta na execução e supervisão desses serviços. Nas fontes públicas consultadas, não foi possível identificar receita própria específica vinculada exclusivamente ao manejo de resíduos sólidos, de modo que a execução do setor permanece dependente do orçamento geral do município.

De acordo com a Lei nº 522/2024-PMT, de 30 de dezembro de 2024, que estima a receita e fixa a despesa do Município de Tartarugalzinho para o exercício financeiro de 2025, o orçamento global municipal foi fixado em R\$ 63.788.590,71. No detalhamento por função, a LOA destinou R\$ 5.486.324,73 para Urbanismo, R\$ 1.283.006,00 para Saneamento e R\$ 1.391.375,39 para Gestão Ambiental, áreas diretamente relacionadas à limpeza urbana, ao manejo de resíduos e ao controle ambiental. No recorte por unidade orçamentária, foram fixados R\$ 10.554.750,06 para a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras e R\$ 4.423.921,33 para a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, o que evidencia que o custeio do setor se insere em dotações mais amplas, compartilhadas com outras atribuições institucionais dessas pastas (TARTARUGALZINHO/AP, 2024).

Adicionalmente, o Portal da Transparência do município registra a ação orçamentária “Manutenção da Coleta de Lixo Domiciliar e Limpeza Pública”, confirmando a presença formal de programação específica para o serviço. Entretanto, a partir das fontes abertas consultadas, não foi possível confirmar de forma segura o valor consolidado inicial dessa ação para 2025, razão pela qual se recomenda cautela na manutenção de cifras não diretamente verificadas na documentação oficial disponível ao público. Assim, para fins deste diagnóstico, as receitas operacionais do setor devem ser compreendidas, principalmente, como dotações orçamentárias públicas alocadas no âmbito da LOA e executadas pelas secretarias responsáveis pelos serviços urbanos e ambientais.

### **7.12.2 Despesas de custeio**

As despesas de custeio relacionadas ao manejo de resíduos sólidos e à limpeza urbana concentram-se, majoritariamente, nos seguintes componentes:

- Despesas com pessoal, incluindo salários e encargos sociais de garis, motoristas, operadores de máquinas e demais servidores envolvidos diretamente na coleta e limpeza urbana;
- Custos operacionais da frota, como abastecimento de combustível, manutenção corretiva e preventiva de caminhões coletores e máquinas pesadas;
- Aquisição de materiais e equipamentos de consumo, tais como vassouras, pás, sacos plásticos, carrinhos de coleta e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs);
- Despesas administrativas e logísticas, associadas ao funcionamento das secretarias responsáveis;
- Custos de operação do local de disposição final, incluindo melhorias pontuais de acesso, contenção e manutenção do lixão municipal.

Não foi identificada a existência de sistema estruturado de controle de custos por tipo de serviço (coleta, varrição, capina, transporte ou disposição final), nem indicadores financeiros consolidados que permitam avaliar o custo unitário por tonelada coletada ou por habitante atendido, o que limita análises comparativas e a eficiência da gestão.

### **7.12.3 Despesas de investimento**

Os investimentos realizados pelo município no setor têm sido pontuais e de baixo valor, direcionados principalmente à aquisição de caminhões coletores, equipamentos operacionais e EPIs, bem como a intervenções emergenciais no local de disposição final atualmente utilizado.

Não há, até o momento, investimentos destinados à implantação de infraestruturas estruturantes, como aterro sanitário ambientalmente adequado, unidade de triagem e reciclagem, central de compostagem em escala municipal ou pontos de entrega voluntária (PEVs), embora tais ações sejam reconhecidas como necessárias para a adequação do sistema às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

### **7.12.4 Avaliação da sustentabilidade econômico-financeira**

A inexistência de fontes próprias de receita e de um fundo municipal específico para o saneamento básico ou para a gestão de resíduos sólidos torna o serviço altamente dependente das disponibilidades orçamentárias anuais e de eventuais repasses ou convênios estaduais e federais. Esse modelo fragiliza a sustentabilidade econômico-financeira do sistema, dificulta a

ampliação e qualificação dos serviços e restringe a capacidade de enfrentamento dos passivos ambientais existentes.

Assim, o diagnóstico evidencia que, embora haja previsão orçamentária para a manutenção das atividades de limpeza pública e coleta de resíduos, o atual modelo de financiamento não assegura sustentabilidade de longo prazo, nem oferece condições adequadas para a implantação de soluções técnicas compatíveis com as exigências legais e ambientais vigentes.

### **7.13 Caracterização do serviço de manejo de resíduos sólidos segundo indicadores**

Os indicadores utilizados foram definidos com base nas diretrizes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), buscando refletir, de forma objetiva e mensurável, as condições operacionais, administrativas, financeiras e ambientais dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública no município de Tartarugalzinho.

Diferentemente de levantamentos meramente descritivos, os indicadores constituem instrumentos analíticos que permitem avaliar desempenho, cobertura, eficiência, qualidade dos serviços e sustentabilidade econômico-financeira, bem como subsidiar comparações temporais e territoriais.

Ressalta-se que a disponibilidade e a qualidade dos indicadores dependem diretamente do correto preenchimento das bases oficiais de dados, especialmente o SNIS e SINISA. Como os dados são declaratórios e informados pelos próprios municípios, eventuais lacunas, inconsistências ou oscilações nos resultados devem ser interpretadas com cautela, não invalidando, contudo, sua relevância como ferramenta de diagnóstico e planejamento.

Para o município de Tartarugalzinho, foram sistematizados indicadores referentes ao período de 2019 a 2024, organizados por eixos temáticos, conforme apresentado na Tabela 7.5, abrangendo aspectos administrativos (18 indicadores), financeiros (23 indicadores: receita e cobrança - 06 indicadores; despesas - 17 indicadores), de cobertura (06 indicadores); operacionais (14 indicadores), estruturais (03 indicadores) e de qualidade dos serviços (13 indicadores) do sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública.

Tabela 7.5: Indicadores dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

Código	Nome do indicador	Ano de referência					SNIS <sup>a</sup>	
		2019	2020	2021	2022	2023		2024
<b>Indicadores Administrativos (18)</b>								
IFR0001	Produtividade de pessoal do serviço de limpeza urbana (Unid: empregados.1.000 hab <sup>-1</sup> , *km.empregado <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	10,03	4,53	IN044
IFR0002	Produtividade de pessoal do serviço de manejo de resíduos sólidos (Unid: empregados.1.000 hab <sup>-1</sup> , *kg.empregado <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> )	-	-	1399,36*	-	1,85	0,91	IN018
IFR0003	Participação do pessoal próprio no total de pessoal dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Unid: %)	-	-	-	-	57,50	22,22	-
IFR0004	Participação do pessoal terceirizado no total de pessoal dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Unid: %)	-	-	-	-	42,50	77,78	-
IFR0005	Catadores organizados no serviço de tratamento de resíduos sólidos recicláveis secos (Unid: catadores.1.000 hab <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	0,00	0,00	-
IFR0006	Quantidade média de catadores organizados por associação ou cooperativa (Unid: catadores.associação ou cooperativa <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	0,00	0,00	-
IN001	Taxa de empregados por habitante urbano (Unid: empregado.1000hab <sup>-1</sup> )	-	-	5,08	-	-	-	-
IN007	Incidência de empregados próprios (Unid: %)	-	-	100,00	39,62	-	-	-
IN008	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo (Unid: %)	-	-	0,00	60,38	-	-	-
IN010	Incidência empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo (Unid: %)	-	-	3,77	-	-	-	-
IN025	Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo (Unid: %)	-	-	-	15,09	-	-	-
IN047	Incidência de varredores no total de empregados no manejo (Unid: %)	-	-	-	13,21	-	-	-
IN052	Relação de capinadores no total de empregados no manejo (Unid: %)	-	-	-	41,51	-	-	-

IN017	Taxa de terceirização da coleta (Unid: %)	-	-	0,00	66,67	-	-	-
IN041	Taxa de terceirização de varredores (Unid: %)	-	-	-	100,00	-	-	-
IN042	Taxa de terceirização de varrição (Unid: %)	-	-	-	-	-	-	-
IN045	Taxa de varredores em relação à população urbana (Unid: empregado.1000hab <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	-	-	-
IN051	Taxa de capinadores em relação à população urbana (Unid: empregado.1000hab <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	-	-	-

#### Indicadores Receita e Cobrança (06)

IFR1001	Receita operacional média do serviço de manejo de resíduos sólidos por domicílio (Unid: empregado.domicilio <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	0,00	0,00	-
IFR1002	Receita operacional média do serviço de manejo de resíduos sólidos por habitante (Unid: empregado.hab <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	0,00	0,00	IN011
IFR1003	Participação da receita operacional direta na receita operacional total do serviço de manejo de resíduos sólidos (Unid: %)	-	-	-	-	-	-	-
IFR1004	Participação da receita operacional indireta na receita operacional total do serviço de manejo de resíduos sólidos (Unid: %)	-	-	-	-	-	-	-
IFR1005	Evasão de receitas do serviço de manejo de resíduos sólidos (Unid: %)	-	-	-	-	-	-	-
IFR1006	Suficiência de caixa para despesas de exploração (DEX) com os serviços de manejo de resíduos sólidos (Unid: %)	-	-	-	-	0,00	0,00	IN005

#### Indicadores de Despesas (17)

IFR2001	Despesa de exploração média do serviço de manejo de resíduos sólidos por domicílio (Unid: R\$.domicilio <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	1451,17	430,33	-
IFR2002	Despesa de exploração média do serviço de manejo de resíduos sólidos por habitante (Unid: R\$.hab <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	468,84	95,45	-
IFR2003	Despesa de exploração média do serviço de limpeza urbana por habitante (Unid: R\$.hab <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	346,18	135,98	-
IFR2004	Despesa média com pessoal próprio do serviço de limpeza urbana (Unid: R\$.empregado <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	19320,00	21000,00	-

IFR2005	Despesa média com pessoal próprio do serviço de manejo de resíduos sólidos (Unid: R\$.empregado <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	128666,67	-	-
IFR2006	Margem da despesa de exploração do serviço de manejo de resíduos sólidos (Unid: %)	-	-	-	-	-	-	-
IFR2007	Margem da despesa com pessoal próprio do serviço de manejo de resíduos sólidos (Unid: %)	-	-	-	-	-	-	-
IFR2008	Incidência da despesa com pessoal próprio na despesa de exploração dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Unid: %)	-	-	-	-	28,63	20,00	-
IFR2009	Incidência da despesa com serviço terceirizado na despesa de exploração dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Unid: %)	-	-	-	-	55,71	80,00	-
IN002	Despesa média por empregado (público + privado) alocado nos serviços do manejo sólidos (Unid: R\$.empregado <sup>-1</sup> )	-	-	25519,55	38525,69	-	-	-
IN003	Incidência de despesas com RSU na prefeitura (Unid: %)	-	-	2,51	6,00	-	-	-
IN004	Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes (Unid: %)	-	-	0,00	100,00	-	-	-
IN006	Despesa <i>per capita</i> com manejo de resíduos sólidos em relação à população urbana sólidos (Unid: R\$.hab <sup>-1</sup> )	-	-	129,64	-	-	-	-
IN023	Custo unitário médio do serviço de (RDO + RPU) coletado sólidos (Unid: R\$.tonelada <sup>-1</sup> )	-	-	-	336,61	-	-	-
IN024	Incidência do custo da coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo (Unid: %)	-	-	-	57,77	-	-	-
IN043	Custo unitário (prefeitura + empresas contratadas) médio do serviço de varrição sólidos (Unid: R\$.km <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	-	-	-
IN046	Incidência do custo do serviço de varrição no custo total do manejo (Unid: %)	-	-	-	0,00	-	-	-

#### Indicadores de Cobertura (06)

IRS0001	Cobertura da população total com coleta de resíduos sólidos domiciliares (Unid: %)	-	-	61,8	65,87	49,72	79,80	IN015
---------	--	---	---	------	-------	-------	-------	-------

IRS0002	Cobertura da população urbana com coleta de resíduos sólidos domiciliares (Unid: %)	-	-	-	84,67	88,48	77,70	IN016
IRS0003	Cobertura da população rural com coleta de resíduos sólidos domiciliares (Unid: %)	-	-	-	-	7,95	82,47	-
IRS0004	Cobertura da população urbana com coleta direta de resíduos sólidos domiciliares (Unid: %)	-	-	-	63,5	73,74	77,70	IN014
IRS0005	Cobertura da população total com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares (Unid: %)	-	-	-	-	0,00	0,00	-
IRS0006	Cobertura da população urbana com coleta seletiva direta de resíduos sólidos domiciliares (Unid: %)	-	-	-	-	0,00	0,00	IN030

#### Indicadores Operacionais (14)

IRS1001	Incidência do transbordo de resíduos sólidos urbanos (Unid: %)	-	-	-	-	0,00	0,00	-
IRS1002	Capacidade média utilizada dos veículos motorizados na coleta de resíduos sólidos urbanos (Unid: toneladas.veículo <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	4002,00	6276,00	-
IRS1003	Quantidade média de pontos e locais de entrega voluntária de resíduos recicláveis por mil habitantes sólidos (Unid: unidade.1000hab <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	0,15	0,00	-
IRS1004	Massa média <i>per capita</i> de resíduos sólidos urbanos coletados (Unid: kg.hab <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> )	-	-	1,2	0,75	1,68	2,49	IN028
IRS1005	Massa média <i>per capita</i> de resíduos sólidos domiciliares coletados (Unid: kg.hab <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> )	-	-	-	0,75	1,48	2,53	IN022
IRS1006	Massa média <i>per capita</i> de resíduos sólidos de limpeza urbana coletados (Unid: kg.hab <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	1,82	0,84	-
IRS1007	Massa média <i>per capita</i> de resíduos sólidos domiciliares coletados na coleta seletiva (Unid: kg.hab <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	0,00	0,00	IN054
IRS1008	Massa média <i>per capita</i> de resíduos sólidos domiciliares secos e orgânicos recuperados (Unid: kg.hab <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	0,00	0,00	IN032
IN021	Massa coletada (RDO+RPU) <i>per capita</i> em relação à	-	-	0,95	-	-	-	-

IN027	população urbana (Unid: kg.hab <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> ) Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO) (Unid: %)	-	-	0,00	-	-	-	-
IN036	Massa de resíduos sólidos da saúde (RSS) coletada <i>per capita</i> (Unid: kg.1000hab <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	-	-	-
IN037	Taxa da quantidade total coletada de resíduos sólidos da saúde (RSS) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos e públicos (Unid: %)	-	-	-	1,54	-	-	-
IN026	Taxa de resíduos sólidos da construção civil e demolição (RCD) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos e públicos (Unid: %)	-	-	-	-	-	-	-
IN029	Massa de RCD <i>per capita</i> em relação à população urbana (Unid: kg.hab <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	-	-	-
<b>Indicadores Estruturais (03)</b>								
IRS2001	Capacidade já utilizada das unidades de aterro sanitário (Unid: %)	-	-	-	-	-	-	-
IRS2002	Geração de rejeitos nos processos de triagem de materiais recicláveis (Unid: %)	-	-	-	-	-	-	-
IRS2003	Parcela de lixões ou vazadouros e aterros controlados encerrados (Unid: %)	-	-	-	-	-	-	-
<b>Indicadores de Qualidade dos Serviços (13)</b>								
IRS3001	Desempenho da coleta seletiva (Unid: %)	-	-	-	-	-	0,00	IN053
IRS3002	Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos (Unid: %)	-	-	-	-	100,00	100,00	-
IRS3003	Recuperação de resíduos recicláveis secos em unidades de tratamento do tipo triagem (Unid: %)	-	-	-	-	-	-	-
IRS3004	Recuperação de resíduos recicláveis secos em relação à composição gravimétrica (Unid: %)	-	-	-	-	0,00	0,00	-
IRS3005	Recuperação de resíduos recicláveis orgânicos em	-	-	-	-	0,00	0,00	-

	relação à composição gravimétrica (Unid: %)							
IRS3006	Participação da recuperação de papeis ou papelão nos materiais recicláveis secos recuperados (Unid: %)	-	-	-	-	-	-	IN034
IRS3007	Participação da recuperação de plásticos nos materiais recicláveis secos recuperados (Unid: %)	-	-	-	-	-	-	IN035
IRS3008	Participação da recuperação de metais nos materiais recicláveis secos recuperados (Unid: %)	-	-	-	-	-	-	IN038
IRS3009	Participação da recuperação de vidros nos materiais recicláveis secos recuperados (Unid: %)	-	-	-	-	-	-	IN039
IRS3010	Recuperação de resíduos recicláveis secos e orgânicos em relação à quantidade total coletada (Unid: %)	-	-	-	-	0,00	0,00	-
IRS3011	Recuperação de resíduos recicláveis secos em relação à quantidade total coletada (Unid: %)	-	-	-	-	-	0,00	-
IRS3012	Recuperação de resíduos recicláveis orgânicos em relação à quantidade total coletada (Unid: %)	-	-	-	-	-	0,00	-
IN019	Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana (Unid: empregado.1000hab <sup>-1</sup> )	-	-	-	1399,36	-	-	-

<sup>a</sup> Indicador correspondente ou similar no SNIS

Fonte: SNIS (2019; 2020; 2021; 2022) e SINISA (2023; 2024).

## CAPÍTULO 8

### 8 QUADRO RESUMO E ANALÍTICO DOS DIAGNÓSTICO DO PMSB

**Legenda:** Estruturante (ou seja, mais ligada à gestão); Estrutural (ou seja, mais ligada à implantação/ampliação de sistemas, operação/manutenção da infraestrutura).

#### 8.1 Quadro resumo e analítico de abastecimento de água

Quadro 8.1: Quadro resumo e analítico de abastecimento de água – Zona Urbana

SEDE DO MUNICÍPIO			
Nº	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas
1	Baixa cobertura do sistema público de abastecimento de água na zona urbana (≈ 18,2%)	1.1 Infraestrutura histórica limitada; 1.2 Ausência de expansão planejada; 1.3 Atraso na universalização do serviço.	1.1 Estrutural 1.2 Estrutural 1.3 Estruturante
2	Elevadas perdas de água no sistema de distribuição (≈ 53,5%)	2.1 Redes antigas e deterioradas; 2.2 Inexistência de setorização; 2.3 Ausência de controle de vazão e pressão	2.1 Estrutural 2.2 Estrutural 2.3 Estrutural
3	Operação deficiente da Estação de Tratamento de Água (ETA)	3.1 Equipamentos obsoletos; 3.2 Manutenção inadequada; 3.3 Limitação tecnológica do sistema de tratamento	3.1 Estrutural 3.2 Estrutural 3.3 Estrutural

4	Instabilidade na qualidade da água tratada (pH abaixo do padrão legal em alguns períodos)	4.1 Insuficiência de correção alcalina; 4.2 Precariedade no controle químico do processo	4.1 Estrutural 4.2 Estrutural
5	Baixa confiabilidade operacional do sistema de distribuição	5.1 Falta de redundância operacional; 5.2 Corrosão das tubulações; 5.3 Ausência de dispositivos de monitoramento	5.1 Estrutural 5.2 Estrutural 5.3 Estrutural
6	Ausência de Plano de Segurança da Água (PSA)	6.1 Fragilidade institucional na gestão do risco sanitário; 6.2 Inexistência de planejamento preventivo	6.1 Estruturante 6.2 Estruturante
7	Monitoramento da qualidade da água com limitações analíticas locais	7.1 Dependência de laboratórios externos; 7.2 Ausência de estrutura municipal de análise	7.1 Estruturante 7.2 Estruturante
8	Pressão sobre o manancial superficial (Rio Tartarugalzinho)	8.1 Ocupação irregular das margens; 8.2 Atividades antrópicas sem controle ambiental	8.1 Estruturante 8.2 Estruturante
9	Baixa hidrometração dos usuários	9.1 Ausência de política de medição universal; 9.2 Deficiências operacionais e financeiras	9.1 Estruturante 9.2 Estruturante
10	Fragilidade na governança do serviço concedido	10.1 Arranjo contratual com limitações na fiscalização e no acompanhamento das metas	10.1 Estruturante
11	Conflitos de uso e escassez	11.1 Disputa do recurso hídrico com a empresa AMCEL (irrigação) durante a estiagem, reduzindo a disponibilidade para consumo humano	11.1 Estruturante
12	Baixa pressão e intermitência	11.2 Ausência de reservatórios adequados para manter a pressão positiva na tubulação, resultando em falta de água em diversos pontos da cidade	12.1 Estruturante

13	Vulnerabilidade a estiagens	A captação depende exclusivamente do rio Tartarugalzinho; durante períodos de seca severa, o nível baixa criticamente, colocando em risco o fornecimento total	Estrutural
----	-----------------------------	--	------------

Quadro 8.2: Quadro resumo e analítico de abastecimento de água – Zona Rural

COMUNIDADES RURAIS			
Nº	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas
1	Predominância de soluções individuais de abastecimento (poços rasos e captação em rios/igarapés)	1.1 Ausência de sistemas coletivos de abastecimento nas comunidades rurais	1.1 Estrutural / Estruturante
2	Elevado risco de contaminação da água consumida	2.1 Proximidade entre poços e fossas rudimentares; 2.2 Ausência de proteção sanitária	2.1 Estrutural 2.2 Estrutural
3	Baixa profundidade e inadequação técnica dos poços (poço tipo Amazonas)	3.1 Limitações geológicas (lajeiro); 3.2 Falta de assistência técnica especializada	3.1 Estrutural 3.2 Estrutural
4	Ausência sistemática de desinfecção da água (cloração)	4.1 Falta de insumos, orientação técnica e rotina operacional	4.1 Estrutural
5	Inexistência de monitoramento regular da qualidade da água	5.1 Ausência de vigilância contínua; 5.2 Dificuldades logísticas; 5.3 Limitações institucionais	5.1 Estruturante 5.2 Estruturante 5.3 Estruturante
6	Deficiência de infraestrutura coletiva implantada pelo poder público	6.1 Projetos pontuais e não estruturantes; 6.2 Falta de manutenção	6.1 Estrutural 6.2 Estrutural

7	Abastecimento emergencial inadequado	7.1 Caminhões-pipa fornecem água captada diretamente do rio sem tratamento prévio durante crises hídricas.	7.1 Estruturante
8	Vulnerabilidade sanitária agravada em equipamentos públicos rurais (escolas e postos de saúde)	8.1 Falta de sistemas adequados e contínuos de abastecimento seguro	8.1 Estrutural
9	Ausência de Plano de Saneamento Rural específico	9.1 Fragilidade do planejamento e da adaptação às realidades amazônicas	9.1 Estruturante
10	Dependência de soluções autônomas pelas comunidades	10.1 Baixa cobertura das políticas públicas; 10.2 Descentralização sem apoio técnico	10.1 Estruturante 10.2 Estruturante
11	Elevado teor de ferro	11.1 Água com coloração amarelada (ex: Cedro) sem sistema de oxidação ou filtração, afetando o sabor e causando incrustações.	11.1 Estrutural
12	Soluções de abastecimento inexistentes em áreas de ramal	12.1 Em ramais afastados, a dispersão das casas dificulta o acesso a qualquer tipo de infraestrutura básica ou auxílio municipal	12.1 Estruturante

## 8.2 Quadro resumo e analítico de esgotamento sanitário

Quadro 8.3: Quadro resumo e analítico de esgotamento sanitário – Zona Urbana

SEDE DO MUNICÍPIO			
Nº	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas
1	Inexistência de rede coletora de esgoto na sede	1.1 Não implantação do SES pela concessionária; 1.2 Ausência de planejamento setorial e investimentos.	1.1 Estrutural 1.2 Estruturante
2	Ausência de ETE e emissários	2.1 Falta de projeto/obra de tratamento; 2.2 Inexistência de política municipal para o componente.	2.1 Estrutural 2.2 Estruturante
3	Uso predominante de sistemas individuais (fossas) sem padrão	3.1 Falta de rede pública; 3.2 Adoção de soluções domiciliares improvisadas.	3.1 Estruturante 3.2 Estrutural
4	Fossas sépticas fora da ABNT NBR 17076:2024 (dimensionamento/execução)	4.1 Desconhecimento/ausência de assistência técnica; 4.2 Fiscalização insuficiente. 4.3 Implantação sem projeto	4.1 Estrutural (execução) 4.2 Estruturante (fiscalização) 4.3 Estrutural (implantação)
5	Fossas negras/rudimentares em grande parte dos domicílios	5.1 Baixo nível de infraestrutura; 5.2 Falta de alternativas públicas.	5.1 Estrutural 5.2 Estruturante
6	Distâncias inadequadas entre fossas e poços ( $\leq 15$ m)	6.1 Implantação sem projeto; 6.2 Ausência de padronização municipal.	6.1 Estrutural (obra) 6.2 Estruturante (normatização local)
7	Lançamento <i>in natura</i> de efluentes no rio Amapari	7.1 Inexistência de coleta/tratamento e ligações irregulares.	7.1 Estrutural (obra inexistente)

8	Ligações clandestinas de esgoto na drenagem pluvial	8.1 Ausência de rede de esgoto; 8.2 Fiscalização e educação sanitária insuficientes.	8.1 Estrutural (improvisos) 8.2 Estruturante (controle).
9	Extravasamento de fossas em período chuvoso e em áreas sujeitas a inundação	9.1 Nível freático elevado; 9.2 Implantação inadequada de soluções individuais.	9.1 Estrutural 9.2 Estrutural
10	Destinação inadequada do lodo de fossas	10.1 Serviço informal; 10.2 Logística e plano municipal inexistentes	10.1 Estruturante (gestão) 10.2 Estrutural (operação)
11	Ausência de licenças ambientais para o componente esgoto	11.) Inexistência de sistemas/obras a licenciar e lacunas de gestão ambiental	11.1 Estruturante
12	Concessão sem prestação efetiva do serviço de esgotamento	12.1 Arranjo contratual/gerencial que não assegura o SES	12.1 Estruturante
13	Ausência de plano diretor/planejamento de esgoto	13.1 Falta de instrumentos e diretrizes municipais/regionais	13.1 Estruturante
14	Dados e indicadores inexistentes no SINISA/SNIS para esgoto	14.1 Não alimentação de sistemas de informação e baixa governança do componente	14.1 Estruturante

Quadro 8.4: Quadro resumo e analítico de esgotamento sanitário – Zona Rural

<b>COMUNIDADES RURAIS</b>			
<b>Nº</b>	<b>Problemas diagnosticados</b>	<b>Causas dos problemas diagnosticados</b>	<b>Classificação das causas</b>
1	Inexistência de sistema coletivo (rede/ETE) nas comunidades	1.1 Ausência de planejamento e investimentos rurais; 1.2 Baixa densidade e dispersão das comunidades.	1.1 Estruturante 1.2 Estruturante
2	Predominância de fossas negras e descarte direto no solo	2.1 Baixa capacidade técnica/financeira;	2.1 Estrutural

		2.2 Falta de suporte público.	2.2 Estruturante
3	Fossas sépticas quando existentes, fora da NBR 17076:2024	3.1 Desconhecimento/ausência de assistência técnica; 3.2 Fiscalização insuficiente. 3.3 Implantação sem projeto	3.1 Estrutural (execução) 3.2 Estruturante (fiscalização) 3.3 Estrutural (implantação)
4	Proximidade de instalações sanitárias a corpos d'água de uso doméstico	4.1 Ausência de padronização; 4.2 Fiscalização em lotes rurais.	4.1 Estrutural (implante) 4.2 Estruturante (fiscalização)
5	Risco sanitário elevado no período chuvoso (extravasos)	5.1 Lençol freático elevado e ocupação em áreas sujeitas a alagamento	5.1 Estrutural
6	Inexistência de projeto municipal de soluções individuais padronizadas	6.1 Falta de diretrizes e apoio público (kits de Melhorias Sanitárias Domiciliares - MSD)	6.1 Estruturante
7	Gestão e fiscalização insuficientes do componente na área rural	7.1 Fragilidade institucional e concessão sem execução efetiva de esgoto	7.1 Estruturante
8	Ausência de licenciamento/controle ambiental aplicável	8.1 Inexistência de obras formais e baixa integração órgão ambiental	8.1 Estruturante
9	Destinação do lodo sem controle (quando há limpeza)	9.1 Serviço eventual e logística precária; 9.2 Sem plano de destinação final adequada.	9.1 Estruturante 9.2 Estrutural
10	Baixa adesão a dados/indicadores oficiais do componente	10.1 Falta de reporte e governança de informações	10.1 Estruturante

### 8.3 Quadro resumo e analítico de manejo de águas pluviais

Quadro 8.5: Quadro resumo e analítico de manejo de águas pluviais – Zona Urbana

SEDE DO MUNICÍPIO			
Nº	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas
1	Lançamento de esgoto doméstico na rede de drenagem urbana	<p>1.1 Verifica-se, com recorrência, o lançamento indevido de esgoto doméstico (águas servidas provenientes de pias, tanques, máquinas de lavar e chuveiros) na rede de microdrenagem urbana ou diretamente sobre as vias públicas, associada a inexistência ou inoperância de sistema público de esgotamento sanitário.</p> <p>1.2 Carência de ações educativas e de esclarecimento técnico junto à população quanto à distinção funcional entre rede pluvial e rede de esgoto sanitário. Observou-se que parcela significativa dos usuários interpreta equivocadamente os dispositivos de drenagem como infraestrutura apta ao recebimento de efluentes domésticos.</p>	<p>1.1 Estrutural</p> <p>1.2 Estruturante</p>
2	Obstruções nos dispositivos de drenagem	<p>2.1 Foram verificadas recorrentes obstruções nos dispositivos de drenagem urbana, comprometendo significativamente sua eficiência hidráulica e reduzindo a capacidade de escoamento das águas pluviais. Tal condição decorre, em grande parte, do lançamento inadequado de resíduos sólidos e sedimentos na rede de microdrenagem, situação agravada pela insuficiência de ações de conscientização da população e pela fragilidade ou inexistência de políticas públicas efetivas voltadas à prevenção, fiscalização e penalização dessas práticas. Esse cenário contribui para o aumento do risco de alagamentos, degradação precoce das estruturas e elevação dos custos de manutenção do sistema.</p>	<p>2.1 Estruturante</p>
3	Densidade variável de dispositivos de microdrenagem nas áreas urbanizadas do	<p>3.1 Distribuição heterogênea dos dispositivos, como sarjetas, bocas de lobo, caixas coletoras e galerias pluviais. Tal condição é ainda mais crítica nos bairros Liberdade, Airton Senna, Nova Morada e A. Gurjão.</p>	<p>3.1 Estrutural</p>

	município, principalmente naquelas onde os sistemas deveriam ser mais robustos.		
4	Ausência de intervenções destinadas à melhoria do estado de conservação e do desempenho dos dispositivos de drenagem	4.1 Falta de manutenção e de execução de obras destinadas ao reparo dos dispositivos de drenagem que se encontram avariados ao longo do tempo.	4.1 Estrutural
5	Ausência de planos preventivos destinados à mitigação dos impactos decorrentes de inundações e alagamentos nas áreas críticas do município.	5.1 A Inexistência de Plano Diretor de Drenagem Urbana, atrelado a um Plano Municipal de Gestão de Riscos. 5.2 Ausência de sistemas de macrodrenagem projetados para reter, regular e direcionar parcela significativa do volume de águas pluviais acumulado sazonalmente nas áreas críticas suscetíveis a alagamentos	5.1 Estruturante 5.2 Estrutural

Quadro 8.6: Quadro resumo e analítico de manejo de águas pluviais – Zona Rural

<b>COMUNIDADES RURAIS</b>			
<b>Nº</b>	<b>Problemas diagnosticados</b>	<b>Causas dos problemas diagnosticados</b>	<b>Classificação das causas</b>
1	Contaminação do solo pela mistura superficial das águas pluviais com esgotos domésticos lançados inadequadamente no terreno.	1.1 Ausência de sistemas de coleta de esgoto doméstico, preferencialmente sustentáveis que comportem as pequenas demandas por unidade habitacional.	1.1 Estrutural
2	Pequenas erosões nas proximidades dos corpos hídricos	1.2 Inexistência de dispositivos de dissipação de energia e/ou de proteção dos taludes e encostas nos pontos com maior potencial erosivo devido ao escoamento superficial das águas pluviais.	2.1 Estrutural
3	Problemas de mobilidade e trafegabilidade nos períodos chuvosos em decorrência da ausência de infraestrutura de pavimentação e drenagem nas vias da comunidade.	1.3 Após a abertura das vias e acessos, caracterizada pela remoção da camada vegetal e pela regularização do terreno natural, não foram implantadas infraestruturas mínimas de pavimentação e drenagem	2.1 Estrutural

	capazes de evitar o acúmulo de água nesses acessos, especialmente nos períodos de maior precipitação pluviométrica.	
--	---	--

#### 8.4 Quadro resumo e analítico de manejo de resíduos sólidos

Quadro 8.7: Quadro resumo e analítico de manejo de resíduos sólidos – Zona Urbana

SEDE DO MUNICÍPIO			
Nº	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas
1	Acondicionamento pouco padronizado dos resíduos domiciliares	1.1 Predomínio do acondicionamento pelos próprios moradores, sem padronização municipal de recipientes	Estrutural
		1.2 Insuficiência de orientação contínua à população sobre formas adequadas de acondicionamento	Estruturante
2	Formação de lixeira viciada e descarte irregular em área periférica da sede	2.1 Fiscalização insuficiente sobre o descarte irregular em vias e áreas urbanas	Estruturante
		2.2 Persistência de práticas inadequadas de disposição por parte dos geradores	Estruturante
3	Ausência de coleta seletiva estruturada na sede municipal	3.1 Inexistência de programa municipal consolidado de coleta seletiva	Estruturante
		3.2 Ausência de fluxos diferenciados para recicláveis e orgânicos na coleta urbana	Estrutural / Estruturante
4	Baixa valorização dos resíduos recicláveis e orgânicos	4.1 Encaminhamento direto dos resíduos urbanos para disposição final, sem segregação na fonte	Estrutural
		4.2 Ausência de sistema municipal efetivo de aproveitamento da fração orgânica e dos recicláveis	Estruturante
5	Infraestrutura de triagem existente, porém sem funcionamento efetivo	5.1 Existência de galpões de triagem sem máquinas, equipamentos e condições operacionais adequadas	Estrutural
		5.2 Falta de apoio técnico e operacional para inserção da cooperativa/local de triagem no sistema municipal	Estruturante
6		6.1 Coleta convencional conjunta, sem triagem ou tratamento intermediário	Estrutural

	Resíduos domiciliares, comerciais e parte dos recicláveis encaminhados diretamente à disposição final	6.2 Inexistência de arranjo operacional consolidado para valorização prévia dos resíduos coletados na sede	Estruturante
7	Disposição final ambientalmente inadequada	7.1 Operação do local de disposição final em condições típicas de lixão a céu aberto	Estrutural / Estruturante
		7.2 Fragilidades operacionais persistentes, apesar da estrutura originalmente implantada	Estrutural
8	Risco de contaminação ambiental na área de disposição final	8.1 Não confirmação da plena funcionalidade dos sistemas de drenagem, manejo de lixiviados e controle de gases	Estrutural
		8.2 Exposição prolongada dos resíduos, ausência de recobrimento periódico regular e elevada pluviosidade regional	Estrutural / Estruturante
9	Ausência de controle operacional e de monitoramento sistemático do sistema	9.1 Inexistência de balança para pesagem dos resíduos destinados ao local de disposição final	Estrutural
		9.2 Ausência de rotina formal de registro, monitoramento contínuo e indicadores consolidados de desempenho	Estruturante
10	Manejo inadequado de RCC e resíduos volumosos na sede urbana	10.1 Inexistência de área específica e estruturada para recebimento, triagem e destinação de RCC	Estrutural
		10.2 Encaminhamento de RCC e entulhos para a mesma área usada para resíduos verdes	Estrutural
		10.3 Ausência de instrumento municipal específico para disciplinar o gerenciamento de RCC	Estruturante
11	Fragilidades no manejo dos resíduos de serviços de saúde (RSS)	11.1 Ausência de PGRSS formalizado e de segregação padronizada nas unidades geradoras	Estruturante
		11.2 Coleta sem evidência de veículo exclusivo e ausência de tratamento prévio dos resíduos infectantes	Estrutural / Estruturante
		11.3 Disposição final em trincheiras/área isolada do aterro controlado municipal, em desacordo com a normativa vigente	Estrutural / Estruturante
12	Fragilidade institucional e econômico-financeira da gestão de resíduos sólidos	12.1 Dependência de dotações orçamentárias gerais e ausência de receita específica vinculada ao setor	Estruturante
		12.2 Fragilidade na sustentabilidade econômico-financeira para implantação de soluções estruturantes	Estruturante
		12.3 Baixa integração entre planejamento, monitoramento e execução dos serviços	Estruturante

Quadro 8.8: Quadro resumo e analítico de manejo de resíduos sólidos – Zona Rural

COMUNIDADES RURAIS			
Nº	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas
1	Coleta parcial e cobertura limitada em parte das comunidades rurais	1.1 Atendimento restrito a aproximadamente 46% das comunidades rurais e ribeirinhas	Estrutural
		1.2 Ausência de universalização do serviço para todo o território rural	Estruturante
2	Frequência insuficiente da coleta rural	2.1 Coleta realizada, em geral, a cada 15 dias, com permanência prolongada dos resíduos até a retirada	Estrutural
		2.2 Dependência de arranjo local em que um morador ou funcionário fica responsável por reunir os resíduos em contêiner	Estruturante
3	Ineficiência logística no atendimento rural	3.1 Grandes distâncias, dispersão das moradias e dificuldade de acesso por ramais	Estrutural
		3.2 Centralização da operação na sede municipal, sem estruturas intermediárias de apoio logístico	Estrutural / Estruturante
4	Acondicionamento inadequado e exposição prolongada dos resíduos	4.1 Ausência ou insuficiência de estruturas padronizadas e protegidas para acondicionamento nas comunidades não atendidas adequadamente	Estrutural
		4.2 Longo intervalo entre geração e coleta, favorecendo permanência dos resíduos expostos	Estrutural
5	Práticas de queima, descarte no solo e manejo inadequado nas propriedades	5.1 Cobertura parcial da coleta pública no meio rural	Estrutural
		5.2 Predominância de estratégias descentralizadas e informais de manejo, incluindo queima e descarte inadequado	Estruturante
6	Ausência de coleta seletiva e de valorização de resíduos no meio rural	6.1 Inexistência de programa municipal estruturado de coleta seletiva com alcance rural	Estruturante
		6.2 Ausência de fluxos diferenciados para recicláveis e orgânicos nas comunidades	Estrutural / Estruturante
7	Fragilidade no manejo de resíduos agrossilvipastoris	7.1 Inexistência de sistema municipal específico para coleta e destinação desses resíduos	Estruturante
		7.2 Predomínio de reaproveitamento pontual, armazenamento nas propriedades, queima e descarte inadequado	Estrutural / Estruturante

8	Logística reversa não estruturada para resíduos especiais na zona rural	8.1 Ausência de sistema municipal organizado para pilhas, baterias, lâmpadas, eletroeletrônicos e outros resíduos sujeitos à logística reversa	Estruturante
		8.2 Inexistência de pontos permanentes de recebimento ou campanhas sistemáticas no território rural	Estrutural
9	Manejo apenas pontual das embalagens de insumos agrícolas	9.1 Fluxo de devolução identificado apenas de forma pontual, dependente de produtores e fornecedores específicos	Estruturante
		9.2 Ausência de sistema abrangente e monitorado de logística reversa para todos os geradores rurais	Estruturante
10	Ausência de fluxo específico para resíduos especiais gerados nos domicílios rurais	10.1 Inexistência de sistema municipal para perfurocortantes, medicamentos vencidos e outros resíduos domiciliares especiais	Estruturante
		10.2 Falta de pontos orientados de entrega nas comunidades ou nas unidades de apoio rural	Estrutural
11	Maior vulnerabilidade ambiental nas comunidades rurais	11.1 Persistência de descarte inadequado em áreas abertas e nas propriedades	Estrutural / Estruturante
		11.2 Fragilidade na fiscalização e na orientação ambiental continuada no território rural	Estruturante

## 8.5 Quadro resumo e analítico dos 4 serviços integrados

Quadro 8.9: Quadro resumo e analítico dos 4 serviços integrados – Zona Urbana

SEDE DO MUNICÍPIO			
Nº	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas
1	Fragmentação da governança do setor de saneamento e falta de planejamento integrado entre as instituições (concessionárias CSA, CAESA, ARSAP e Prefeitura). Ou ausência de integração entre as quatro dimensões do saneamento básico (água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos)	<p>1.1 As concessões de água e esgoto sanitário é da CSA nas zonas urbanas e da Prefeitura (com auxílio da CAESA) nas zonas rurais.</p> <p>1.2 A responsabilidade das dimensões gestão de águas pluviais e resíduos sólidos são de responsabilidade da prefeitura.</p> <p>1.3 A governança que trata da compreensão das 4 dimensões é praticamente inexistente</p> <p>1.4 Há um agravante “natural” relevante que é a dimensão climática, impactando significativamente a zona urbana de Tartarugalzinho, em função dos frequentes eventos hidrológicos extremos que causam alagamentos, enchentes e inundações em porções geográficas representativas e nas áreas rurais problemas de seca de poços, rios e incêndios florestais</p>	Estruturantes/ Estruturais
2	Desorganização dos setores e ausência de uma agenda de desenvolvimento do saneamento básico e articulação interinstitucional para a melhoria dos indicadores	<p>2.1 Promoção de agendas positivas que integrem todas as 4 dimensões do saneamento básico</p> <p>2.2 A gestão municipal não dispõe de indicadores específicos para a gestão do saneamento básico, não apresenta os mecanismos de controle ou gerenciamento, dificultando o controle de programas, projetos e ações do setor</p>	Estruturantes

3	Falta ou dificuldades de financiamento sustentável e progressivo do setor financeiro nas 4 dimensões do saneamento básico	<p>3.1 Em geral, observa-se problemas sérios de financiamento, altíssimos níveis de inadimplência do setor (água e esgoto sanitário, principalmente – URBANO - CSA), e baixíssima capacidade de autofinanciamento da prefeitura para outras dimensões (gestão das águas pluviais e drenagem e limpeza pública e gestão integrada de resíduos sólidos);</p> <p>3.2 Em geral, observa-se problemas sérios de financiamento do saneamento rural, onde o setor de água e esgoto sanitário não é atendido por uma política estratégica – RURAL- CAESA), e baixíssima capacidade de autofinanciamento da prefeitura</p>	Estruturante
4	Ausência de indicadores sistematizados dificultam as análises, diagnósticos, prognósticos da gestão setorial, além de prejudicar tomadas de decisão com base em informações não confiáveis.	<p>4.1 Os sistemas SNIS, SINISA não apresentam informações confiáveis nas diferentes dimensões (são autodeclaratórias). A existência do SIMISAB facilitaria o atendimento desta demanda, a partir do qual seriam incluídas informações observadas na realidade (campo), e que não prescindiriam unicamente de “prestação voluntária de informações da Concessionária.</p> <p>4.2 Muitas falhas e ausência de informações dificultam as análises dos indicadores, atendimento às demandas, gestão e tomadas de decisão etc.</p> <p>4.3 A ausência de registros sobre os indicadores de saneamento básico (nas 4 dimensões, compulsórios ou apenas declaratórios) necessitam de suporte para melhorar a gestão e as tomadas de decisão no gerenciamento e gestão de programas, projetos e ações do setor de saneamento no município.</p>	Estruturantes/Estruturais
5	Eventos hidrológicos/hidroclimáticos extremos afetam frequente e simultaneamente os 4 setores do saneamento	<p>5.1 Eventos de cheia ou seca extremas apresentam problemas frequentes de alagamentos ou ressecamento de poços ou redução do nível da água do rio, com mortandade de peixes, incêndios provocados que prejudicam o meio ambiente e tornam a água poluída, elevando o nível de vulnerabilidade sanitária da população durante as cheias.</p> <p>5.2 Durante as cheias os seguintes fatos ocorrem: 1) contaminação das águas pluviais devido a problemas de drenagem, entupimento dos canais</p>	Estruturante/Estrutural

		<p>e tubulações (galerias ou manilhas) devido ao acúmulo de resíduos sólidos domésticos nos corpos d'água (macro e micro drenagem). Este fator envolve problemas em cadeia de abastecimento de água, poluição por esgoto sanitário, gestão das águas pluviais, e demandas por recolhimento de resíduos sólidos para desbloqueio dos corpos hídricos para escoamento (inexistência de sistema separador absoluto/misto).</p> <p>5.3 Presença de cemitério e fontes de poluição localizadas ou difusas em a montante da captação de água superficial da CSA são vulneráveis e tornam-se uma ameaça à qualidade da água do manancial – Rio Tartarugalzinho nos períodos chuvosos.</p> <p>5.4 Não há estudos sobre qual tecnologia (concepção) deveriam ser consideradas para dimensionar um sistema de esgoto sanitário em Tartarugalzinho, especialmente quanto a sua futura infraestrutura para combater a poluição localizada e difusa, concentrada em grande parte da malha e espaço urbano da cidade.</p> <p>5.5 Falta de ações integradas para o combate à poluição, degradação e disposição final de resíduos por categorias (esgotos sanitários e clandestinos, lodo de ETA, resíduos sólidos domésticos, comerciais, industriais, minerais, garimpo ilegal etc.) os quais geram impactos às águas pluviais.</p> <p>5.6 Não há estudos nem investimentos concretos sobre tratamento nem disposição final de esgotos sanitários.</p> <p>5.7 Não há linhas de financiamento ou iniciativas econômicas atuais para o saneamento básico frente às vulnerabilidades frente às 4 dimensões. OS contratos regionalizados, apesar de sua importância, dependem das características e objetivos de se contrato de concessão com a CSA, mas não há planejamento integrado que possam atender à concessão e ao mesmo tempo as dimensões drenagem e resíduos sólidos.</p>	
6	A universalização dos serviços tem sido questionada, e os indicadores apresentados no	6.1 A CSA não tem disponibilizado de forma transparente e efetiva seus dados e indicadores técnicos, gestão, financeiro ou organizacional	Estruturantes/Estruturais

	SINISA ou SNIS não têm sido úteis ou suficientes para atender de forma integralizada e organizada as metas previstas em contrato com a concessionária CSA em água e esgoto	O mesmo problema ocorre com a CAESA nas áreas não contratadas pela concessão da CSA  6.2 A falta de transparência sobre os indicadores econômicos, gerenciais, e operacionais referente às concessões são extremamente escassos e prejudicam sobremaneira o controle social, a gestão municipal e eficiência das operações do setor de saneamento básico	
7	Setor de água de abastecimento e esgoto sanitário apresentam falta de investimento na rede de distribuição, com muitas falhas técnico-operacionais da produção e distribuição de água, mas com cobrança da taxa de esgoto sem que esta dimensão sequer exista como ação da CSA	7.1 Problemas técnico-operacionais da rede de distribuição, com frequentes falhas técnicas (vazão, pressão, vazamento, qualidade da água)  7.2 Inexistência de qualquer sistema de coleta, tratamento e disposição final de esgotos domésticos, mas que a taxa dessa componente está sendo cobrada.	Estruturante/Estrutural
8	Desarticulação entre as instituições, CSA, CAESA, ARSAP e outras instituições do setor ou fins para elaboração de estratégias de desenvolvimento integrado do setor de saneamento básico	8.1 Falta de comunicação e controle social.  8.2 Falta de articulação entre os principais atores CSA, CAESA, Prefeitura e sociedade civil	Estruturante
9	Setor de Gestão de Resíduos Sólidos está muito comprometido e ineficiente. Além disso, necessita de maior integração das ações de gestão integrada de resíduos sólidos com os problemas das águas pluviais	9.1 Falta de planejamento, comunicação e controle social para ações emergenciais sobre períodos de alagamentos dos bairros da cidade baixa, incluindo por não incluir orçamento da Prefeitura os custos e receitas próprias para este tipo de ação com a gestão das águas pluviais e sistemas de drenagem.	Estruturante
10	Necessidade de incluir a dimensão sistemas drenagem e gestão das águas pluviais no contexto de financiamento e sustentabilidade de projetos e financiamento desta dimensão pela prefeitura	10.1 Falta de comunicação e controle social para integração entre gestão de águas pluviais com a dimensão de resíduos sólidos e demais dimensões do saneamento (água e esgoto)  10.2 Falta de articulação entre os principais atores CSA, CAESA, Prefeitura e sociedade civil	Estruturante/ Estrutural

Quadro 8.10: Quadro resumo e analítico dos 4 serviços integrados – Zona Rural

<b>DISTRITO DE PAREDÃO</b>			
<b>Nº</b>	<b>Problemas diagnosticados</b>	<b>Causas dos problemas diagnosticados</b>	<b>Classificação das causas</b>
1	Infraestrutura de água e esgoto precária ausente (abastecimento e esgotamento sanitário), sem sistemas de drenagem e gestão eficiente ou integrada de resíduos sólidos	<p>1.1 Dificuldades financeiras para atuar no setor de saneamento básico, considerando-se as 4 dimensões do setor</p> <p>1.2 Falta de interesse gerencial, ausência de recursos financeiros ou vontade política para superar as deficiências do setor de forma organizada e integrada</p>	Estruturantes/ Estruturais
2	Ausência de investimento e iniciativas da gestão para contornar o problema básico de captação, tratamento, reservação e distribuição de água potável	<p>2.1A dimensão água pluvial e drenagem tem apresentado evolução em financiamento. Todavia de forma isolada e desarticulada com as demandas integradas do setor (esgotos sanitários, resíduos sólidos nos corpos d'água, etc)</p> <p>2.2 A ausência de políticas públicas no setor rural é uma das principais causas da ausência de investimento no setor de saneamento básico nas suas 4 dimensões</p>	Estruturantes/ Estruturais
3	Dispersão e precariedade das comunidades rurais neste setor exigem muito mais investimentos em infraestrutura e logística	<p>3.1 A dispersão geográfica das comunidades rurais dificulta a solução para o problema da água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos na zona rural.</p> <p>3.2 Elevação dos custos para sistemas alternativos tem sido uma barreira significativa e elevam o nível de vulnerabilidade sanitária e segurança hídrica nas comunidades em geral, pois estas buscam por soluções improvisadas e acabam aumentando o risco de saúde no uso sem critério das águas e fontes disponíveis.</p> <p>3.3 Há um desinteresse e falta de prioridade para atacar os problemas da dispersão geográfica das comunidades rurais, especialmente as mais distantes da sede municipal, que frequentemente estão distantes do “olhar” gerencial atento, geralmente mais focado na sede urbana.</p>	Estruturantes/ Estruturais

4	Problemas da coleta de resíduos sólidos em consonância com as demandas e necessidades de disposição final de resíduos sólidos da zona urbana	<p>4.1 A falta de planejamento, dificuldades do cumprimento legal e de processos operacionais que exigem elevado nível técnico e investimentos financeiros acentuam a gestão dos resíduos sólidos no município;</p> <p>4.2 A coleta, transporte, disposição final dos resíduos sólidos é limitada, especialmente na zona rural, onde os problemas surgem da falta de planejamento organizacional entre a prefeitura, agentes comunitários e sociedade civil em geral</p>	Estruturante/ Estrutural
5	Incêndios Florestais próximos de áreas urbanas	<p>5.1 Durante o período seco tem sido muito frequente a formação de incêndios ameaçadores, sobre os quais geralmente não se têm controle.</p> <p>5.2 O calor excessivo e baixa umidade no período seco, combinados com o lançamento de materiais inflamáveis às margens de estradas (BR ou vicinais, ruas, plantações), associados com resíduos como vidros, funcionam como indutores ou “lentes” que intensificam a energia e têm provocado combustão e incêndios de grandes proporções, sendo necessário a solicitação da defesa civil (geralmente sem condições de recursos materiais e humanos) para o combate correto;</p> <p>5.3 Ausência de campanhas educativas para a prevenção e o combate e prevenção de eventos climáticos extremos (alagamentos ou secas extremas).</p>	Estruturante
6	Problemas da poluição por garimpos ilegais	<p>6.1 O garimpo ilegal compromete a qualidade da paisagem natural, os ecossistemas, a qualidade do solo, água e ar. Não se sabe até o momento os impactos desta atividade tanto nas áreas urbanas quanto rurais;</p> <p>6.2 Os impactos da atividade de garimpo ilegal geram insegurança hídrica, insegurança alimentar, insegurança e aumento da vulnerabilidade da saúde pública</p>	Estruturante/ Estrutural

## 9 REFERÊNCIA

- AAI. **Avaliação Ambiental Integrada. Estudos de inventário hidrelétrico: Relatório final (Vol. 1/2).** [S.l.]. 2020.
- AB’SÁBER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas.** São Paulo: Ateliê Editorial, 2003, 2003.
- ABES. **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Nota técnica: gestão e disposição de lodos de ETA.** São Paulo: ABES, 2020. Disponível em: <<https://abes-dn.org.br>>. Acesso em: 10 out. 2025.
- ABNT. Estabelece os requisitos para o projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. **Normas ABNT**, 1993. Disponível em: <<https://abnt.org.br/ABNTNBR229>>.
- ABNT. Normas ABNT. **Projeto de estações de tratamento de esgotos sanitários estabelece os requisitos e critérios para a elaboração do projeto hidráulico-sanitário de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) no Brasil.**, 2011. Disponível em: <<https://abnt.org.br/ABNT NBR12209:2011>>.
- ABNT. ABNT NBR 17076:2024 – “Projeto de Sistemas de Tratamento de Esgoto Doméstico”. **Normas ABNT**, 2024. Disponível em: <<https://abnt.org.br/ABNT NBR 17076:2024>>.
- ABREMA. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2025.** Brasil. 2025.
- ABREU, C. H. M. *et al.* Domestic sewage dispersion scenarios as a subsidy to the design of urban sewage systems in the Lower Amazon River, Amapá, Brazil. **PeerJ**, 12, 2024. e16933.
- ABREU, C.H.M.; CUNHA, A. C. Qualidade da água e índice trófico em rio de ecossistema tropical sob impacto ambiental. **Engenharia Sanitária e Ambiental (Online)**, 2016. 45–56.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC N° 222, de 28 de Março 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Brasília. 2018.

AMAPÁ. **Constituição do Estado do Amapá**: promulgada em 1988, com alterações até [ano da última emenda]. Original. ed. Macapá-AP: Assembleia Legislativa do Estado do Amapá (ALEAP), 1988. 128 p.

AMAPÁ. **Lei nº 1.242, de 3 de julho de 2008. Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais, estabelecendo diretrizes para o incentivo ao uso, à comercialização e à industrialização de materiais recicláveis.** Macapá-AP: Diário Oficial do Estado do Amapá, 2008.

AMAPÁ. **Decreto nº 608, de 28 de dezembro de 2018. Institui o processo de elaboração do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari e dá outras providências, 28 dez.** Macapá\_AP: Oficial do Estado do Amapá, 2018.

AMAPÁ.. **Decreto nº 604, de 12 de fevereiro de 2019. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari – CBH-Araguari/AP e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Amapá, Macapá, 12 fev. 2019. [S.l.]. 2019.**

AMAPÁ. **Licença de Instalação - Nº 023/2024 – SEMA.** Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Macapá, p. 5. 2024.

AMAPA. **Zoneamento Econômico e Ecológico do Estado do Amapá. 902p.** MACAPÁ. 2024.

AMAPÁ. **Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Amapá – ARSAP. Sobre a ARSAP.** Macapá: Governo do Estado do Amapá: [s.n.], 2025. Disponível em: <<https://arsap.portal.ap.gov.br/conteudo/institucional/sobre-a-arsap>>. Acesso em: 9 out. 2025.

AMAPÁ. **Lei Complementar nº 169, de 9 de janeiro de 2025. Institui o Código de Governança Socioambiental, Uso Sustentável dos Recursos Naturais e Mudança do Clima do Estado do Amapá.** Macapá-AP: Diário Oficial do Estado do Amapá, 2025.

AMAPÁ. **Secretaria de Estado do Meio Ambiente. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Plano Estadual de Recursos Hídricos do**

**Amapá – PERH/AP.** [S.l.]: Governo do Estado do Amapá, ANA. MIDR, 2025. Acesso em: 17 fev. 2026.

AMAPÁ. **Secretaria do Desenvolvimento das Cidades**, 2026. Disponível em: <<https://cidades.portal.ap.gov.br/conteudo/municipios/tartarugalzinho>>.

AMAPÁ, SUPERINTENDÊNCIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE DO ESTADO DO. **Boletim epidemiológico de doenças de transmissão hídrica e alimentar: situação epidemiológica no Estado do Amapá.** [S.l.]. 2023.

AMORIM, J. R. G.; MIRANDA, Z. P. Diagnóstico socioeconômico e ambiental do sistema de agricultura no assentamento do Cedro, Tartarugalzinho (AP). **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, 2022. 325-339.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas**, Brasília 2021.

ANA. Catálogo de Metadados da ANA. **Limites Administrativos**, 14 nov. 2021. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/home>>.

ANA. Índice de Segurança Hídrica. **ISH**, 2023. Disponível em: <<https://pnsh.ana.gov.br/seguranca>>.

ANJOS, M. V. dos; SILVA, R. B. L. e; OLIVEIRA, A. M. **Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado no distrito de Mazagão Velho, Amapá, Brasil.** Rio de Janeiro: Editora Casasete, 2025.

APHA. **AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for the examination of water and wastewater.** [S.l.]. 2005.

ARAÚJO, Alan Nunes *et al.* DYNAMICS OF COVERAGE AND LAND USE IN THE HYDROGRAPHIC BASIN OF RIO ARAGUARI (AMAPÁ, AMAZÔNIA, BRAZIL). **Revista InterEspaço**, 2020. 01-13.

ARAUJO, E. P. *et al.* Indicadores de abastecimento de água e doenças de transmissão hídrica em municípios da Amazônia Oriental. **ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ONLINE)**, 26, 2021. 1059-1068.

- ARSAP. Agência Reguladora de Serviço Públicos Delegados do Estado do Amapá. Relatório de inspeção anual dos sistemas de água e esgoto dos 16 municípios concedidos à Concessionária de Saneamento do Amapá (CSA). Macapá-AP. 2024.**
- AZEVEDO NETTO, J. M de; FERNÁNDEZ, MUGUEL FERNAÁNDEZ Y. Manual de hidráulica [livro eletrônico]. 9ª. ed. São Paulo: Blucher, 2018. 632 p.**
- BARBOSA, C.C.F. Álgebra de mapas e suas aplicações em sensoriamento remoto e geoprocessamento. São José dos Campos. 1999.**
- BARBOSA, C.C.F. Álgebra de mapas e suas aplicações em sensoriamento remoto e geoprocessamento.. São José dos Campos. 1999.**
- BRAISL. Ministério da Educação. Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) – Decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007. [S.l.]: [s.n.], 2007.**
- BRASIL. Lei nº 2.800, de 18 de junho de 1956. Cria os Conselhos Federal e Regionais de Química e define o exercício da profissão de químico. Brasília: Diário Oficial da União, 1956. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/12800.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/12800.htm)>. Acesso em: 4 mai. 2026.**
- BRASIL. Lei nº 6.839, de 30 de outubro de 1980. Dispõe sobre o registro de empresas nas entidades fiscalizadoras do exercício de profissões. Brasília-DF: Diário Oficial da União, 1980. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/16839.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16839.htm)>. Acesso em: 4 mai. 2026.**
- BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001. Brasília-DF: Diário Oficial da União, 1997.**
- BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasil. Brasília. 1998.**

BRASIL. Lei 10.257/2001. Estatuto da Cidade. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**, 2001. Disponível em: Acesso em: 21/04/26.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE). **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes**. Brasília: Diário Oficial da União, 2005. Disponível em: <[https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/conama\\_357\\_2005.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/conama_357_2005.pdf)>. Acesso em: 22 fevereiro 2026.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 375/2006**: autoriza o uso agrícola de lodo de esgoto e, por analogia, pode ser aplicada ao lodo de ETA, desde que haja caracterização e tratamento adequado. [S.l.]: [s.n.], 2006.

BRASIL. **Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007**. Brasília-DF: Publicado no DOU de 08 de janeiro de 2007, 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm)>. Acesso em: 11 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Brasília, DF: Presidência da República, [2007]. Disponível em: [www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br). Acesso em: 11 fev. 2026., 2007.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Brasil. Brasília. 2007.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasil. Brasília. 2010.

BRASIL. Estabelece as diretrizes e padrões para o lançamento de efluentes em corpos d'água no Brasil. **CONAMA**, 2011. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/CONAMA/RE0430-130511.PDF>>.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes**,

**complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.** Brasília - DF: Diário Oficial da União: seção 1, 2011a. 89-91 p.

**BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Manual de hidrologia básica para estruturas de drenagem.** AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO). Brasília. 2013.

**BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico.** Brasil. Brasília. 2020.

**BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera as Leis nºs 9.984, de 17 de julho de 2000, 10.768, de 19 de novembro de 2003, 11.107, de 6 de abril de 2005, 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 12.305, de 2 de agost.** Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: [www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br). Acesso em: 11 fev. 2026., 2020.

**BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico.** Brasil. Brasília. 2020a.

**BRASIL. Lei nº 14.053, de 8 de setembro de 2020. Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para dispor sobre a criação de microbacias hidrográficas como unidades de gestão das águas pluviais urbanas, e dá outras providências.** Brasília - DF: Diário Oficial da União, 2020b.

**BRASIL. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021.** 2021a., 2021a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>.

**BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasil. Brasilia. 2022.

**BRASIL. O saneamento e a vida da mulher brasileira.** [S.l.]. 2022.

**BRASIL. PORTARIA GM/MS Nº 5.201, DE 15 DE AGOSTO DE 2024.** 2024., 2024.

**BRASIL. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNESNet).** [S.l.]. 2025.

BRASIL. **Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Manual de boas práticas na gestão de saneamento em áreas rurais.** Brasília-DF: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: <<https://www.gov.br/funasa/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/apoio-a-gestao-dos-sistemas-de-saneamento-basico/arquivos/clique-aqui-para-acesar-o-manual-funasa-de-boas-praticas-na-gestao-de-saneamento-e>>. Acesso em: 4 Maio 2026.

BRASIL. **Atlas do Desenvolvimento Humano.** [S.l.]. 2025c.

CAPELLARI, A; CAPELLARI, M. B. A água como bem jurídico, econômico e social.. **Cidades, Comunidades e Territórios**, 2018.

CFQ. **CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA. Resolução Normativa nº 133, de 26 de junho de 1992. Complementa a Resolução Normativa nº 12/1959 sobre responsabilidade técnica.** Brasília-DF: [s.n.], 1992. Disponível em: <Disponível em: <https://cfq.org.br/wp-content/uploads/2018/12/Resolucao-Normativa-n-133-de-26-de-junho-de-1992.pdf>>. Acesso em: 4 mai. 2026.

CFQ. **CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA (CFQ). Resolução nº 334, de 24 de julho de 2025. Dispõe sobre a responsabilidade técnica na área da Química no âmbito do Sistema CFQ/CRQs.** Brasília-DF: Diário Oficial da União, 2025. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=485062>>. Acesso em: 4 mai. 2026.

CHOW, Ven Te; MAIDMENT, David R.; MAYS, Larry W. **Applied Hydrology.** New York: McGraw-Hill, 1988.

COSTA, J. D. M. *et al.* Dense Forests in the Brazilian State of Amapa Store the Highest Biomass in the Amazon Basin. **Sustainability**, v. 17, p. 5310, 2025. <https://doi.org/10.3390/su17125310> , 2025.

CPRM. RIGEO. **Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais**, 2013. Disponível em: <<https://geosgb.sgb.gov.br/geosgb/downloads.html>>.

CRQ. Responsabilidade técnica para empresas. Manual institucional. **CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA**, 2024. Disponível em: <<https://crqsp.org.br/responsabilidade-tecnica/>>. Acesso em: 4 mai. 2026.

- CRQ. Responsabilidade técnica para empresas. Manual institucional. **CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA**, 2026. Disponível em: <[https://www.crq7.gov.br/procedimento\\_art\\_empresa](https://www.crq7.gov.br/procedimento_art_empresa)>. Acesso em: 4 mai. 2026.
- CSA. **CONCESSIONÁRIA DE SANEAMENTO DO AMAPÁ. Licenças e outorgas ambientais**. Macapá-AP: CSA, 2024. Disponível em: <Disponível em: <https://csa-equatorial.com.br/sobre-nos/licencas-e-outorgas-ambientais-csa>>. Acesso em: 09 out. 2024.
- CUNHA, A. C. *et al.* Approaches to Evaluation of Self-Purification in Estuarine Rivers of Southeast of Amapá State - Brazil. **PESQUISAS EM GEOCIÊNCIAS (ONLINE). Rio Grande do Sul - RS, v. 28, n.I, p. 487**, 2001.
- DA PENHA, Elaine Cristina Maciel. **Eficiência de sistema alternativo de tratamento de água do sistema Salta-z em uma área rural ribeirinha do Município de Mazagão - AP**. [S.l.]: Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Amapá, Fundação Nacional de Saúde., 2019.
- DE BUBUIA. Chuvas intensas causam transbordamento do rio Tartarugalzinho e alagamentos, 2026. Disponível em: <<https://www.debubuia.com.br/noticia/em-tartarugalzinho-chuvas-intensas-causam-transbordamento-de-rio-e-alagamentos>>. Acesso em: 4 maio 2026.
- DE OLIVEIRA, THAÍS ZIMOVSKI GARCIA *et al.* gua e gênero: um olhar decolonial sobre as transformações hidrossociais na Vila Ideal. **ARTIGO TEMÁTICO • Cad. EBAPE.BR 22**, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1679-395120230055>>.
- DE SOUZA, E.B. *et al.* Padrões climatológicos e tendências da precipitação nos regimes chuvoso e seco da Amazônia oriental. **Revista Brasileira de Climatologia**, 21, 2017. 81-91.
- DEFESA CIVIL MUNICIPAL DE TARTARUGALZINHO. Defesa Civil Municipal de Tartarugalzinho – apoio às famílias atingidas por alagamentos. **Tartarugalzinho**, 2024. Disponível em: <<https://tartarugalzinho.ap.gov.br/informa/1481/defesa-civil-municipal-de-tartarugalzinho>>. Acesso em: 4 maio 2026.

DIÁRIO DO AMAPÁ. **https://www.diariodoamapa.com.br/cadernos/cidades/amapa-lidera-ranking-com-maior-proporcao-de-deficit-habitacional/**. 2024., 2024.

DIÁRIO DO AMAPÁ. Governo monta ‘Sala de Situação’ em Tartarugalzinho para atender famílias afetadas pelas fortes chuvas. **Diário do Amapá**, 2025. Disponível em: <<https://www.diariodoamapa.com.br/cadernos/cidades/governo-monta-sala-de-situacao-em-tartarugalzinho-para-atender-familias-afetadas-pelas-fortes-chuvas>>. Acesso em: 15 mai. 2026.

DR/3900 ESPECTROFOTOMETER. **Procedures Manual Hach Company**. [S.l.]. 2011.

DUNNE, T. ET AL. DUNNE, T.; MERTES, L. A. K.; MEADE, R. H.; RICHEY, J. E.; FORSBURG, B. R. **Exchanges of sediment between the flood plain and channel of the Amazon River in Brazil**, 1998. Geological Society of America Bulletin, v. 110, n. 4, p. 450–467. DOI: 10.1130/0016-7606(1998)1102.3.CO;2.

EDNEWS. Defesa Civil do Amapá intensifica ações de apoio a famílias afetadas pelas fortes chuvas em Tartarugalzinho, Calçoene e Pracuúba. **EDNEWS**, 2025. Disponível em: <<https://ednews.app.br/defesa-civil-do-amapa-intensifica-acoes-de-apoio-a-familias-afetadas-pelas-fortes-chuvas-em-tartarugalzinho-calcoene-e-pracuuba/>>. Acesso em: 4 mai. 2026.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Org. Humberto Gonçalves dos Santos. et al. 5. ed. rev. ampl.** Brasília. 2018.

ESSE, CONSULTORIA E ENGENHARIA LTDA; CSA, CONCESSIONÁRIA DE SANEAMENTO DO AMAPÁ. **Plano Diretor de Abastecimento de Água da Sede Municipal de Tartarugalzinho: PDA - Tartarugalzinho**. [S.l.]: Nova Lima; Amapá: ESSE; CSA, 2025.

ESTADO DO AMAPÁ. **Contrato de Concessão da Prestação Regionalizada dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário e dos Serviços Complementares dos Municípios do Estado do Amapá**. Macapá-AP: [s.n.], 2021. Acesso em: 21 abr. 2025.

- FILIZOLA, N.; GUYOT, J. L. The use of Doppler technology for suspended sediment discharge determination in the Amazon River. **Hydrological Sciences Journal**, v. 49, n. 1, p. 143–153, 2004. DOI: 10.1623/hysj.49.1.143.53996.
- FILIZOLA, N.; GUYOT, J. L. Suspended sediment yields in the Amazon basin. *Hydrological Processes*, 2009. v. 23, p. 3207–3215 DOI: 10.1002/hyp.7394.
- FLORES, CARLOS ARMANDO REYES; CUNHA, HELENILZA FERREIRA ALBUQUERQUE; CUNHA, ALAN CAVALCANTI DA. Hydrometeorological characterization and estimation of landfill leachate generation in the Eastern Amazon/Brazil. **PeerJ**, 11, 2023. Acesso em: 15 mai. 2026.
- FUNASA. Manual de Melhorias Sanitárias. **Melhorias Sanitárias Domiciliares são intervenções promovidas nos domicílios, com o objetivo de atender às necessidades básicas de saneamento**, 2015. Disponível em: <[https://www.gov.br/funasabiblioteca-eletronica/publicacoes/engenharia-de-saude-publica/-/asset\\_publisher/ZM23z1KP6s6q/content/manual-de-orientacoes-tecnicas-para-o-programa-de-melhorias-sanitarias-domiciliares?inheritRedirect=false](https://www.gov.br/funasabiblioteca-eletronica/publicacoes/engenharia-de-saude-publica/-/asset_publisher/ZM23z1KP6s6q/content/manual-de-orientacoes-tecnicas-para-o-programa-de-melhorias-sanitarias-domiciliares?inheritRedirect=false)>.
- FUNASA. **Termo de eferencia para a elaboração de plano de saneamento básico**. [S.l.]: Fundação Nacional de Saúde, 2018.
- FUNASA. **Termo de referência para elaboração de plano municipal de Saneamento Básico**. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Brasília. 2018. (ISBN 978-85-7346-056-8).
- FUNK, C. *et al.* The climate hazards infrared precipitation with stations - a new environmental record for monitoring extremes. **Nature Scientific Data**, 2015. Acesso em: 12 fev. 2026.
- G1 AMAPÁ. Imagens de drone mostram pontos de alagamentos após fortes chuvas em Tartarugalzinho, no AP. G1 – Globo, 2025. 26 abr. 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2025/04/26/imagens-de-drone-mostram-pontos-de-alagamentos-apos-fortes-chuvas-em-tartarugalzinho-no-ap.ghtml>. Acesso em: 18/02/2026.

- GALVÃO JÚNIOR, A. de C.; PAGANINI, W. da S. Aspectos conceituais da regulação dos serviços de água e esgoto no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, 14, jan./mar. 2009. 79-88. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/jrVbh3LrgKt6kR7xphx9rLM>>. Acesso em: 16 fev. 2026.
- GEA. Dados Geográficos do Estado do Amapá. **SISGEO AMAPÁ**, 19 nov. 2014. Disponível em: <<https://sisgeo.portal.ap.gov.br/portal/home/index.html>>.
- GROTT, S. L. *et al.* Variação espaço-sazonal de parâmetros da qualidade da água subterrânea usada em consumo humano em Macapá-AP, Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, 23, 2018. 645-654.
- GUYOT, J. L. ET AL. Spatial and temporal variability of sediment transport in the Amazon River basin. **Hydrological Sciences Journal**, v. 50, n. 6, p. 991–1006, 2005. DOI: 10.1623/hysj.2005.50.6.991.
- HELLER, L.; REZENDE, S. **Planejamento em saneamento básico: aspectos teórico-metodológicos**. Vitória-ES: Fundação Vale, 2013.
- HOMOBONO, JAQUELINE; PALHARES, JOSÉ MAURO. Dinâmica espacial e temporal dos focos de calor em Tartarugalzinho/AP no período de 2001 a 2022. **Ciência Geográfica - Bauru**, 2024. 518-526.
- IBGE. Informações Ambientais, 01 dez. 2012. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geologia.html>>.
- IBGE. IBGE. **Temáticos IBGE**, 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-estaduais/15823-geologia-do-estado-ro-rr-to-ac-am-ap-ma-mt-e-pa.html?=&t=downloads>>.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produto Interno Bruto dos Municípios**. [S.l.]. 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados: Tartarugalzinho**. Rio de Janeiro, 2022.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e Estados**. [S.l.]. 2023.

- IBGE. **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Tartarugalzinho – AP: Cidades e Estados.** Rio de Janeiro. 2024.
- IBGE. Malha Municipal. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 12 dez. 2024. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>>.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados. Tartarugalzinho.**, 2026. Disponível em: Acesso em: 02/04/26.
- IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados: Pedra Branca do Amapari.** [S.l.]. 2025.
- ICMBIO. Dados Geoespaciais. **ICMBio**, 12 out. 2025. Disponível em: <[https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/dados\\_geoespaciais](https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/dados_geoespaciais)>.
- IEPA. **ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO DO ESTADO DO AMAPÁ. Macrodiagnóstico do Estado do Amapá primeira aproximação do ZEE.** Macapá. 2002.
- IEPA. **Zoneamento Ecológico e Econômico Costeiro do Setor Atlântico.** Macapá. 2014.
- IEPA. **RELATÓRIO TÉCNICO FINAL DO ZEE.** Macapá. 2024.
- IEPA, INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ. **INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ. Boletim Meteorológico e Climático: Tartarugalzinho – AP. Núcleo de Hidrometeorologia e Energias Renováveis (NHMET).** Macapá: IEPA. 2025.
- LATRUBESSE, Edgardo M. et al. Rivers of the Amazon Basin: morphology, hydrology, and sediment dynamics. **Geomorphology**, 2015. v. 245, p. 22–40.
- LEITE, R. E. S.; ZUQUETE, J. P. Representação digital de terrenos e sua aplicação à análise geomorfológica. n: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 17., 1996, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: Sociedade Brasileira de Cartografia**, 1996.

- LISBOA, S. S.; HELLER, L.; SILVEIRA, R. B. Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro-RJ, 18, 2013. 373-382.
- LOPES, M.N.G.; DE SOUZA, E.B.; FERREIRA, D.B.S. Climatologia regional da precipitação no estado do Pará. **Revista Brasileira de Climatologia**, 12, 2013. 84-102.
- MACEDO, J. J. *et al.* Saneamento básico no Brasil: desigualdades e avanços nas áreas urbanas e rurais. **Revista Foco**, 2025. 1-24.
- MEADE, R. H. ET AL. Backwater effects in the Amazon River basin. **Environmental Geology and Water Sciences**, 1991. v. 18, p. 105–114, 1991. DOI: 10.1007/BF01704664.
- MERTES, L. A. K. Floodplain geomorphology and sediment transport in the central Amazon basin. **Geological Society of America Bulletin**, 1994. v. 106, n. 9, p. 1087–1099.
- MESQUITA, L. F. G. Os comitês de bacias hidrográficas e o gerenciamento integrado na Política Nacional de Recursos Hídricos. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, 2018. 56-80.
- MIRANDA, E. C. de. Os planos de saneamento básico à luz da Lei 14.026/2020. In: GOMES, U. A. F.; PENA, J. L.; QUEIROZ, J. T. M. de (orgs.) **Cadernos de notas técnicas: saneamento e suas interfaces – experiências e elucidações para a implantação participativa e inovadora dos Planos Municipais de Saneamento Básico**. Belo Horizonte: Projeto SanBas, 2022. ISBN 978-65-997733-1-0.
- MONTEIRO, P. **Impactos da operação integrada de usinas hidrelétricas no regime hidrológico do médio Rio Araguari-AP. 2025. Dissertação (Programa de Pós-Graduação - Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Amapá. 72 páginas. MACAPÁ. 2025.**
- NUNES, M. V. F. **DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA IMPLEMENTAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DE MINAS GERAIS**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG. [S.l.], p. 196. 2026.

NUVOLARI, A. et al. **Esgoto Sanitário, Coleta, Transporte, Tratamento e Reuso Agrícola**. [S.l.]: Edgard Blucher LTDA, 1991.

O TEMPO. INMET emite alerta laranja de chuvas intensas com risco de alagamentos em Amapá e região, 2026. Disponível em: <<https://www.otempo.com.br/tempo/2026/5/3/inmet-emite-alerta-laranja-de-chuvas-intensas-com-risco-de-alagamentos-em-amapa-e-regiao-ate-segunda-feira-4>>. Acesso em: 4 maio 2026.

OLIVEIRA, B. S.; CUNHA, A. C. Correlação entre qualidade da água e variabilidade da precipitação no sul do Estado do Amapá. **Revista Ambiente & Água**, 2014. 261–275.

OLIVEIRA, S. M. B. ET AL. Mercury in lateritic soils from Amapá. **Science of the Total Environment**, 2001. v. 267, p. 83–92. DOI: 10.1016/S0048-9697(00)00794-8.

PACHECO, C. E. S. *et al.* Dimensioning Urban Drainage Systems in Housing Subdivisions in the Amazon Using Different Hydrological Models. **Journal of Geoscience and Environment**, 11, 2023. 151-170. Disponível em: <[https://www.scirp.org/pdf/gep\\_2023112814400332.pdf](https://www.scirp.org/pdf/gep_2023112814400332.pdf)>. Acesso em: 27 fevereiro 2026.

PEIXOTO, J. B. Planejamento dos serviços. In: GOMES, U. A. F.; PENA, J. L.; QUEIROZ, J. T. M. de (orgs.) **Dicionário de saneamento básico: pilares para uma gestão participativa nos municípios**. Belo Horizonte: Projeto SanBas, 2022.

PERETTA, C. S.; ALMEIDA, M. R. R. papel dos municípios brasileiros no planejamento ambiental e na gestão dos recursos hídricos: competências, desafios e perspectivas. **Revista Perspectivas em Políticas Públicas**, 2025. 139-165.

PMT. **Decreto nº 124/2023-GAB/PMT, de 07 de novembro de 2023**. [S.l.]: [s.n.], 2023.

PMT. **Decreto nº 210/2024: declara situação de emergência por estiagem**. PREFEITURA MUNICIPAL DE TARTARUGALZINHO. 2024., 2024. Disponível em: <<https://www.tartarugalzinho.ap.gov.br/decretos.php?id=928>>. Acesso em: 15 mai. 2026.

PNUD. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil: perfil do município de Pedra Branca do Amapari (AP)**. [S.l.]. 2013.

PORTAL AMAZÔNIA. Amapá: incêndios florestais aumentam 161% em uma semana, diz Ibama. Portal Amazônia, 2025. Disponível em: <<https://portalamazonia.com/meio-ambiente/amapa-incendios-aumentam-ibama/>>. Acesso em: 15 mai. 2026.

PORTAL G1 AMAPÁ. Imagens de drone mostram pontos de alagamentos após fortes chuvas em Tartarugalzinho. Macapá, 2025a. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2025/04/26/imagens-de-drone-mostram-pontos-de-alagamentos-apos-fortes-chuvas-em-tartarugalzinho-no-ap.ghtml>>. Acesso em: 4 mai. 2026.

PORTAL G1 AMAPÁ. Tartarugalzinho entra em emergência por seca e queimadas pelo 3º ano seguido. Macapá, 2025b. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2025/10/28/tartarugalzinho-entra-em-emergencia-por-seca-e-queimadas-pelo-3o-ano-seguido.ghtml>>. Acesso em: 4 mai. 2026.

PORTO, M. F. S. saúde, ambiente e desenvolvimento: reflexões sobre a experiência da COPASAD – Conferência Pan-Americana de Saúde e Ambiente no contexto do desenvolvimento sustentável. **Ciência & Saúde Coletiva**, 1998. 193-206.

PRADO, MARCELY FERREIRA. **Desafios e oportunidades para o saneamento rural em um município de grande porte populacional**: um estudo de caso em Uberlândia/ Minas Gerais. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia, 2026. 230 pg p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TARTARUGALZINHO. **Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Tartarugalzinho**. Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho. Tartarugalzinho, Amapá. 2023.

ROSSETO, A. M.; LERÍPIO, A. A. Gestão e Políticas Públicas de Saneamento Básico. In: Jr, Arlindo Phillippi Jr e Alceu de Castro Galvão **Gestão de Saneamento Básico**. [S.l.]: Editora Manhole, 2012.

- SANTOS, G. R.; SANTANA, A. Água, saneamento e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) na Amazônia: dificuldades na gestão integrada e universalização dos serviços. **Revista Tempo do Mundo**, 2022. 325-354.
- SÃO PAULO, Secretaria de Estado da Saúde. **Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado..** [S.l.]. 2012.
- SILVA JUNIOR., O. M. *et al.* Comitê da bacia Hidrográfica do rio Araguari como instrumento de gestão dos recursos hídricos no Estado do Amapá. **Revista Brasileira de Geografia Física**, 2021. 2771–2789.
- SILVA, A, J. X.; ZAIDAN, R. T. **Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2024.
- SILVA, Luis Mauricio Abdon da; DIAS, Marcos Tavares. A PESCA ARTESANAL NO ESTADO DO AMAPÁ: ESTADO ATUAL E DESAFIOS. **Bol. Téc. Cient. Cepnor**, 2010. 43-53.
- SILVEIRA, O. F. Evolução quaternária da planície costeira do Amapá. **Belém: MPEG**, 1998.
- SINGH, Mandeep *et al.* Landfill leachate management. In: Tyagi, Vinay Kumar; C. S. P., Ojha **Landfill Leachate Management.** [S.l.]: IWA Publishing, 2023. p. 429-462.
- SINISA. SINISA divulga os resultados da primeira coleta de dados do sistema. **SINISA 2024, com ano de referência 2023**, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa>>. Acesso em: 9 fevereiro 2026.
- SIOLI, H. The Amazon and its main affluents. In: **SIOLI, H. (ed.). The Amazon. Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers**, 1984.
- SOUSA, T. S. *et al.* Drainage and preliminary risk of flooding in an urban zone of Eastern Amazon. **JOURNAL OF GEOSCIENCE AND ENVIRONMENT PROTECTION**, 11, 2023. 1-16.
- SOUSA, T. S.; ARAÚJO, E. P.; DA CUNHA, A. C. Water surface variability in oceanic and estuarine coasts of Amapá, Brazil. **Aquat Sci** **86**, 45, 2024.

TARTARUGALZINHO. Lei 309/2013. Institui o Código de Meio Ambiente do município de Tartarugalzinho e dá outras providências, 2013.

TARTARUGALZINHO. Lei 396/2018. **Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico e do Fundo Municipal de Saneamento, e dá outras providências**, 2018. Disponível em:<  
<http://ap.portaldatransparencia.com.br/prefeitura/tartarugalzinho/?pagina=abreDocumento&arquivo=3EED05598A47>>. Acesso em 21/04/26.

TARTARUGALZINHO. Lei 472/2023. **Dispõe sobre alterações em dispositivos na Lei n. 396/2018/PMT**, 2023. Disponível em:. Acesso em: 21/04/26.

TARTARUGALZINHO/AP. **Lei nº 522/2024-PMT, de 30 de dezembro de 2024. Estima a receita e fixa a despesa do Município de Tartarugalzinho para o exercício de 2025.** Prefeitura Municipal de Tartarugalzinho. Tartarugalzinho, p. 7. 2024.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Abastecimento de água**. 3. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2026. 643 p.

TUCCI, Carlos E. M. Gestão da drenagem urbana. Brasília: CEPAL. Escritório no Brasil/IPEA, 2012. p. 50 p. (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 48).

TUCCI, CARLOS E. M.; BERTONI, JUAN CARLOS. **Inundações urbanas na América do Sul**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH, 2003.

VIEGAS, C. J. T. *et al.* Variação geoespacial de indicadores de saneamento básico e de saúde dos ex-territórios federais na Amazônia. **Revista Brasileira de Geografia Física**, 17, n. 2, 2024. Acesso em: 04 18 2024.

WEBER, E.; HASENACK, H.. **Análise multicritério aplicada ao planejamento ambiental**. Porto Alegre. 2001.