



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MANAUS – PMSBM

**DIAGNÓSTICO SITUACIONAL E PROGNÓSTICO SERVIÇO DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

PRODUTO 2.3 e 3.3

Manaus, AM
Dezembro, 2025

SUMÁRIO

1 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	1
1.2 COBERTURA DE ATENDIMENTO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO ...	2
1.2.1 Caracterização do atendimento e do déficit de acesso as esgotamento sanitário.....	2
1.2.2 Caracterização da cobertura do serviço público urbano	6
1.2.3 Caracterização da cobertura do esgotamento sanitário nas áreas rurais	11
1.3 CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	13
1.4 LIGAÇÕES PREDIAIS E ECONOMIAS DE ESGOTO	16
1.5 REDE COLETORA DE ESGOTO	20
1.6 COLETOR TRONCO E INTERCEPTOR	22
1.6.1 Interceptor do igarapé do Quarenta	26
1.6.2 Interceptor Isabel (Antiga EPC - Centro).....	28
1.6.3 Interceptor Pedro Botelho	30
1.6.4 Interceptor Santa Luzia	32
1.6.5 Interceptor Igarapé Cachoeirinha	33
1.6.6 Interceptor Timbiras	36
1.7 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	37
1.8 ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO	44
1.8.1 Tratamento Preliminar.....	45
1.8.2 Tratamento Primário.....	46
1.8.3 Tratamento Secundário.....	46
1.8.4 Tratamento Terciário	46
1.8.5 Tecnologias de tratamento aplicadas em Manaus	46
1.8.6 Porte ou capacidade de tratamento das ETEs	49
1.8.7 Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário de Manaus	49
1.9 EMISSÁRIOS	60
1.10 DESCRIÇÃO DA CAPACIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA E DA SUSTENTABILIDADE DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	66
1.11 CONFORMIDADE COM OS PADRÕES AMBIENTAIS DAS ETES	66
1.11.1 Caracterização do esgoto sanitário bruto	67
1.11.2 Caracterização do esgoto tratado	71

1.12 LICENCIAMENTO AMBIENTAL E OUTORGAS DE LANÇAMENTO DE EFLUENTE	82
1.13 MANEJO DOS LODOS E RESÍDUOS RESULTANTES DAS UNIDADES DE TRATAMENTO E ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS	93
1.14 CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS SISTEMAS OPERACIONAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	96
1.14.1 Sistema Educandos-Centro-Distrito	97
1.14.2 Estação de tratamento Educandos	100
1.14.3 Sistema Timbiras.....	103
1.14.4 Sistemas isolados operados pela concessionária.....	108
1.15 Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) operados por particulares ..	123
1.16 Dados existentes dos corpos receptores para lançamento de efluentes	127
1.16.1 Estudos dos corpos receptores: quantitativo e qualitativo.....	128
1.17 CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS	150
1.17.1 Plano de contingências e emergências.....	150
1.17.2 Planos e estudos existentes.....	151
1.17.3 Eventos de emergência e contingência para o esgotamento sanitário	153
1.18 Diretrizes e ações previstas para a universalização do esgotamento sanitário no município de Manaus	157
1.19 ANÁLISES CRÍTICAS.....	165
1.19.1 Cobertura do Esgotamento Sanitário em áreas rurais	165
1.19.2 Análise crítica do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário- PDEMN em vigência quanto à implantação, atualidade e pertinência frente às demandas futuras	166
1.19.3 Análise crítica das técnicas e tecnologias adotadas quanto à sua atualidade e pertinência em face da realidade local	167
1.19.4 Análise Crítica sobre a Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	168
1.19.5 Análise Crítica sobre o lançamento do esgoto tratado na rede de drenagem.....	170
1.17.6 Análise crítica sobre a Amostragem da Qualidade do Tratamento do Esgoto	170

1.17.7 Análise Crítica sobre Corpo Receptor e Capacidade de Autodepuração.....	171
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	172
ANEXO 1 – Frequência de Análise e Parâmetros Mínimos Com base na Licença de Operação (LO) das ETEs – Águas de Manaus (2024)	177
APÊNDICE 1: Relação de Estações de Tratamento de Esgoto associadas a cobertura por empreendimento particulares existentes em Manaus.	205
2 PROGNÓSTICO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	214
2.1 SÍNTESE DIAGNÓSTICA E ESTRATÉGICA.....	214
2.1.1 Enquadramento Geral	214
2.1.2 Aposta Estratégica: Sistema Centralizado e Gestão Integrada.....	215
2.1.3 Diretrizes Gerais e Eixos Estratégicos	216
2.1.3 Metas e Resultados Esperados	217
2.2 ENQUADRAMENTO	219
2.3 VISÃO E OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	225
2.3.1 Introdução	225
2.3.2 Eixo 1 Governança e Integração Institucional	227
2.3.3 Eixo 2 Conceção e Aumento dos Serviços Prestados	228
2.3.4 Eixo 3 Otimização e gestão eficiente dos recursos	229
2.3.5 Eixo 4 Sustentabilidade econômico - financeira e social.....	230
2.3.6 Eixo 5 Condições básicas e transversais	232
2.4 OBJETIVOS OPERACIONAIS	233
2.4.1 Introdução	233
2.4.2 Objetivo operacional 1.1 Modelo de Governança e Integração Institucional	236
2.4.3 Objetivo operacional 1.2 Fortalecimento Institucional e Regulação	237
2.4.4 Objetivo operacional 1.3 Planejamento e Gestão da Informação.	239
2.4.5 Objetivo operacional 1.4 Mobilização dos stakeholders	240
2.4.6 Objetivo operacional 2.1 Conceção da recolha e tratamento de esgoto	241
2.4.7 Objetivo operacional 2.2 Aumento da cobertura de recolha e tratamento de esgoto	248

2.4.8 Objetivo operacional 2.3 Melhoria da qualidade do serviço de esgotamento sanitário	250
2.4.9 Objetivo operacional 2.4 Erradicação de descargas nos igarapés.....	252
2.4.10 Objetivo operacional 3.1 Aumento da adesão do serviço	254
2.4.11 Objetivo operacional 3.2 Otimização da utilização da capacidade instalada.....	256
2.4.12 Objetivo operacional 3.3 Redução das paragens de funcionamento das EEE	258
2.4.13 Objetivo operacional 3.4 Controlo de caudais pluviais	260
2.4.13 Objetivo operacional 3.5 Qualidade do Efluente, Desinfecção e Pós-Tratamento Ambientalmente Seguro	261
2.4.14 Objetivo operacional 4.1 Recuperação sustentável dos gastos .	263
2.4.15 Objetivo operacional 4.2 Otimização e/ou redução dos gastos operacionais.....	265
2.4.16 Objetivo operacional 5.1 Aumento da qualidade do cadastro e disponibilidade da informação.....	269
2.4.17 Objetivo operacional 5.2 Melhoria do Quadro operacional, da gestão e de prestação de serviços	271
2.4.18 Objetivo operacional 5.3 Inovação	272
2.4.19 Objetivo operacional 5.4 Alterações climáticas, desastres naturais, riscos – mitigação e adaptação	274
2.5 INDICADORES E METAS.....	276
2.5.1 Eixo 1 – Governança e Integração Institucional	276
2.5.2 Eixo 2 – Concepção e Aumento dos Serviços Prestados	277
2.5.3 Eixo 3 – Otimização e Gestão Eficiente dos Recursos	278
2.5.4 Eixo 4 – Sustentabilidade Económico-Financeira e Social.....	279
2.5.5 Eixo 5 – Condições Básicas e Transversais	280
2.5.6 Metodologia de Monitoramento	281
2.6 PLANO DE AÇÃO	283
2.6.1 Medidas e Ações.....	283
2.7 PROJETOS PRIORITÁRIOS E PROJETOS ÂNCORA.....	320
2.7.1 Projetos prioritários/urgentes	320
2.7.2 Projetos Âncora.....	324
2.8 INVESTIMENTOS	328

2.8.1 Diretrizes Gerais de Investimento	328
2.8.2 Critérios de Priorização dos Investimentos	330
2.8.3 Estrutura e Estimativa de Investimentos (2025–2040)	331
2.8.3 Principais Projetos e Custos Estimados	332
2.8.4 Fontes de Financiamento	335
2.8.5 Mecanismos de Gestão e Monitoramento Financeiro	338
2.8.6 Diretrizes para a Implementação Integrada e Paralela das Ações do Prognóstico	340
2.8.7 Síntese e Recomendações	341
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	346

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Delimitação das bacias de contribuição de esgotamento sanitário na área urbana de Manaus	14
Figura 2 –	Área de atendimento com cobertura de rede coletora do SES público.....	16
Figura 3 –	Indicação dos trechos de interceptores e coletores troncos existentes	25
Figura 4 –	Localização do interceptor do Igarapé do Quarenta no município de Manaus	28
Figura 5 –	Localização do interceptor Isabel (Antiga EPC-Centro) no município de Manaus	30
Figura 6 –	Localização do interceptor Pedro Botelho no município de Manaus	32
Figura 7 –	Localização do interceptor Santa Luzia no município de Manaus.	33
Figura 8 –	Localização do interceptor Igarapé Cachoeirinha no município de Manaus	35
Figura 9 –	Localização do interceptor Timbiras no município de Manaus.....	37
Figura 10 –	Localização das Estações Elevatórias de esgoto	38
Figura 11 –	Abrangência de rede	41
Figura 12 –	Abrangência de rede para cada EEE	42
Figura 13 –	Abrangência de rede para cada EEE	42
Figura 14 –	Abrangência de rede para cada EEE	43
Figura 15 –	Etapas de tratamento para sistema esgoto de menor porte	48
Figura 16 –	Localização das ETEs operadas em Manaus	50
Figura 17 –	Situação das LO das unidades de tratamento do SES operadas pela Águas de Manaus	84
Figura 18 –	Sala operacional do sistema de tratamento de lodo da ETE Educandos	95
Figura 19 –	Sala operacional do sistema de tratamento de lodo da ETE Timbiras	96
Figura 20 –	Área de abrangência do sistema Educandos–Centro–Distrito e localização das EEE e ETE em operação.....	100

Figura 21 – Vista da entrada principal da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Educandos.....	101
Figura 22 – Vista da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) integrada à ETE Educandos	101
Figura 23 – Vista geral do sistema de gradeamento da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Educandos.....	102
Figura 24 – Vista geral do sistema de pré-tratamento mecânico (PTP) da ETE Educandos	102
Figura 25 – Vista geral dos reatores biológicos do tipo MBBR/IFAS da ETE Educandos	102
Figura 26 – Vista geral dos decantadores secundários de alta taxa (lamelares) da ETE Educandos	102
Figura 27 – Vista dos sistemas de cloração e de bombeamento do lodo da ETE Educandos	103
Figura 28 – Vista dos sopradores da ETE Educandos.....	103
Figura 29 – Área de abrangência do sistema Timbiras e localização das EEE e ETE em operação	107
Figura 30 – Tipos de tecnologias de tratamento utilizadas por empreendimentos particulares	123
Figura 31 – Quantidade de lançamentos de efluentes tratados em corpos hídricos receptores de Manaus	127
Figura 32 – Localização dos pontos avaliados em corpos hídricos do município de Manaus	130
Figura 33 – Esgoto represado misturado com as águas do rio Negro durante a cheia de 2021.....	155
Figura 34 – Projeção populacional adotada para o PDEMN 2023	158
Figura 35 – Sub-bacias de Esgotamento	160
Figura 36 – Zonas Homogêneas do PMSAA.....	161
Figura 37 – Subsistemas e sistemas descentralizados os quais serão desconsiderados do estudo de alternativas	163

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AGEMAN	Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Município de Manaus
SEMINF	Secretaria Municipal de Infraestrutura
SEMMAS	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade
SEHAB	Secretaria Municipal de Habitação
UGPM-Água	Unidade Gestora de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
PROSAMIM	Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus
PROMDI	Programa de Erradicação das Descargas
PMPRC	Plano de Manutenção Preventiva e Preditiva
PROVALO	Programa de Valorização de Lodos e Subprodutos
PROGISAD+T	Programa de Gestão Integrada de Saneamento, Drenagem e Habitação
PMMAC-SAN	Plano Municipal de Mitigação e Adaptação Climática – Setor Saneamento
PROENERGIA-REUSE	Programa de Eficiência Energética e Reuso de Efluentes
EEE	Estação Elevatória de Esgoto
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
PDEMN	Plano Diretor de Esgotamento Sanitário
PMSB	Plano de Saneamento Básico
PROEDUCA-SAN	Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social – Setor de Saneamento
PV	Poços de Visita

1 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O diagnóstico apresentado visa mostrar como o serviço de esgotamento sanitário é prestado no município de Manaus, analisando suas principais características, abrangência e limitações. Para isso, foram utilizados dados secundários obtidos a partir de consultas em diversas bases de dados, relatórios técnicos, publicações institucionais e informações disponibilizadas por órgãos responsáveis pela gestão dos serviços de esgotamento sanitário na cidade. Essa análise buscou fornecer uma visão crítica e atualizada da situação do sistema de esgotamento sanitário, servindo de subsídio para a elaboração de prognósticos e para o planejamento de ações que contribuam para a melhoria da infraestrutura e a ampliação da cobertura dos serviços.

Antes de apresentar os resultados do diagnóstico, é importante destacar algumas premissas e limitações que norteiam esta análise. A realidade do sistema de esgotamento sanitário de Manaus é influenciada por fatores geográficos, socioeconômicos e institucionais específicos da região amazônica, que impõem desafios singulares à implantação, operação e manutenção da infraestrutura de saneamento.

Além disso, os dados utilizados neste estudo foram coletados em diferentes fontes e períodos, o que pode gerar variações em alguns indicadores apresentados. Ressalta-se também que, apesar dos esforços para reunir informações atualizadas e confiáveis, eventuais lacunas nos registros oficiais podem impactar a precisão de determinados aspectos do diagnóstico. Entretanto, para fins de referência temporal, adotou-se o mês de dezembro de 2024 como base nos principais estudos que compõem este diagnóstico.

Assim, as informações aqui expostas devem ser compreendidas como um retrato geral da situação atual, servindo de base para discussões técnicas e para o desenvolvimento de estratégias de planejamento e gestão adequados para a realidade local.

1.2 COBERTURA DE ATENDIMENTO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A inexistência ou insuficiência de soluções para a coleta e o tratamento dos esgotos sanitários resulta condições precárias de saneamento e favorece a propagação de doenças parasitárias e infecciosas. além de causar impactos significativos na qualidade dos corpos hídricos. Assim, a ampliação da cobertura de atendimento, com o devido afastamento e tratamento dos esgotos, é fundamental para assegurar a saúde pública, preservar o meio ambiente e promover a melhoria da qualidade de vida da população (BRASIL, 2019).

Nesse contexto, a ampliação da cobertura e do atendimento dos serviços de esgotamento sanitário desempenha um papel estratégico não apenas nas esferas ambiental e da saúde pública, mas também no âmbito social, ao promover inclusão e garantir dignidade às populações atendidas.

1.2.1 Caracterização do atendimento e do déficit de acesso as esgotamento sanitário

As informações utilizadas para a análise da situação do acesso ao esgotamento sanitário no município de Manaus foram obtidas a partir de diversas fontes, incluindo dados do Censo Demográfico (IBGE, 2022), do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SINISA), do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário de Manaus (PDEMN, 2023), além de informações fornecidas pela Concessionária responsável e pela Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Município de Manaus (AGEMAN). Essa abordagem está alinhada às diretrizes do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), principal instrumento da política pública nacional para o setor.

A definição adotada pelo PLANSAB para caracterização do atendimento adequado e do déficit de esgotamento sanitário, considerando os indicadores e variáveis aplicáveis ao acesso domiciliar aos serviços de saneamento, está apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Caracterização do atendimento e do déficit de acesso ao esgotamento sanitário

Atendimento adequado	Déficit	
	Atendimento precário	Sem atendimento
Coleta de esgotos, seguida de tratamento.	Coleta de esgotos, não seguida de tratamento.	Todas as situações não enquadradas nas definições de atendimento e que se constituem em práticas consideradas inadequadas.
Uso de fossa séptica sucedida por pós-tratamento ou unidade de disposição final.	Uso de fossa rudimentar.	

Fonte: Adaptado do PLANSAB (BRASIL, 2019).

Para a caracterização do déficit em saneamento básico, o PLANSAB adota uma definição que considera não apenas a infraestrutura implantada, mas também os aspectos socioeconômicos e culturais da população, bem como a qualidade dos serviços oferecidos ou das soluções empregadas.

As informações relativas aos domicílios particulares permanentes ocupados em Manaus, discriminadas por tipo de esgotamento sanitário, estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1– Domicílios particulares permanentes ocupados, por tipo de esgotamento sanitário

Domicílios particulares permanentes ocupados, por tipo de esgotamento sanitário	Quantidade	%
Rede geral ou pluvial	269.832	42,83
Fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede	48.993	7,78
Fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede	129.971	20,63
Fossa rudimentar ou buraco	115.519	18,33
Vala	11.649	1,85
Rio, lago, córrego ou mar	46.911	7,45
Outra forma	6.681	1,06
Não tinham banheiro nem sanitário	506	0,08
Total	630.062	100

Fonte: IBGE, 2022. (Censo Demográfico 2022 – Características dos domicílios).

De acordo com os critérios estabelecidos pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e considerando exclusivamente os dados do Censo Demográfico do IBGE, verifica-se que 318.825 domicílios particulares permanentes ocupados, correspondentes a 50,61% do total, podem ser classificados como adequadamente atendidos em relação ao esgotamento

sanitário. Essa classificação inclui domicílios que utilizam rede coletora de esgoto, rede pluvial licenciada ou outorgada, ou fossa conectada à rede.

Considerando a média de 3,27 moradores por domicílio particular permanente ocupado e o total de 318.825 domicílios com acesso à rede de esgoto em Manaus, estima-se que aproximadamente 1.042.558 pessoas sejam atendidas por esse serviço, seja por meio da rede pública de coleta de esgoto ou por sistemas isolados adequados.

No entanto, esses dados demandam análise mais aprofundada, pois lançamentos clandestinos de esgoto, frequentemente realizados nas galerias de águas pluviais sem licenciamento ou outorga, podem comprometer a efetividade do serviço. Essa prática irregular impacta diretamente o dimensionamento real do déficit de atendimento ao esgotamento sanitário no município.

Além disso, outros 129.971 domicílios (20,63%) utilizam fossa séptica não conectada à rede pública. Nesses casos, a adequação do serviço depende da existência e da eficiência do sistema de pós-tratamento, podendo ser classificados como atendidos de forma adequada ou inadequada.

Por outro lado, mais de 28% dos domicílios apresentam déficit ou atendimento precário em esgotamento sanitário. Desse total, 18,33% utilizam fossas rudimentares ou buracos no solo; 1,85% realizam o lançamento direto dos esgotos em valas; e 7,45% descartam os efluentes diretamente em rios, lagos e igarapés que cortam a cidade.

O lançamento de esgoto diretamente em corpos hídricos, sem qualquer tipo de tratamento, ocorre principalmente em domicílios construídos sobre palafitas ou em áreas ribeirinhas, localizados às margens desses cursos d'água. Essa prática representa um sério risco à saúde pública e à qualidade ambiental dos recursos hídricos urbanos.

Destaca-se que 506 domicílios (0,08%) não dispõem de qualquer tipo de atendimento, por não possuírem banheiro ou sanitário. Esse dado é preocupante, pois indica a possibilidade de ocorrência de práticas de defecação a céu aberto, tanto na zona urbana quanto na zona rural de Manaus. Tal situação

evidencia a necessidade urgente de ações integradas para ampliar o acesso ao saneamento básico e eliminar condições de vulnerabilidade extrema.

1.2.1.1 Instalação sanitária domiciliar

A carência de saneamento básico ainda é uma realidade, refletida na ausência de banheiro nos domicílios, o que impacta diretamente as condições de higiene, saúde e bem-estar da população. O PLANSAB adota como referência, para esse indicador, a informação do Censo sobre a existência de “banheiro”, definido como o “cômodo que dispõe de chuveiro (ou banheira)” e “vaso sanitário (ou privada)” e que seja de uso exclusivo dos moradores, inclusive os localizados no terreno ou na propriedade.

Nesse sentido, a Tabela 2 apresenta informações sobre a existência de banheiros nos domicílios, bem como os tipos de lançamento e a destinação final do esgoto gerado.

Tabela 2 – Existência de banheiros nos domicílios e tipo de lançamento/destino do esgoto sanitário- município de Manaus

Tipo de esgotamento sanitário	Total	Com banheiro de uso exclusivo do domicílio	1 banheiro de uso exclusivo	2 banheiros de uso exclusivo	3 banheiros de uso exclusivo	4 banheiros ou mais	Apenas banheiro de uso comum a mais de um domicílio	Apenas sanitário ou buraco para dejeções, inclusive os localizados no terreno
Rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede	318.825	317.863	217.063	73.145	17.971	9.684	800	162
Rede geral ou pluvial	269.832	268.980	191.744	58.037	13.104	6.095	721	131
Fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede	48.993	48.883	25.319	15.108	4.867	3.589	79	31
Fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede	129.971	129.001	80.782	33.261	9.398	5.560	629	341
Fossa rudimentar ou buraco	115.519	113.653	85.017	23.069	4.206	1.361	1.106	760
Vala	11.649	11.134	9.041	1.774	253	66	218	297
Rio, lago, córrego ou mar	46.911	46.312	37.912	7.109	1.026	265	475	124
Outra forma	6.681	6.369	4.048	1.673	343	305	208	104
Não tinham banheiro nem sanitário	506	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Adaptado da base nos dados do Censo Demográfico ano base 2022 – IBGE (2025).

1.2.2 Caracterização da cobertura do serviço público urbano

A cobertura de atendimento constitui um dos principais indicadores da efetividade na prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município de Manaus. Nesse contexto, o município de Manaus apresenta um cenário de cobertura ainda restrito no que se refere à prestação do serviço de esgotamento sanitário. Conforme dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), referentes ao ano de 2023, apenas 28,61% da população encontra-se em áreas atendidas e/ou conectadas à rede coletora de esgoto. A Tabela 3 apresenta a evolução da população atendida por coleta de esgoto sanitário.

Tabela 3 – Evolução da população urbana e percentual de atendimento com esgotamento sanitário (2014–2023)

Ano de referência	População urbana do município	População urbana atendida com rede de esgotamento sanitário	% de população atendida com coleta de esgoto
2014	2.010.062	199.937	9,95%
2015	2.047.282	213.935	10,45%
2016	2.083.776	213.248	10,23%
2017	2.119.467	261.062	12,32%
2018	2.134.570	266.737	12,50%
2019	2.171.700	434.340	20,00%
2020	2.208.331	487.158	22,06%
2021	2.244.470	574.167	25,58%
2022	2.063.547*	538.324	26,09%
2023	2.073.995	593.370	28,61%

Fonte: Adaptado de SNIS 2014-2022 (2025); SINISA (2023); IBGE (2022).

A partir de 2014, as estimativas populacionais passaram a ser calculadas com base na taxa de crescimento anual. Contudo, em 2022, com a divulgação dos resultados do Censo Demográfico realizado pelo IBGE, tornou-se possível atualizar essas estimativas, corrigindo a população com base em dados reais e mais precisos.

Cabe ressaltar que os dados disponibilizados pelo SINISA, bem como os registros históricos do SNIS, possuem caráter autodeclaratório, refletindo exclusivamente as informações fornecidas pela concessionária responsável pela prestação do serviço. Dessa forma, não são contemplados sistemas isolados, particulares ou soluções individuais, o que significa que os números apresentados não refletem a cobertura integral do município.

Considerando os dados mais recentes fornecidos pela concessionária, estima-se que o sistema público de esgotamento sanitário atende cerca de 32,67% da população urbana, correspondendo a aproximadamente 682,992 mil habitantes (ÁGUAS DE MANAUS, 2024).

Embora a responsabilidade pela prestação dos serviços públicos de esgotamento sanitário na área urbana de Manaus esteja sob a concessão da empresa Águas de Manaus, os dados de cobertura referem-se exclusivamente à infraestrutura operada pela concessionária. No entanto, a realidade sanitária do município é mais complexa, uma vez que parte expressiva da população reside em áreas não atendidas pela rede pública e faz uso de sistemas

individuais, além disso há sistemas existentes implantados em empreendimentos particulares, como condomínios residenciais e outros. Tais sistemas, como já mencionado, incluindo fossas sépticas, sumidouros e pequenas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) frequentemente não são contabilizados nos indicadores oficiais, o que pode ocultar parte da realidade sanitária do município.

De acordo com o Plano Diretor de Esgoto de Manaus (PDEMN, 2023) em vigência e com os dispositivos contratuais de concessão, o município de Manaus possui um planejamento estruturado para a ampliação gradual dos serviços de esgotamento sanitário até o ano de 2045. A meta estabelecida é alcançar, ao final desse período, a cobertura de 90% da população residente na área urbana com acesso à rede pública de esgotamento sanitário, conforme apresentado no Tabela 4.

Tabela 4 – Metas estabelecidas no PDE do município

Ano	Meta de cobertura do serviço de esgotamento sanitário	Ano	Meta de cobertura do serviço de esgotamento sanitário
2024	36%	2035	90%
2025	44%	2036	90%
2026	51%	2037	90%
2027	58%	2038	90%
2028	65%	2039	90%
2029	73%	2040	90%
2030	80%	2041	90%
2031	81%	2042	90%
2032	83%	2043	90%
2033	90%	2044	90%
2034	90%	2045	90%

Fonte: PDEMN (2023).

A meta de cobertura de 90% da população residente na área urbana de Manaus com acesso à rede pública de esgotamento sanitário até o ano de 2033 está em conformidade com as diretrizes do Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026, de 16 de julho de 2020). Essa legislação estabelece que os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico devem definir metas de universalização que garantam, até 31 de dezembro de 2033, o atendimento de 90% da população com serviços de coleta e tratamento de esgoto.

De acordo com os dados atualmente disponíveis, verifica-se que a meta contratual de cobertura estabelecida para o ano de 2024, fixada em 36%, não foi atingida. Destaca-se, contudo, que essas informações ainda estão sendo auditadas pela AGEMAM, com o objetivo de validar os resultados efetivamente alcançados pela concessionária, os quais estão estimados em aproximadamente 32,67%.

Cabe informar que os indicadores de cobertura e atendimento devem ser calculados em conformidade com a Resolução ANA nº 192, de 8 de maio de 2024, que institui a Norma de Referência nº 8/2024. Essa norma define as metas progressivas para a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, além de estabelecer os indicadores de acesso e o respectivo sistema de avaliação.

Para o esgotamento sanitário, a avaliação da cobertura e do atendimento deve ser realizada por meio dos seguintes indicadores: Índice de Atendimento de Esgotamento Sanitário (IAE) e Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário (ICE). O Quadro 2 reúne os elementos que compõem a base de formulação com base na norma de Referência nº 8/2024.

Quadro 2 – Base de formulação dos indicadores de universalização para esgotamento sanitário

<p style="text-align: center;">Índice de Atendimento de Esgotamento Sanitário (IAE):</p> <p>Percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública de esgotamento sanitário seguida de tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada de esgoto prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI).</p> <p style="text-align: center;">Fórmula:</p> $IAE = \frac{(Quantidade\ de\ economias\ residenciais\ ativas\ com\ tratamento\ de\ esgoto\ +\ quantidade\ de\ domicílios\ residenciais\ com\ solução\ alternativa\ adequada\ de\ esgoto\ prevista\ pela\ entidade\ reguladora\ infranacional\ (ERI))}{quantidade\ de\ domicílios\ residenciais\ ocupados\ existentes}$ <p>A obtenção dos dados para cálculo dos indicadores deve considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) Quantidade de economias residenciais ativas conectadas à rede pública de esgotamento sanitário com tratamento, obtida a partir do cadastro comercial do prestador de serviços e do mapeamento da sua área de abrangência; (ii) Quantidade de domicílios que utilizam soluções alternativas adequadas, conforme normas da entidade reguladora infranacional, obtida preferencialmente por registros do prestador, quando houver prestação de serviço público, ou por monitoramento realizado pelo titular ou por agente delegado; e (iii) Total de domicílios residenciais ocupados existentes, calculado com base nos dados do Censo do IBGE do ano de referência ou, na ausência deste, por estimativa a partir da divisão da população da área de abrangência pela taxa média de habitantes por domicílio, conforme as projeções do IBGE.
<p style="text-align: center;">Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário (ICE)</p> <p>Percentual de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, cobertos por rede pública com tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada de esgotamento sanitário prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI).</p> $ICE = \frac{(Quantidade\ de\ economias\ residenciais\ ativas\ com\ tratamento\ de\ esgoto\ +\ Quantidade\ de\ domicílios\ residenciais\ e\ não\ residenciais\ cobertos\ por\ rede\ pública\ com\ tratamento\ de\ esgoto\ ou\ com\ solução\ alternativa\ adequada\ de\ esgotamento\ sanitário\ prevista\ pela\ entidade\ reguladora\ infranacional\ (ERI))}{quantidade\ de\ domicílios\ residenciais\ e\ não\ residenciais\ ocupados\ existentes}$ <p>A obtenção dos dados para cálculo dos indicadores deve considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) a quantidade de economias residenciais e não residenciais (ativas, inativas e factíveis), utilizando-se o cadastro comercial do prestador de serviços, o mapeamento da área de abrangência e o levantamento dos domicílios já cobertos, mas ainda não interligados à rede pública com tratamento de esgoto; (ii) a quantidade de domicílios residenciais e não residenciais que utilizam soluções alternativas de esgotamento sanitário, com base no cadastro do prestador, especialmente quando houver prestação de serviços públicos, ou por meio de monitoramento realizado pelo titular ou agente delegado; e (iii) a quantidade total de domicílios residenciais e não residenciais existentes, obtida a partir do cadastro municipal (Prefeitura) ou de registros dos prestadores de serviços públicos

Fonte: Adaptado do Anexo I - Fichas dos indicadores ANA (2024).

Ao analisar os indicadores de prestação de serviço no município de Manaus, especialmente aqueles relacionados ao esgotamento sanitário mencionados no item 6.3.2.7, observa-se que o CSE (Cobertura de Serviço de Esgoto) mede apenas a cobertura potencial da rede instalada, considerando a disponibilidade da infraestrutura. Dessa forma, é importante destacar que a avaliação da cobertura e do atendimento não pode se basear exclusivamente no CSE. Para uma análise mais precisa, devem ser considerados o IAE, que mede a efetividade do atendimento aos domicílios, e o ICE, que avalia a cobertura real considerando ligações ativas e operação adequada.

De acordo com a Resolução ANA nº 192/2024, a meta de universalização do componente de esgotamento sanitário será considerada alcançada somente quando os indicadores de atendimento (IAE) e de cobertura (ICE), calculados conforme os requisitos normativos e abrangendo todo o território municipal, apresentarem simultaneamente valores iguais ou superiores a 90%. Além disso, cabe à AGEMAN implementar um sistema de monitoramento que permita o acompanhamento, atualização, cálculo e divulgação desses indicadores.

1.2.3 Caracterização da cobertura do esgotamento sanitário nas áreas rurais

De acordo com os dados do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), o município de Manaus apresenta uma expressiva concentração populacional na área urbana, com 2.043.677 habitantes, correspondendo a 99,03% do total da população municipal. A população residente na zona rural é de 20.012 pessoas, representando apenas 0,97% do contingente populacional.

A zona rural do município conta com aproximadamente 14.740 domicílios, dos quais 6.301 encontram-se permanentemente ocupados, correspondendo a 42,81% do total de moradias existentes nessa área.

Embora represente uma parcela reduzida da população, os moradores da zona rural enfrentam condições ainda mais precárias no acesso aos serviços de esgotamento sanitário. Essa realidade é evidenciada na Tabela 5, que apresenta

a forma de destinação de esgoto ou efluentes nos domicílios particulares permanentes ocupados da área rural de Manaus.

Tabela 5 – Destinação do esgoto ou efluente dos domicílios rurais em Manaus

Domicílios particulares permanentes ocupados	Total	%
Destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções é rede geral ou pluvial	3	0,05
Destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções é fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede	40	0,68
Destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções é fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede	1.971	33,63
Destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções é fossa rudimentar ou buraco	3.855	65,78
Destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções é vala	165	2,82
Destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções é rio, lago, córrego ou mar	58	0,99
Destinação do esgoto do banheiro ou sanitário ou buraco para dejeções é outra forma	73	1,25
Destinação do esgoto inexistente, pois não tinham banheiro nem sanitário	55	0,94
Total	5.860	100

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2022 – Características dos domicílios (2022).

Observa-se que, quanto à destinação dos efluentes sanitários nos domicílios da zona rural de Manaus, aproximadamente 34,37% das moradias utilizam formas de disposição consideradas adequadas. Entretanto, a maioria ainda adota práticas inadequadas: 65,78% destinam os efluentes a fossas rudimentares ou buracos; 2,82% utilizam valas a céu aberto; 0,99% realizam lançamento direto em corpos hídricos, como rios, igarapés e lagos; e 1,25% recorrem a outras formas de disposição não especificadas. Dessa forma, cerca de 70,84% dos efluentes gerados pela população rural são lançados em locais ambientalmente inadequados, o que evidencia um cenário crítico do ponto de vista sanitário e ambiental.

É importante ressaltar que a concessionária responsável pelos serviços públicos de saneamento em Manaus não atua nas áreas rurais. Essa ausência demonstra a necessidade de implementação de políticas públicas específicas voltadas à universalização do componente de esgotamento sanitário no âmbito do saneamento básico nesses territórios.

1.3 CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O serviço de esgotamento sanitário em Manaus compreende a coleta, transporte, tratamento e disposição final dos esgotos sanitários. Adota-se o sistema separador absoluto, onde as redes de esgoto sanitário operam de maneira independente das redes de drenagem pluvial, conforme definido pela NBR 9648:1986 da ABNT: conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar, somente esgoto sanitário, a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro. O sistema inclui redes coletoras, estações elevatórias, emissários e Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), que operam com diferentes níveis de tratamento conforme a unidade.

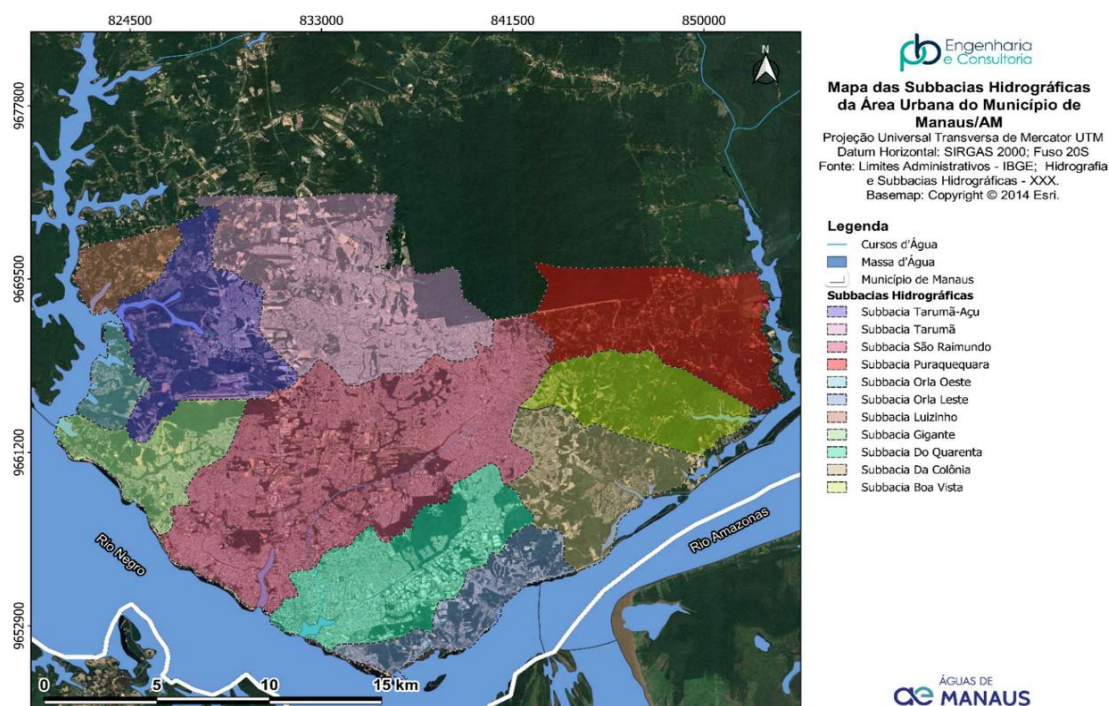
Conforme já mencionado, a concessão dos serviços de esgotamento sanitário no município de Manaus abrange exclusivamente a área urbana, conforme definido nos instrumentos legais e regulatórios vigentes. No âmbito do Plano Diretor de Esgoto Sanitário de Manaus a zona urbana foi delimitada em bacias de esgotamento sanitário, estabelecidas com características topográficas e hidrológicas locais. Essas bacias foram identificadas pelas seguintes áreas: Boa Vista, Colônia, Gigante, Luizinho, Orla Oeste, Orla Leste, Puraquequara, Quarenta, São Raimundo, Tarumã e Tarumã-Açu. A delimitação territorial de cada uma dessas bacias está representada na Figura 1, a qual ilustra a divisão por bacia de contribuição dentro da área de concessão a ser atendida.

Ressalta-se que a delimitação das bacias de esgotamento sanitário não foi disponibilizada em formato georreferenciado pela empresa concessionária, o que limita a realização de análises espaciais mais precisas dos sistemas implantados. No entanto, essa delimitação será utilizada como base para a análise dos sistemas existentes, conforme as informações disponíveis.

Sob responsabilidade da empresa concessionária, encontram-se em operação, no ano de referência de 2024, 101 sistemas de esgotamento sanitário, distribuídos entre sistemas integrados e sistemas isolados. O sistema integrado abrange áreas densamente urbanizadas com redes interligadas de coleta,

estações elevatórias e Estação de Tratamento de Esgoto (ETEs) de grande porte.

Figura 1 – Delimitação das bacias de contribuição de esgotamento sanitário na área urbana de Manaus



Fonte: PDEMN (2023).

Paralelamente, o serviço também ocorre por meio de sistemas isolados, compostos por redes locais, estações elevatórias e Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) que operam de forma independente, sem conexão com os sistemas integrados da cidade. Os sistemas isolados são, em sua maioria, implantados em áreas com menor densidade populacional ou em empreendimentos específicos, como condomínios e conjuntos habitacionais.

Cabe destacar que, além dos sistemas operados pela concessionária, o município de Manaus também possui sistemas isolados implantados por empreendimentos particulares, situados na área urbana. Esses sistemas funcionam de forma independente da operação da concessionária, sendo de responsabilidade direta dos respectivos proprietários.

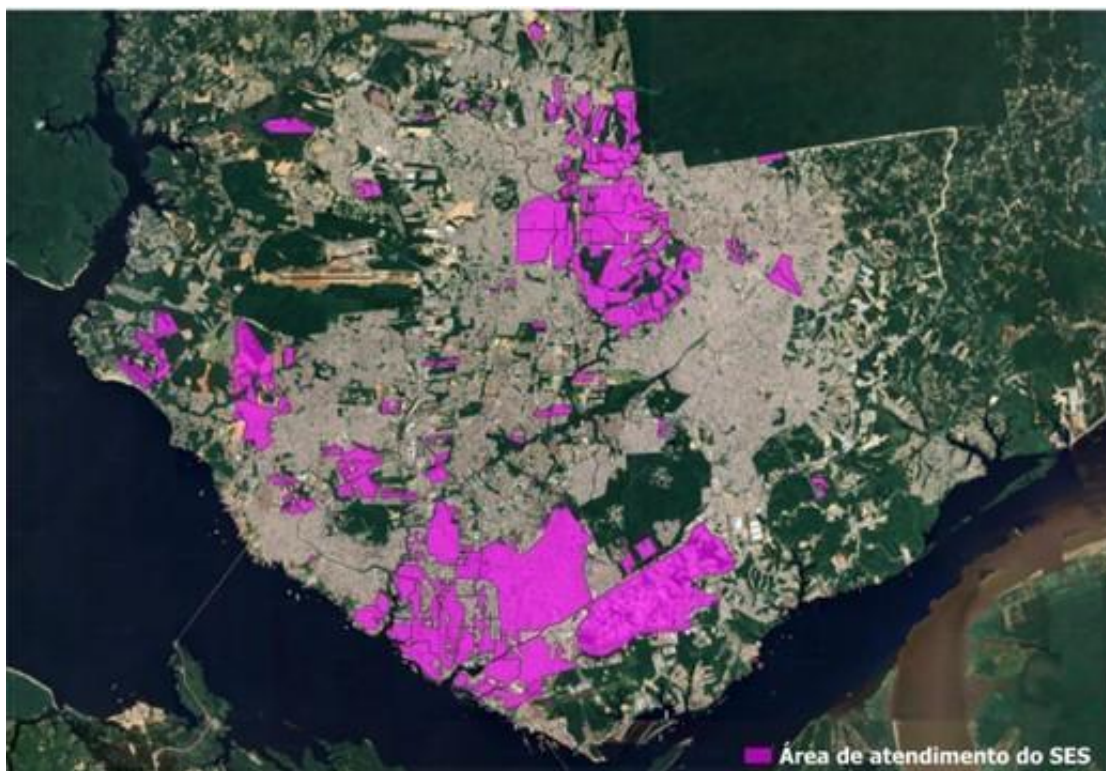
Embora não integrem a malha de esgotamento sanitário sob gestão da concessionária, tais sistemas são regularmente licenciados pelos órgãos

ambientais municipais e estaduais competentes, após a aprovação de estudo de viabilidade técnica pela concessionária, nos casos em que os projetos estejam situados dentro dos limites da área de concessão e podem, posteriormente, serem incorporados à operação da concessionária.

Dessa forma, mesmo com a disponibilidade da infraestrutura pública, observa-se a coexistência de múltiplas formas de atendimento, o que evidencia a necessidade de ações coordenadas entre o poder público, a concessionária e os órgãos de controle ambiental. Essas ações são essenciais para garantir a adequada prestação e a regularização dos serviços no município, contribuindo para a efetiva universalização do esgotamento sanitário, conforme estabelecido na legislação nacional de saneamento, especialmente após as alterações introduzidas pela Lei nº 14.026/2020.

A Figura 2 apresenta o mapa das áreas atualmente atendidas pela rede coletora de esgoto, permitindo a análise da distribuição espacial da cobertura do sistema público de esgotamento sanitário na zona urbana do município de Manaus.

Figura 2 – Área de atendimento com cobertura de rede coletora do SES público



Fonte: Elaboração própria com base de dados da Águas de Manaus (2024).

Conforme mostra a Figura 2, ainda existem extensas áreas da cidade de Manaus sem cobertura do serviço público de esgotamento sanitário, especialmente em zonas periféricas, áreas de expansão urbana e regiões caracterizadas por ocupações irregulares ou de difícil acesso.

1.4 LIGAÇÕES PREDIAIS E ECONOMIAS DE ESGOTO

O número de ligações e economias de esgoto é um indicador para avaliar o grau de expansão e a efetividade operacional do sistema de esgotamento sanitário no município. Esses dados refletem o número de conexões ativas entre os imóveis e a rede pública de coleta, bem como a quantidade de unidades consumidoras efetivamente atendidas, chamadas de economias, que podem representar diferentes ocupações dentro de uma mesma ligação, como prédios com múltiplos apartamentos ou estabelecimentos mistos.

No que se refere às ligações de esgoto no município, consta no PDEMN (2023, ano de referência 2022) a análise das categorias de ligações ativas, ligações factíveis e ligações potenciais. As ligações factíveis (ou disponíveis) correspondem a imóveis localizados em áreas com rede coletora disponível, porém ainda não conectados ao sistema por iniciativa do usuário.

Já as ligações potenciais referem-se a imóveis situados em áreas ainda não atendidas pela infraestrutura de coleta de esgoto. Na Tabela 6 constam os quantitativos das ligações nas categorias factíveis, ativas e potenciais informações disponibilizadas pela empresa concessionária com base nas bacias delimitadas de esgotamento sanitário.

Tabela 6 – Tipos de ligações de esgoto por bacia de esgotamento do município de Manaus

Bacia	Factível	Ativa	Potencial	Total
Boa Vista	5	0	2.607	2.612
Colônia	952	397	5.837	7.186
Do Gigante	91	749	14.971	15.811
Orla Leste	148	92	4.181	4.421
Orla Oeste	12	1	92	105
Puraquequara	0	0	124	124
Quarenta	15.935	13.620	44.471	74.026
São Raimundo	12.749	15.786	196.437	224.972
Tarumã	1.857	27.849	66.017	95.723
Tarumã-Açu	137	1.371	7.982	9.490
Total	31.886	59.865	342.719	434.470

Fonte: Adaptado do PDEMN (2023).

Não foram disponibilizados, pela concessionária, dados atualizados para o ano de 2024 dentro da sistemática apresentada na Tabela 6. No entanto, com base nas informações disponíveis, observa-se que, do total de 434.470 ligações identificadas no município, englobando ligações ativas, factíveis e potenciais, apenas 59.865 encontravam-se efetivamente conectadas à rede coletora, o que corresponde a aproximadamente 13,8% do total.

A Tabela 7 apresenta a série histórica dos indicadores operacionais do serviço de esgotamento sanitário no município de Manaus, com dados referentes às ligações ativas, economias atendidas e população abrangida entre os anos de 2019 e 2023. As informações foram obtidas a partir do SINISA, plataforma que sucede e incorpora as atribuições anteriormente exercidas pelo SNIS

(Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento), conforme previsto pela Lei nº 14.026/2020, que atualizou o marco legal do setor.

Tabela 7 – Série histórica de ligações ativas, economias atendidas e população abrangida pelo sistema de esgotamento sanitário em Manaus (2019–2023)

Ano de Referência	Ligações Ativas	Economias ativas	População
2019	64.786	88.634	434.340
2020	65.205	80.492	487.158
2021	78.628	73.241	574.167
2022	76.069	74.159	538.324
2023	81.780	108.509	593.370

Fonte: SNIS 2019-2023 (2025).

Observa-se uma divergência nos dados de 2022 referentes às ligações ativas entre a base do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e as informações apresentadas no PDEMN, sendo registrada, à época, uma diferença de 16.204 ligações a mais nas informações do SNIS.

Ainda para embasar a análise, destaca-se a relação com o número de economias ativas e factíveis (ou disponíveis) disponibilizadas nos Relatórios mensais de Administração da empresa referente ao ano de 2024, apresentados na Tabela 8.

Destaca-se o dado referente à cobertura do serviço de esgotamento sanitário em Manaus, pois das 208.866 economias cadastradas, apenas 117.821 estão efetivamente conectadas à rede coletora, enquanto 91.045 são consideradas factíveis. Isso significa que 43,59% das economias existentes ainda não estão interligadas ao sistema.

Embora essa situação esteja formalmente contemplada na meta de cobertura estabelecida no contrato de concessão, ela não contribui de forma concreta para a melhoria das condições sanitárias e ambientais da cidade, uma vez que o esgoto gerado por essas unidades não é devidamente coletado nem encaminhado ao tratamento adequado. Diante disso, torna-se fundamental o

empenho conjunto entre a concessionária, o poder público e os usuários, visando promover a efetiva interligação dessas economias à rede pública de esgoto.

Tabela 8 – Evolução mensal das economias ativas e factíveis de esgotamento sanitário no município de Manaus

Mês/2024	Ativas	Factíveis	Total
Janeiro	95.171	86.030	181.201
Fevereiro	97.185	85.312	182.497
Março	99.022	84.296	183.318
Abril	99.285	84.296	183.581
Maio	99.908	84.992	184.900
Junho	101.159	92.074	193.233
Julho	103.044	90.675	193.719
Agosto	104.435	90.178	194.613
Outubro	104.592	93.515	198.107
Dezembro	117.821	91.045	208.866

Fonte: Águas de Manaus (2024).

É importante destacar que o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, está em processo de revisão e já passou por consulta pública em 2025. As propostas apresentadas reforçam a definição de que, para fins de cumprimento das metas de universalização, somente será considerada a efetiva conexão dos domicílios às redes de abastecimento de água ou esgotamento sanitário. Isso significa que as economias apenas factíveis, ou seja, aquelas com infraestrutura disponível, mas não conectadas, não serão contabilizadas para fins de atendimento às metas legais.

No que se refere à ampliação da cobertura do serviço de esgotamento sanitário, a análise comparativa entre os anos de 2023 e 2024, considerando especificamente as economias ativas, revela um crescimento de 7,9% no período. Esse dado sinaliza um avanço, ainda que modesto, na efetiva conexão dos domicílios à rede coletora.

Vale destacar que esse quantitativo total de economias se refere exclusivamente às ligações residenciais, conforme informado pela concessionária Águas de Manaus (2025).

1.5 REDE COLETORA DE ESGOTO

A rede coletora de esgoto constitui a principal infraestrutura responsável pelo transporte dos efluentes sanitários desde os imóveis atendidos até as unidades de tratamento ou pontos de elevação.

Com base no cadastro técnico disponibilizado pela concessionária, a extensão total da rede coletora de esgoto instalada no município de Manaus, em 2024, era de aproximadamente 900 km, distribuídos entre as diferentes bacias de esgotamento sanitário, conforme apresentado na Tabela 9.

Tabela 9 – Extensão de rede coletora em cada bacia de esgotamento do município

Bacia de Esgotamento	Extensão de rede em operação (km)	Número de PVs
Bela Vista	-	-
Colônia	33,342	718
Gigante	32,08	511
Luizinho	-	-
Quarenta	333,27	7.133
Orla Leste	-	-
Orla Oeste	-	-
São Raimundo	343,86	6.648
Tarumã	158,30	2.821
Tarumã-Açu	-	-
Puraquequara	-	-
TOTAL	900,85	17.831

Fonte: Autoria própria com base nos dados da Águas de Manaus (2025).

As bacias de esgotamento sanitário Bela Vista, Luizinho, Orla Leste, Orla Oeste, Tarumã-Açu e Puraquequara não apresentam registros de extensão de rede coletora em operação nos dados técnicos disponibilizados pela concessionária.

Nessas áreas, conforme foi exposto no Tabela 9, a população provavelmente recorre a soluções individuais de esgotamento sanitário, como fossas sépticas, fossas rudimentares e sumidouros, utilizadas como alternativas

à ausência de rede pública. Em contextos mais críticos, pode haver descarte inadequado de efluentes diretamente no solo ou em corpos hídricos, o que configura um risco sanitário e ambiental significativo.

Adicionalmente, pode haver a presença de sistemas isolados ou descentralizados, implantados e operados por incorporadoras privadas, empreendimentos comerciais ou instituições públicas, que ainda não foram integrados à operação da concessionária. É o caso, por exemplo, de diversos condomínios localizados na Bacia do Tarumã-Açu, cuja infraestrutura de esgotamento funciona de forma independente, fora do objeto de gestão e monitoramento da concessionária.

A relação entre o comprimento da rede coletora e o número de Poços de Visita (PVs) em Manaus é, em média, de um PV a cada 50 metros de rede. Embora a distância máxima recomendada entre PVs seja de até 100 metros, práticas mais conservadoras são adotadas para garantir condições adequadas de acesso, inspeção e manutenção.

A depender dos critérios técnicos e/ou operacionais adotados pela concessionária, a distância entre PVs em redes coletoras pode variar entre 60 e 80 metros, dependendo das características do terreno (topografia), do traçado da rede, da operação, entre outros fatores. Para trechos de interceptores e emissários, essa distância pode ser maior, considerando o maior diâmetro das tubulações e a menor frequência de inspeção requerida nesses segmentos. A distribuição da rede coletora por faixa de diâmetro nominal (DN) e extensão estão dispostos na Tabela 10.

Tabela 10 – Distribuição da rede coletora por faixa de diâmetro nominal (DN) e extensão

Diâmetro Nominal (DN) (mm)	Extensão (m)	Extensão %
100	4.237,69	0,49
110-PEAD	3.585,55	0,42
150	736.151,14	85,57
160-PEAD	653,59	0,08
200-PEAD	573,9	0,07
200	97.246,81	11,30
250	1.632,23	0,19
300	3.834,86	0,45
350	1.249,28	0,15
400	5.147,49	0,60
450-AÇO	0	0,00
450	0	0,00
500	359,14	0,04
600	1.498,85	0,17
63-PEAD	1.168,55	0,14
700	719,28	0,08
800	0	0,00
85	490,44	0,06
900	1.670,73	0,19
85-PEAD	44,91	0,01
TOTAL	860.264,44	100,00

Fonte: Autoria própria com base nos dados da Águas de Manaus (2025).

Nota-se, na Tabela 10, uma diferença significativa no quantitativo da extensão de rede, estratificada por diâmetro, em comparação com a Tabela 9, que apresenta a extensão da rede coletora por bacia. Essa discrepância é de aproximadamente 40 km, indicando a necessidade de a concessionária revisar e atualizar essas informações.

A distribuição da rede por diâmetro nominal (DN) e tipo de material indica predominância de tubulações entre DN 100 mm e 400 mm, geralmente em PVC, sendo a extensão mais representativa para DN 150 mm com mais de 85% do total da rede existente. Redes maiores que 400 mm podem exigir a criação de coletores auxiliares, no entanto esses coletores não constam no cadastro consultado e/ou disponibilizado.

1.6 COLETOR TRONCO E INTERCEPTOR

Conforme definido na NBR 9649 (1986), o coletor tronco é o trecho da rede coletora destinado a receber as descargas de coletores secundários e

conduzi-las ao longo do sistema de esgotamento, geralmente acompanhando o traçado das vias públicas urbanas. Trata-se, portanto, de uma tubulação da rede coletora que recebe exclusivamente contribuições de outros coletores, sem contribuição direta de ligações prediais.

Em geral, esses trechos apresentam maiores diâmetros e profundidade, sendo comum sua implantação ao longo dos talvegues das bacias hidrográficas (NUVOLARI, 2011), onde atuam como condutos principais responsáveis por conduzir os esgotos até unidades de bombeamento ou até os pontos de entrega nos interceptores, os quais dão prosseguimento ao fluxo em direção às estações de tratamento.

Por sua vez, o interceptor é uma tubulação de maior porte e profundidade, instalada paralelamente a corpos hídricos (como rios ou igarapés) ou em áreas de fundo de vale, com a finalidade de interceptar os esgotos provenientes dos coletores tronco, conduzindo-os, preferencialmente por gravidade, até unidades de tratamento ou elevatórias. Dessa forma, enquanto o coletor tronco integra a malha de coleta nos bairros, o interceptor exerce papel estrutural no transporte final dos esgotos, para sua destinação adequada.

Com base nessas considerações acerca da compreensão dos elementos que compõem o sistema de coleta de esgoto sanitário, neste item serão apresentadas informações referentes aos dois respectivos trechos analisados.

Em relação às informações de cadastro técnico dos setores de rede disponibilizados pela concessionária, constatou-se a extensão dos trechos de coletores tronco existentes e seus respectivos diâmetros, conforme sintetizado na Tabela 11.

Tabela 11 – Extensão do coletor tronco por DN existentes nos setores de rede

DN Coletor Tronco (mm)	Extensão (m)
100	279,63
200	835,37
250	73,77
300	103,63
400	1.567,98
450	439,61
500	1.128,08
600	2.628,83
800	1.246,86
850	293,77
900	1.089,01
1200	955,27
Total	10.641,81

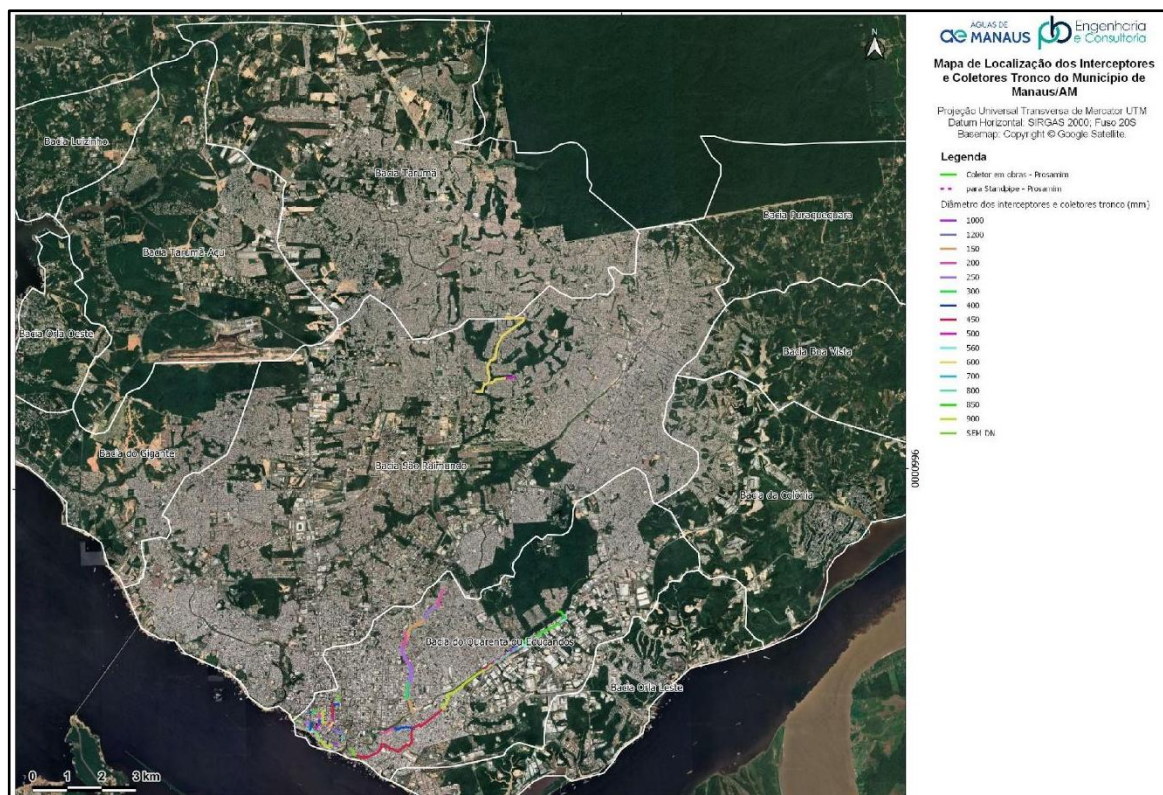
Fonte: Autoria própria com base nos dados da Águas de Manaus, ano de referência 2024 (2025).

Quanto aos trechos de interceptores é importante destacar que embora não tenham sido disponibilizados dados atualizados desse elemento, consta no PDEMN em vigência, a referência que “Manaus possui ao todo interceptores e coletores troncos, totalizando 24.242,16 metros de extensão, com diâmetros variando entre 150 mm e 1.200 mm, além de dois trechos em obras na área do Prosamim: uma tubulação de 1.314,65 metros de extensão que encaminha o efluente até um *standpipe* de regularização de carga, e um trecho de 1.724,00 metros de coletor tronco”.

Assim, não ficou claro o significado exato dessa informação, uma vez que, considerando a hipótese de que os dados fornecidos como coletor tronco incluem também trechos de interceptor, reforçando a necessidade de discriminar tecnicamente cada unidade, distinguindo claramente entre coletor tronco e interceptor, bem como atualizar o cadastro.

Nesse contexto, para os fins deste documento, serão consideradas as informações constantes no PDEMN (2023), complementadas com as devidas contribuições e análises. Segundo esse plano, o município de Manaus é atendido por seis interceptores principais, Igarapé Quarenta, Igarapé Cachoeirinha, Isabel (Antiga EPC Centro), Pedro Botelho, Santa Luzia e Timbiras, representados na Figura 14, cujas extensões encontram-se sintetizadas na Tabela 12.

Figura 3 – Indicação dos trechos de interceptores e coletores troncos existentes



Fonte: PDEMN (2023).

Tabela 12 – Extensão dos trechos de interceptores por bacias de esgotamento

Identificação do Interceptor	Extensão (m)	Bacia
Igarapé do Quarenta	8.285,29	Quarenta
Isabel (Antiga EPC-Centro)	2.543,52	Quarenta
Pedro Botelho	2.254,65	Quarenta
Santa Luzia	767,80	Quarenta
Igarapé Cachoeirinha Margem Direita	4.218,18	Quarenta
Igarapé Cachoeirinha Margem Esquerda	2.056,70	Quarenta
Timbiras	4.116,02	Timbiras
TOTAL	24.242,16	-

Fonte: Adaptado do PDEMN (2023).

A Tabela 13, traz a distribuição da extensão de interceptor por diâmetro nominal (DN) sem a identificação do tipo de material, com base nos dados do PDEMN (2023).

Tabela 13 – Extensão dos trechos de interceptores por DN

DN Interceptor	Extensão (m)
200	2.711,00
250	2.833,37
300	540,55
400	1.006,04
450	3.759,02
500	584,12
560	1.734,56
600	4.074,84
700	270,76
800	1.087,04
850	270,32
900	3.066,82
1000	126,34
1200	385,66
SEM DN	477,64
TOTAL	24.242,16

Fonte: PDEMN (2023).

É importante destacar que a descrição dos trechos dos interceptores apresentada a seguir foi extraída diretamente do PDEMN (2023), mantendo-se fiel ao conteúdo original do documento, de forma a preservar a precisão técnica das informações disponibilizadas.

1.6.1 Interceptor do igarapé do Quarenta

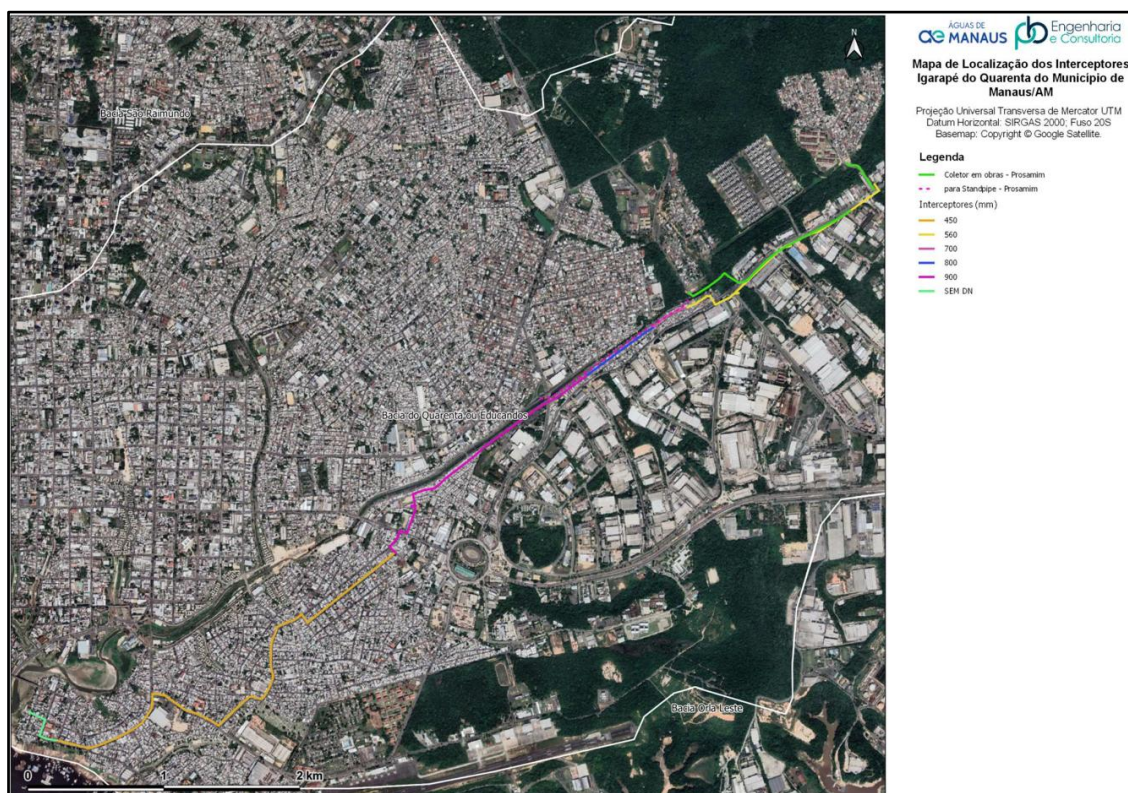
O interceptor do Igarapé do Quarenta, integrante da bacia hidrográfica de mesmo nome, possui seu traçado alinhado ao longo das margens do igarapé que lhe dá origem, acompanhando seu curso natural. O percurso tem início na Avenida Buriti, nas imediações da Rua Balata, estendendo-se até o cruzamento da Avenida Manaus com a Rua Javari, acompanhando continuamente as margens do Igarapé do Quarenta.

Conforme indicado no documento, com base nas informações do projeto PROSAMIM, esse trecho teve seu diâmetro nominal ajustado para 560 mm, estando previstas obras de implantação de uma nova tubulação destinada a conduzir o efluente até um *standpipe*, utilizado para a regularização de carga, além da instalação de um coletor-tronco complementar.

Mais adiante, ainda ao longo da Avenida Manaus, verificam-se dois aumentos sucessivos no diâmetro da tubulação: o primeiro, de 700 mm para 800 mm, nas proximidades da Rua Waldomiro Lustoza; e o segundo, de 800 mm para 900 mm, próximo à Rua Matrinxã. A partir desse ponto, mantendo-se o diâmetro nominal de 900 mm, a via passa a denominar-se Rua Marginal do Quarenta, estendendo-se até a Rua São Pedro e, posteriormente, até a Rua Nova Lusitânia, cruzando a Avenida Silves. Esse trecho caracteriza-se por apresentar as maiores profundidades do interceptor ao longo de todo o seu percurso.

Ao atingir a Rua Adalberto Vale, observa-se uma redução do diâmetro da tubulação para 450 mm. Na sequência, o interceptor desvia pela Rua Magalhães Barata, acessando as ruas Santa Helena e Vale do Javari, até retomar o traçado na Rua Adalberto Vale. A partir daí, seu percurso segue pelas ruas São Benedito e Branco e Silva, bem como pelas avenidas Presidente Kennedy, Leopoldo Pères e Rio Negro. No trecho final da Avenida Rio Negro, o diâmetro nominal é ampliado para 600 mm, prosseguindo pela Rua Amâncio de Miranda e, posteriormente, pela Rua Manoel Urbano, onde ocorre o acesso à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Educandos, destino final do efluente coletado. Conforme apresentado na Figura 4, observa-se o traçado do interceptor e do coletor-tronco do Igarapé do Quarenta, com a respectiva indicação das faixas de diâmetro das tubulações, cujas extensões estão discriminadas na Tabela 14.

Figura 4 – Localização do interceptor do Igarapé do Quarenta no município de Manaus



Fonte: PDEMN (2023).

Tabela 14 – Extensão total do interceptor Igarapé do Quarenta, segmentada por diâmetro nominal (DN)

DN	Extensão (m)
450	3.359,68
560	1.734,56
700	270,76
800	557,23
900	2.032,50
SEM DN	330,57
TOTAL	8.285,29

Fonte: Autoria própria com base nos dados da Águas de Manaus - ano de referência 2024 (2025).

1.6.2 Interceptor Isabel (Antiga EPC - Centro)

O interceptor Isabel (Antiga EPC - Centro), pertencente à bacia do Quarenta, provém deste nome pois seu trajeto finaliza na EEE Isabel (Antiga EPC - Centro). Conforme indicado no PDEMN (2023), este trecho do interceptor também é referido como coletor-tronco e possui dois pontos distintos de início. O primeiro está localizado na Rua 24 de Maio, na esquina com a Avenida

Epaminondas, com diâmetro nominal (DN) de 400 mm. Ao longo desta rua, ocorrem dois aumentos graduais de diâmetro, primeiro para 850 mm e, em seguida, para 900 mm. O trajeto prossegue pela Rua Barroso até a Avenida Sete de Setembro, seguindo depois pela Rua José Paranaguá, onde se encontra com o segundo ponto de início do interceptor.

O segundo ponto inicial situa-se na Avenida Joaquim Nabuco, onde foi referido, na época, que o cadastro técnico da empresa não especificou o diâmetro da tubulação em um trecho de aproximadamente 147 metros. A tubulação então segue pela Rua 10 de Julho, com DN variando entre 250 mm e 400 mm, até alcançar a Avenida Getúlio Vargas, onde o diâmetro é de 450 mm. A tubulação atravessa a Avenida Sete de Setembro, com DN de 500 mm, e desvia pela Rua Dr. Moreira, onde o diâmetro aumenta para 600 mm. Na Rua José Paranaguá, esse trecho se conecta ao interceptor do primeiro ponto, com diâmetro de 200 mm, por um pequeno percurso até a Avenida Floriano Peixoto, onde ocorre um aumento para 1200 mm até chegar à Estação Elevatória de Esgoto (EEE) Isabel (Antiga EPC - Centro), situada entre as ruas José Paranaguá e Izabel.

Cabe destacar que as profundidades de assentamento deste interceptor não foram informadas no cadastro técnico disponível na época. Conforme apresentado na Figura 5, observa-se o traçado do interceptor e do coletor-tronco do Igarapé Isabel, com a respectiva indicação das faixas de diâmetro das tubulações, cujas extensões estão discriminadas na Tabela 15.

Figura 5 – Localização do interceptor Isabel (Antiga EPC-Centro) no município de Manaus



Fonte: PDEMN (2023).

Tabela 15 – Extensão total do interceptor Isabel (EPC-Centro) por DN

DN	Extensão (m)
200	247,82
250	78,42
300	92,00
400	230,02
450	399,34
500	78,98
600	226,83
850	270,32
900	387,06
1200	385,66
SEM DN	147,06
TOTAL	2.543,52

Fonte: PDEMN (2023).

1.6.3 Interceptor Pedro Botelho

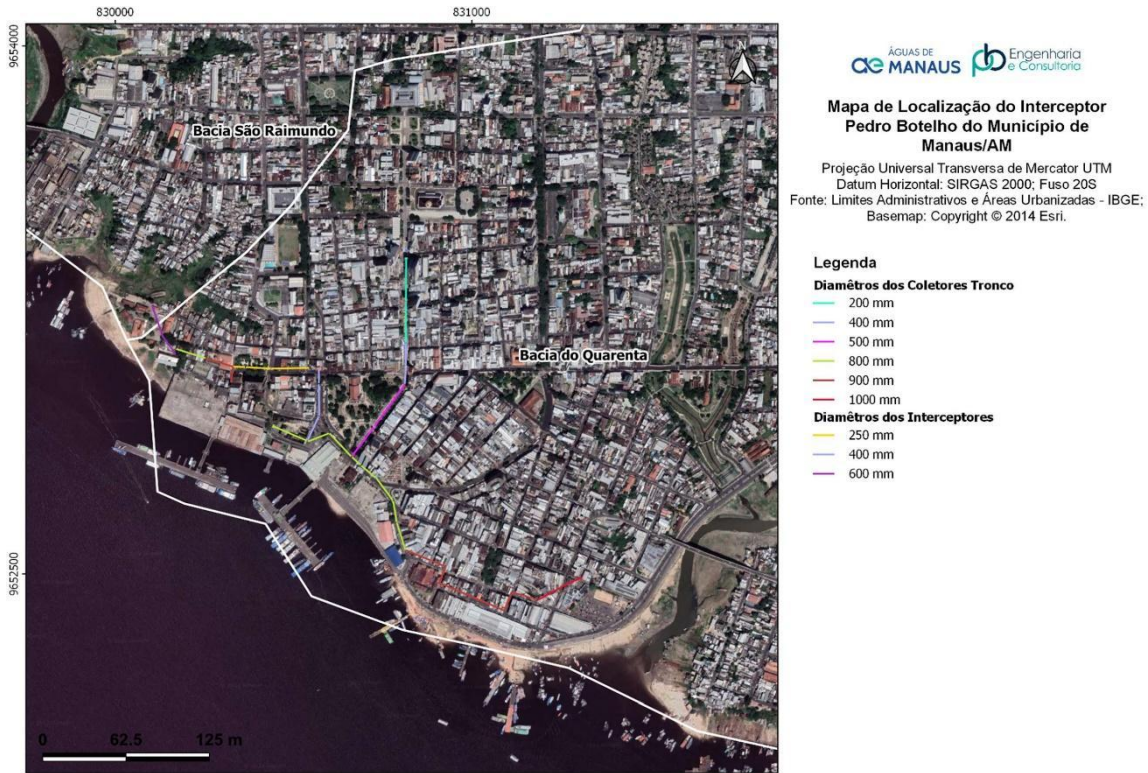
Este interceptor, pertencente à bacia do Quarenta, finaliza na EEE Pedro Botelho e apresenta dois pontos distintos de início. O primeiro está localizado na Avenida Sete de Setembro, nas proximidades da Travessa Carolina, com diâmetro nominal (DN) inicial de 600 mm. Ainda nessa avenida, ocorre um

aumento gradual para DN 900 mm. Verificou-se a existência de um trecho aparentemente pendente no cadastro técnico disponível à época, visto que, ainda na mesma avenida, o traçado é derivado para a Rua Gabriel Salgado, seguindo até o início da Rua Monteiro de Souza, onde consta DN de 800 mm.

A partir deste trecho, o percurso estende-se pela Avenida Floriano Peixoto, saindo pela Avenida Marquês de Santa Cruz, Rua dos Barés, Travessa Tabelião Lessa, Rua Barão de São Domingos, retornando à Rua dos Barés pela Avenida Joaquim Nabuco, até alcançar a Rua Pedro Botelho, permanecendo com DN de 800 mm até a chegada à EEE Pedro Botelho.

O segundo ponto de início localiza-se na interseção da Avenida Eduardo Ribeiro com a Rua 24 de Maio, onde foram identificadas tubulações com diâmetros nominais de 200 mm, 400 mm e 500 mm. Esse trecho se conecta ao traçado principal do interceptor na Avenida Floriano Peixoto. Ressalta-se que, para esse coletor, as profundidades de assentamento das tubulações também não estão disponíveis no cadastro técnico analisado. Conforme apresentado na Figura 6, observa-se o traçado do interceptor Pedro Botelho, com a respectiva indicação das faixas de diâmetro das tubulações, cujas extensões estão discriminadas na Tabela 16

Figura 6 – Localização do interceptor Pedro Botelho no município de Manaus



Fonte: PDEMN (2023).

Tabela 16 – Extensão total do interceptor Pedro Botelho por DN

DN	Extensão (m)
200	232,74
250	191,82
400	289,55
500	237,14
800	602,99
900	574,07
1000	126,34
TOTAL	2.254,65

Fonte: PDEMN (2023).

1.6.4 Interceptor Santa Luzia

O interceptor Santa Luzia, pertencente à bacia do Igarapé do Quarenta, recebe essa denominação por ter seu ponto final na Estação Elevatória de Esgoto (EEE) Santa Luzia. Seu traçado tem início na Rua Dr. Martins Santana, esquina com a Rua São Benedito, com diâmetro nominal (DN) de 400 mm.

A partir desse ponto, o percurso segue pelas ruas Amazonas e 24 de agosto, adentrando a Rua Clotildes Marques, onde ocorre redução do DN para 200 mm. Em seguida, estende-se pela Avenida São João até alcançar a EEE Santa Luzia, situada nas proximidades da Avenida Leopoldo Pères. Ressalta-se que as profundidades de assentamento desse interceptor não constam no cadastro técnico disponível. Na Figura 7, observa-se o traçado do interceptor Santa Luzia.

Figura 7 – Localização do interceptor Santa Luzia no município de Manaus.



Fonte: PDEMN (2023).

O interceptor Santa Luzia possui uma extensão total de 767,80 metros, composta por trechos de DN 400 mm, que somam 486,47 metros, e segmentos de DN 200 mm, com 281,32 metros, conforme dados do PDEMN (2023).

1.6.5 Interceptor Igarapé Cachoeirinha

O interceptor Igarapé Cachoeirinha, pertencente à bacia do Quarenta, recebe essa denominação por acompanhar o trajeto ao longo das margens do igarapé Cachoeirinha. O traçado tem início na Rua Maranata, esquina com a Rua Campos do Jordão, com diâmetro nominal (DN) de 200 mm. A partir desse

ponto, deriva pela Rua Filemon, seguindo pela Rua Gênesis, atravessando a Avenida Paulo VI até alcançar a Rua Canumã, onde ocorre o primeiro aumento de diâmetro, de 200 mm para 250 mm. O trajeto prossegue até o final da via, direcionando-se então para a margem direita do Igarapé Cachoeirinha.

Na interseção da Rua Fragata com o Igarapé, há uma redução de DN para 150 mm, por onde o interceptor segue margeando o curso d'água. Ao final da Rua Fragata, o traçado passa a denominar-se Avenida Marquês da Silveira e, posteriormente, Alameda Vitória, finalizando no Igarapé do Quarenta. Ao longo do trecho final, ocorrem três variações de diâmetro:

- Aumento de DN de 150 mm para 200 mm na Avenida Marquês da Silveira, nas proximidades da Rua Coronel Ferreira de Araújo;
- Novo aumento de DN de 200 mm para 250 mm, próximo à Rua Abílio Nery;
- Redução de DN de 250 mm para 150 mm na Avenida Silves.

Paralelamente ao traçado da margem direita, existe o interceptor da margem esquerda do Igarapé Cachoeirinha, que se inicia na Rua Galdêncio Ramos com DN de 200 mm. Este percorre até o final da via, ultrapassa a Rua Coronel Ferreira de Araújo e segue pela Avenida Marquês da Silveira até a Avenida Silves, onde ocorre a travessia para interligação com o interceptor da margem direita, cujo DN é de 150 mm.

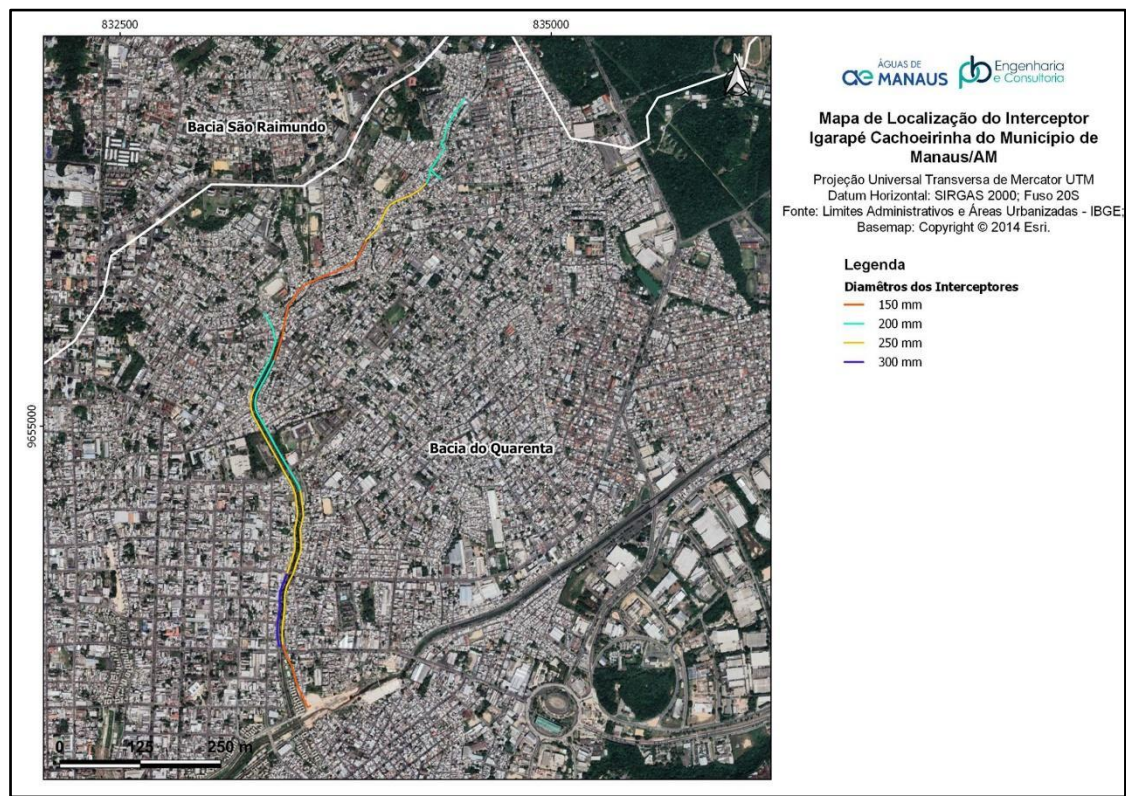
Durante o percurso da margem esquerda, ocorrem dois aumentos graduais de diâmetro:

- De 200 mm para 250 mm nas proximidades da Rua Barão de Maracaju.
- De 250 mm para 300 mm nas imediações da Avenida Tefé.

O trecho final do interceptor da margem esquerda, com DN de 300 mm, interliga-se ao da margem direita (DN 150 mm), seguindo com este diâmetro até

o Igarapé do Quarenta. Ressalta-se que as profundidades de assentamento deste interceptor não constam no cadastro técnico analisado. Conforme ilustrado na Figura 8, observa-se o traçado do interceptor Igarapé Cachoeirinha, bem como as faixas de diâmetro das tubulações utilizadas, cujas extensões, por diâmetro nominal (DN), estão discriminadas na Tabela 20.

Figura 8 – Localização do interceptor Igarapé Cachoeirinha no município de Manaus



Fonte: PDEMN (2023).

Tabela 17 – Extensão total do interceptor Igarapé Cachoeirinha por DN

Interceptor	DN	Extensão (m)
Igarapé Cachoeirinha Margem Direita	150	1.314,09
Igarapé Cachoeirinha Margem Direita	200	1.477,43
Igarapé Cachoeirinha Margem Direita	250	1.426,65
Igarapé Cachoeirinha Margem Esquerda	200	471,68
Igarapé Cachoeirinha Margem Esquerda	250	1.136,47
Igarapé Cachoeirinha Margem Esquerda	300	448,55
TOTAL		6.274,88

Fonte: PDEMN (2023).

Verifica-se que o trecho de interceptor possui 6.274,88 metros de comprimento, com tubulações que variam de DN 150 mm a DN 300 mm, contemplando os trechos implantados nas margens direita e esquerda do Igarapé.

1.6.6 Interceptor Timbiras

O interceptor Timbiras, integrante da bacia do São Raimundo, recebe essa denominação por ter seu ponto final na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Timbiras. Seu traçado tem início na Avenida Noel Nutels, prosseguindo pela Rua Fábio Lucena, Rua Delmar Brás, Rua 1 e Rua 26. Em seguida, cruza a Rua Pedro de Ataíde, percorre a Rua 34 até o seu final e continua acompanhando o leito do Igarapé Goiabinha até a entrada da ETE Timbiras.

Registra-se, ainda, a existência de um trecho adicional de aproximadamente 692 metros de extensão, localizado nas proximidades da Rua 192, conforme informado do plano diretor de referência. Ressalta-se que as profundidades de assentamento desse interceptor não constam no cadastro técnico disponível. Conforme ilustrado na Figura 9, observa-se o traçado do interceptor Timbiras.

O interceptor Timbiras possui uma extensão total de 4.116,02 metros, composta predominantemente por trechos de DN 600 mm, que somam 3.848,02 m, e um segmento complementar de 268,00 m, em DN 500 mm.

Figura 9 – Localização do interceptor Timbiras no município de Manaus



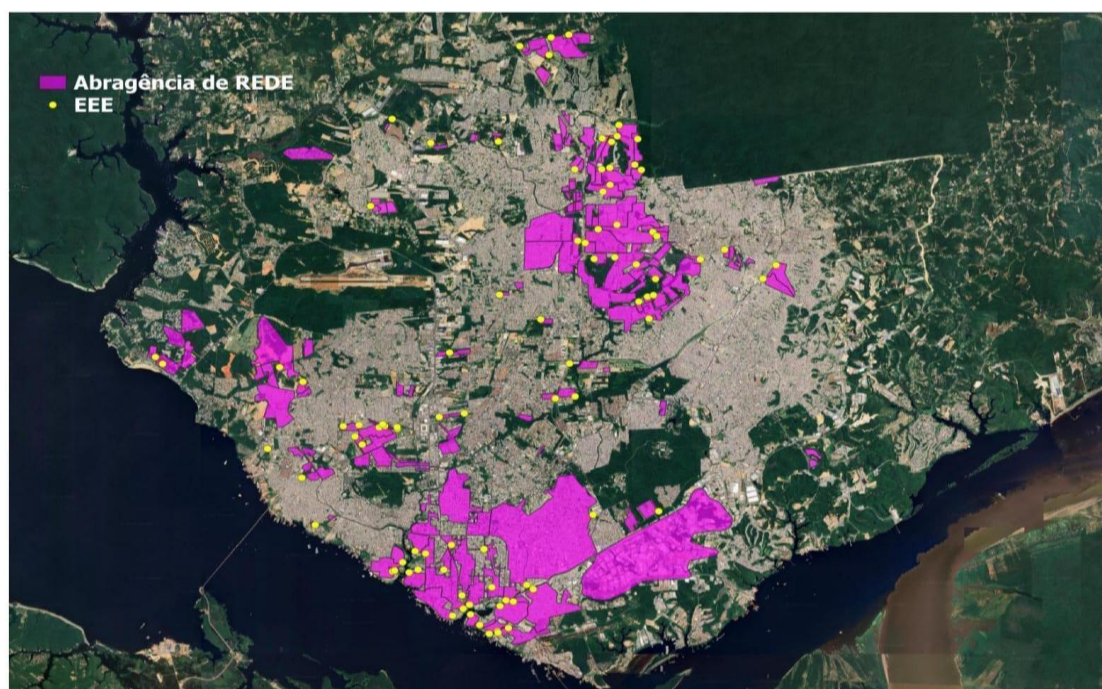
Fonte: PDEMN (2023).

1.7 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

As estações elevatórias de esgoto (EEEs) exercem função estratégica no sistema de esgotamento sanitário da cidade de Manaus, especialmente devido às características topográficas da região, que incluem áreas de relevo irregular e locais onde o escoamento por gravidade não é viável, bem como a reversão de fluxos entre bacias. Essas unidades são responsáveis por bombear o esgoto coletado em pontos baixos da rede para trechos mais elevados ou diretamente para as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), além de oferecer a flexibilidade operacional necessária para o redirecionamento e concentração do esgoto nas ETEs.

Nesse contexto, com base nos dados fornecidos pela Águas de Manaus, foram identificadas 91 estações elevatórias de esgoto (EEEs), em operação e distribuídas na área urbana do município. A Figura 10 ilustra a distribuição geográfica das Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) existentes no município.

Figura 10 – Localização das Estações Elevatórias de esgoto



Fonte: Elaboração própria com base de dados da Águas de Manaus (2024).

Na Tabela 18 apresenta-se a relação das estações elevatórias de esgoto instaladas em Manaus e suas principais características técnicas operacionais.

Tabela 18 – Estações Elevatórias de Esgoto em operação localizadas nas bacias de esgotamento

EEE	Potência*	Vazão (l/s)	Altura manométrica total (mca)	Bacia de esgotamento
EEE Gran Vista Ponta Negra	SI	2,15	4,0	Gigante
EEE Parque Mosaico	SI	SI	SI	
EEE Ponta Negra A	SI	SI	SI	
EEE Ponta Negra B	SI	SI	SI	
EEE Vista Bela	3 CV	0,60	12	
EEE Barcelos	SI	2,85	13,50	Quarenta
EEE Betânia	63 kW	40,20	18,00	
EEE Bittencourt	11 kW	27,02	4,00	
EEE Colônia Oliveira Machado 1	65 CV	17,72	23,00	
EEE Colônia Oliveira Machado 2	3 CV	2,95	2,00	
EEE Colônia Oliveira Machado 3	3 CV	1,12	1,50	
EEE Gilberto Mestrinho	3,7 kW	6,42	16,00	
EEE Igarapé de Manaus	40 CV	3,28	14,00	
EEE Isabel (Antiga EPC-CENTRO)	40 CV	17,37	6,00	
EEE Manoel Urbano	7,5 CV	2,40	12,50	
EEE Mestre Chico	45 kW	19,03	7,00	
EEE Morro da Liberdade	3 kW	3,46	3,00	
EEE Nhamundá	11 kW	0,67	23,50	
EEE Panair	4 CV	1,00	9,50	
EEE Pedro Botelho	60 CV	8,21	4,00	
EEE Raiz	3 kW	0,70	0,50	
EEE Sá Peixoto	3 kW	1,32	6,00	
EEE Santa Luzia	125 kW	20,85	22,00	
EEE Tapajós	SI	SI	SI	
EEE Eliza Miranda	10 CV	8,83	5,50	
EEE Parque Lagoa do Japiim	3,7 kW	3,48	2,00	
EEE Buritis	3 CV	1,25	6,00	São Raimundo
EEE Estoril	SI	2,07	30,00	
EEE Francisco Moreno	SI	1,41	10,50	
EEE Núcleo 11	SI	1,60	4,50	
EEE Núcleo 13	4 CV	1,49	6,50	
EEE Núcleo 16	3 CV	1,07	7,50	
EEE Núcleo 23	SI	0,93	5,00	
EEE Núcleo 24	4 CV	6,67	12,50	
EEE 213	SI	2,52	5,50	
EEE Reserva da Cidade	25	4,09	20,00	
EEE Sakhura A	SI	SI		
EEE Sakhura B	SI	SI		

EEE	Potência*	Vazão (l/s)	Altura manométrica total (mca)	Bacia de esgotamento
EEE São Judas Tadeu	18,5 kW	3,66	36,50	Tarumã
EEE Sumaúma	SI	4,17	4,00	
EEE Vila Rica	2,3 (3,0) CV	0,28	2,50	
EEE Dom Pedro 1	2,6 kW	0,35	4,50	
EEE Dom Pedro 2	7,5CV	0,83	13,00	
EEE Dom Pedro 3	10CV	0,64	6,50	
EEE Dom Pedro 4	10CV	3,70	15,00	
EEE Dom Pedro 5	3,7 kW	0,42	4,00	
EEE Peixe Agulha	10,5 kW	6,38	7,50	
EEE Traíra	10 CV	4,51	8,50	
EEE Bombeamento I	3,7 kW	0,14	5,50	
EEE João Bosco 1 (torquato)	3,7 kW	1,90	5,50	
EEE Samambaias 1	2 CV	0,18	2,50	
EEE Samambaias 2	5 CV	0,12	2,50	
EEE Sapolândia 1	2,2 kW	0,52	3,00	
EEE Sapolândia 2	2,2 kW	0,83	2,50	
EEE Sapolândia 3	2,2 kW	0,83	2,50	
EEE Sapolândia 4	3 CV	0,26	3,00	
EEE Vila Nova	10 CV	0,84	8,50	
EEE Xingú	10 CV	0,19	4,50	
EEE Aparecida	3 CV	5,54	21,00	
EEE Parque Belchior	SI	2,85	4,50	
EEE 04 Glória	SI	0,55	1,00	
EEE Parque Castelhana	SI	6,50	21,00	
EEE Presidente Vargas	SI	3,70	2,00	
EEE São Raimundo	SI	9,53	3,00	
EEE São Raimundo 5	10 CV	1,72	5,00	
EEE Amaturá	SI	1,90	9,50	
EEE Viver Melhor 1A	5,5 CV	4,77	11,50	
EEE Viver Melhor 1B	40 CV	21,81	10,50	
EEE Viver Melhor 1C	14,9 kW	9,57	7,50	
EEE Nova Cidade 02	11 kW	2,06	4,50	
EEE Nova Cidade 07	11,2 kW	8,71	8,50	
EEE Nova Cidade 05	SI	0,59	5,50	
EEE Área 08	3,7 kW	1,39	41,00	
EEE DB Nova Cidade	SI	3,33	2,50	
EEE Nova Cidade 03	SI	2,28	8,50	
EEE Nova Cidade 04	SI	0,14	2,50	
EEE Nova Cidade 06	SI	0,31	22,00	
EEE Nova Cidade 06A	SI	2,25	9,00	
EEE Nova Cidade 09	SI	2,86	2,50	
EEE Nova Cidade 11	SI	3,37	7,50	
EEE Nova Cidade 13	SI	10,58	2,00	

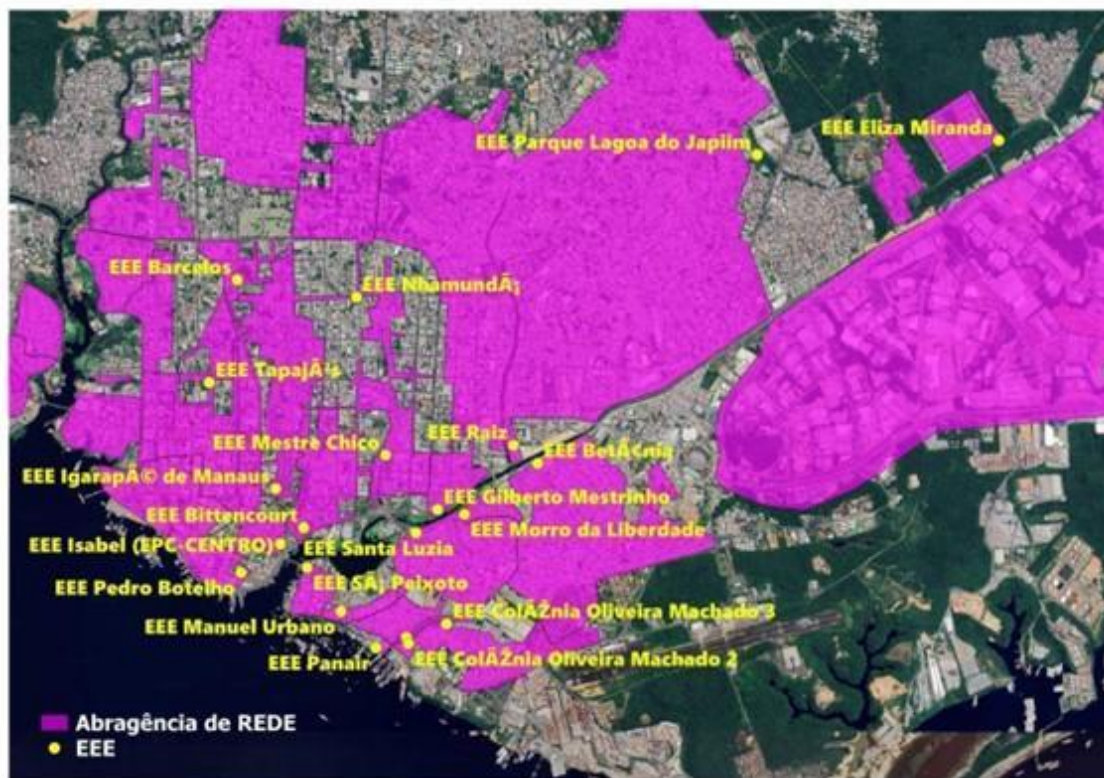
EEE	Potência*	Vazão (l/s)	Altura manométrica total (mca)	Bacia de esgotamento
EEE Viva Tarumã	SI	2,76	30,00	
EEE Viver Melhor 4	2,6 kW	1,24	8,50	
EEE Manauara 2	SI	SI	SI	
EEE Bem Te Vi	SI	2,53	8,50	
EEE Campo Dourado A	SI	SI	SI	
EEE Guaranás	26,8	5,68	35,00	
EEE Ribeiro Junior	SI	8,04	34,00	
EEE Vila Real 2	SI	1,40	3,00	
EEE Vila Real 1	SI	1,35	2,50	
EEE Cidadão X	3 CV	0,99	9	Tarumã-Açú

Legenda: SI – Sem informação.

Fonte: Elaboração própria com base de dados da Águas de Manaus (2024).

As Figuras de 11 a 14 apresentam a distribuição das EEEs por bacia de esgotamento, evidenciando a localização e abrangência operacional de cada unidade.

Figura 11 – Abrangência de rede



Fonte: Elaboração própria com base de dados da Águas de Manaus (2024).

Figura 12 – Abrangência de rede para cada EEE



Fonte: Elaboração própria com base de dados da Águas de Manaus (2024).

Figura 13 – Abrangência de rede para cada EEE



Fonte: Elaboração própria com base de dados da Águas de Manaus (2024).

Figura 14 – Abrangência de rede para cada EEE



Fonte: Elaboração própria com base de dados da Águas de Manaus (2024).

Cada estação elevatória de esgoto está vinculada a suas respectivas linhas de recalque, tubulações responsáveis por transportar o esgoto sob pressão até pontos onde o escoamento por gravidade é retomado ou até outras EEE. Em alguns casos, essas linhas também viabilizam a reversão do esgoto entre bacias de contribuição.

No entanto, com base nas informações fornecidas pela concessionária, não foi possível identificar a extensão individual das linhas de recalque por unidade, sendo disponibilizados apenas os dados agregados por bacia de contribuição, conforme apresentado na Tabela 19.

Tabela 19 – Extensão Linhas de recalques por bacia

Bacia	Total de EEE	Extensão agregada (m)
Gigante	5	1.890,88
Quarenta	21	9.775,32
São Raimundo	39	15.261,71
Tarumã	25	2884,63
Tarumã-açu	1	SI
Total	91	29.812,54

Fonte: Autoria própria com base nos dados disponibilizados pela empresa (2025).

Além disso, a empresa não forneceu informações referentes à vazão total recalçada pelas estações elevatórias de esgoto em operação, esclarecendo que nenhuma dessas unidades possui dispositivos instalados para medição de vazão.

Foram também observadas divergências cadastrais entre a base georreferenciada e o banco de dados disponibilizados pela concessionária, especialmente no que se refere à quantidade e à identificação das estações elevatórias de esgoto. Nesse sentido, cabe a atualização cadastral das estações elevatórias de esgoto.

1.8 ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO

Os sistemas públicos de esgotamento sanitário, em sua maioria, são projetados para o tratamento de esgotos domésticos, cuja composição é predominantemente orgânica. Esses esgotos são constituídos pelas águas residuárias provenientes do uso de instalações sanitárias, contendo dejetos humanos, e pelas águas servidas geradas em atividades domésticas, como banho, lavagem de pisos, utensílios e roupas. Também se incluem os efluentes oriundos das instalações sanitárias de estabelecimentos comerciais, industriais e institucionais, desde que apresentem características similares às dos esgotos domésticos. O volume gerado está diretamente relacionado ao número de usuários atendidos pelo sistema (FUNASA, 2019).

A característica dos esgotos domésticos varia qualitativamente e quantitativamente de acordo com o uso da água, mas normalmente contém 99,9% de água e 0,1% de sólidos orgânicos e inorgânicos, suspensos e

dissolvidos, além dos micro-organismos. As substâncias componentes da fração sólida dos esgotos dependem dos costumes, da situação social e econômica da população, bem como do clima, entre outros (FUNASA, 2019).

As Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário (ETEs) representam componentes essenciais do sistema de esgotamento sanitário, sendo responsáveis por promover a remoção de poluentes físicos, químicos e biológicos do esgoto doméstico coletado antes de seu lançamento no meio ambiente.

Diversos métodos e tecnologias podem ser empregados no tratamento de esgotos, sendo a escolha do processo diretamente influenciada pelas características físicas, químicas e biológicas das águas residuárias. No entanto, independentemente da tecnologia adotada, o tratamento de esgoto costuma seguir uma sequência de etapas fundamentais, conforme descrição a seguir: a) Tratamento preliminar; b) Tratamento primário; c) Tratamento Secundário e d) Tratamento terciário.

1.8.1 Tratamento Preliminar

O tratamento preliminar corresponde à fase inicial do processo de tratamento de efluentes, correspondendo ao conjunto de operações e processos unitários que visam a remoção de sólidos grosseiros, areia e matéria oleosa (ABNT, 2011).

Nessa etapa ocorre a separação de resíduos como plásticos, papéis, fragmentos de madeira, areia, óleos e graxas, entre outros materiais indesejáveis que possam comprometer as etapas subsequentes e causar obstruções, abrasões ou sobrecarga nos sistemas mecânicos e biológicos posteriores. As operações unitárias comumente empregadas incluem o gradeamento (para retenção de sólidos maiores), o desarenador (para separação de partículas sedimentáveis, como areia) e a caixa de gordura (para retenção de substâncias oleosas e graxas).

1.8.2 Tratamento Primário

Corresponde ao conjunto de operações e processo unitários que visam, principalmente, à remoção de sólidos em suspensão (SS), ainda que parcialmente, normalmente com eficiência de remoção de SS de cerca de 50%, e de DBO de cerca de 25%, podendo esses percentuais se elevarem até 80% e 50%, respectivamente, no caso do tratamento primário quimicamente assistido (ABNT, 2011).

1.8.3 Tratamento Secundário

O tratamento secundário compreende um conjunto de operações e processos unitários, cuja principal finalidade é a remoção da matéria orgânica. Essa etapa é realizada, em geral, após o tratamento primário, normalmente com eficiências de remoção sólidos em suspensão (SS) e da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) é cerca de 80% a 90% (ABNT, 2011).

1.8.4 Tratamento Terciário

O tratamento terciário é uma fase complementar, composta por um conjunto de operações e processos unitários destinados à remoção de nutrientes e microrganismos (ABNT, 2011), como fósforo e nitrogênio, ou mesmo de microrganismos patogênicos. Este estágio é especialmente importante quando o efluente tratado será lançado em corpos hídricos sensíveis ou em áreas com maior exigência ambiental.

1.8.5 Tecnologias de tratamento aplicadas em Manaus

As principais tecnologias e/ou processos de tratamento utilizados nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) instaladas no município de Manaus incluem sistemas baseados em processos anaeróbios, aeróbios e combinados, como reatores UASB, lodos ativados, MBBR, filtros anaeróbios e ecológicos, entre outros. No Quadro 3 estão apresentadas as principais características das tecnologias empregadas em Manaus.

Quadro 3 – Características gerais das tecnologias empregadas na cidade de Manaus

Tecnologia/Processo	Características gerais
Tanque Séptico	Unidade de tratamento primário onde ocorre a sedimentação dos sólidos e a digestão anaeróbia parcial da matéria orgânica presente no esgoto. É uma solução simples, de baixo custo e amplamente utilizada para tratamento individual ou em pequenas comunidades, mas requer unidades de pós-tratamento e disposição adequada dos efluentes líquidos e dos lodos.
Filtro Anaeróbio	Reator biológico de fluxo ascendente no qual o esgoto é tratado pela ação de microrganismos anaeróbios presentes tanto no espaço livre do reator quanto aderidos às superfícies do meio filtrante ou material de enchimento.
Filtro Aeróbio	sistema de tratamento biológico em que o efluente passa por um meio filtrante colonizado por microrganismos aeróbios. A aeração é promovida para manter a atividade biológica, que degrada a matéria orgânica presente no esgoto, resultando em efluente tratado para posterior decantação ou polimento.
Filtro Ecológico	é uma tecnologia de tratamento de esgoto que utiliza meios naturais, como camadas de areia, brita e plantas, para promover a filtragem e a decomposição da matéria orgânica por microrganismos aeróbios e anaeróbios
Lodos Ativados convencional	Processo biológico em que a biomassa (lodo) formada no decantador é recirculada para o tanque de aeração. Esse retorno aumenta a concentração de microrganismos no reator, promovendo maior degradação da matéria orgânica e permitindo a redução do volume necessário para o tratamento eficaz do efluente.
Lodos Ativados tipo Deep Shaft (poço profundo)	O processo Deep Shaft é uma variante compacta e vertical do sistema de lodos ativados convencional, projetada para maximizar a eficiência de aeração e remoção de matéria orgânica em áreas com restrição de espaço.
Reator UASB	Reator anaeróbio de fluxo ascendente com manta de lodo, onde o esgoto circula para cima através de uma biomassa sedimentada que realiza a digestão anaeróbia da matéria orgânica. Pode operar isoladamente ou associado a unidades de pós-tratamento.
Lagoa Facultativa	Sistema de tratamento baseado em processos naturais, com predominância de microrganismos aeróbios na zona superior e anaeróbios na zona inferior. Utiliza grandes áreas para promover a degradação da matéria orgânica.
Reator de Biofilme em Leito Móvel - MBBR	Tecnologia de tratamento biológico que utiliza mídias plásticas de baixa densidade em suspensão para aumentar a superfície de aderência dos microrganismos. Essas mídias promovem o crescimento de biomassa aderida, otimizando a degradação da matéria orgânica e tornando o processo mais eficiente e compacto.
Filtro Aerado Submerso - FAS	Sistema de tratamento biológico que utiliza difusores de ar para promover a aeração do efluente. Possui biomédias submersas que aumentam a área de fixação de microrganismos aeróbios responsáveis pela degradação da matéria orgânica
Wetland Construídos	Sistemas naturais de tratamento que simulam áreas alagadas, nos quais o esgoto é tratado por processos físicos, químicos e biológicos promovidos por plantas macrófitas, substratos e microrganismos

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Considerando as tecnologias de tratamento atualmente implantadas no município de Manaus, observa-se que a configuração dos arranjos das etapas de tratamento pode ser alinhada aos referenciais estabelecidos pela NBR 17076:2024, que trata do projeto de sistemas de tratamento de esgoto sanitário de menor porte. Essa configuração está representada de forma esquemática na Figura 15.

Figura 15 – Etapas de tratamento para sistema esgoto de menor porte

Sistema de tratamento completo				
Tratamento Preliminar	Tratamento Primário	Tratamento Secundário	Tratamento Terciário	Disposição final do efluente tratado
Caixa retentora de gordura	Tanque séptico	Filtro anaeróbio	desinfecção	Infiltração em solo
Caixa desarenadora	MTEC primária	Filtro aeróbio		Corpo receptor de água
Dispositivo de gradeamento		MTEC anaeróbia		reuso
		MTEC aeróbia		evapotranspiração
		Lodo ativado fluxo contínuo		
		ECTE		
		RAC		
		wetlands		
		Lodo ativado por batelada		
		vermifiltro		

Fonte: ABNT (2024).

1.8.6 Porte ou capacidade de tratamento das ETEs

O porte ou a capacidade de tratamento das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) é usualmente definido com base na vazão de projeto, expressa em litros por segundo (L/s). A Tabela 23 apresenta a classificação dos sistemas de tratamento conforme o porte, em consonância com faixas de vazão adotadas em normas técnicas e diretrizes de planejamento.

Tabela 20 – Classificação do porte de ETEs

Porte	Vazão (L/s)	Vazão (m³/h)	Vazão (m³/dia)
Pequeno	até 60	até 216	5.184
Médio	de 60 a 200	de 216 a 720	de 5.184 a 17.280
Grande	> 200	> 820	> 17.280

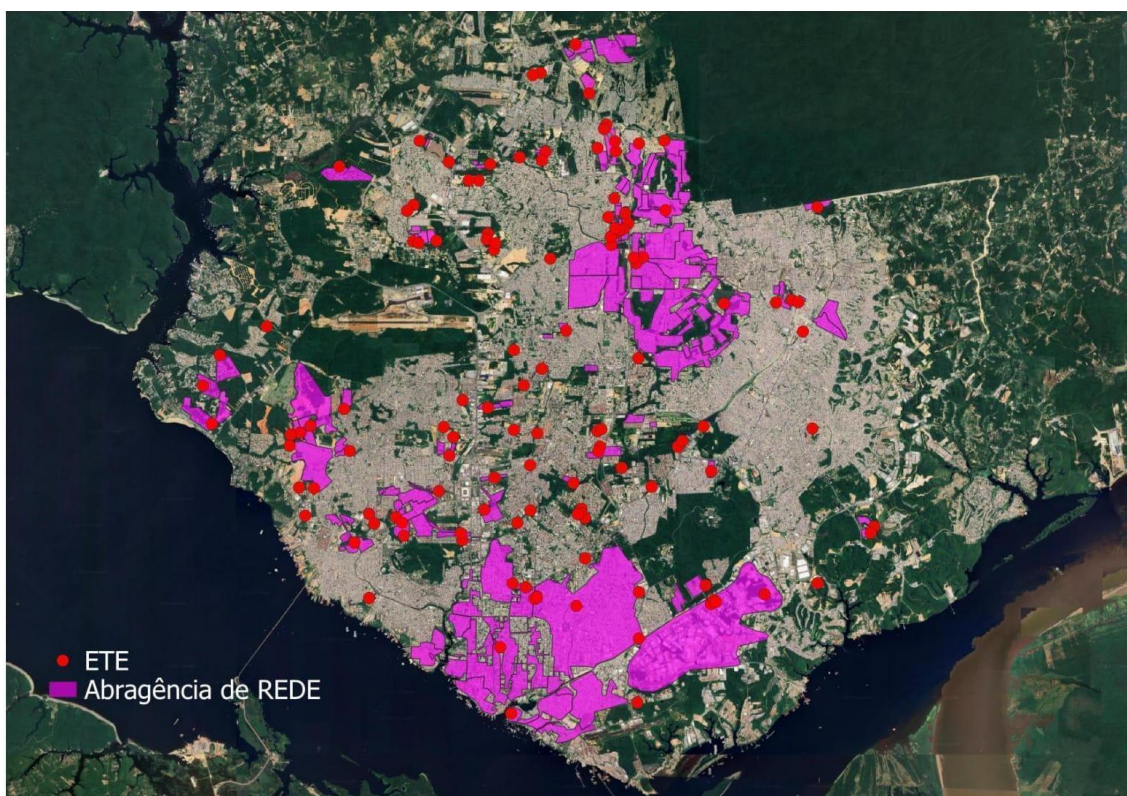
Fonte: Adaptado da Sanepar (2017).

1.8.7 Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário de Manaus

As ETEs instaladas no município apresentam diferentes capacidades de tratamento, tecnologias empregadas e níveis de eficiência. Algumas unidades operam de forma autônoma e outras estão integradas às Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs).

Com base nos dados de 2024, a concessionária opera 130 Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) no município, responsáveis pelo tratamento dos esgotos coletados, provenientes tanto de sistemas centralizados quanto de sistemas isolados de esgotamento sanitário, totalizando um volume tratado de 57.605,85 m³ por dia. Na Figura 16, está ilustrada a distribuição das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) operadas pela concessionária na área de abrangência do sistema.

Figura 16 – Localização das ETES operadas em Manaus



Fonte: Elaboração própria com base de dados da Águas de Manaus (2024).

Vale destacar que, dentre este quantitativo, estão incluídas as unidades de tratamento incorporadas pela concessionária provenientes de empreendimentos privados, como condomínios, que originalmente implantaram seus próprios sistemas de esgotamento sanitário, configurando-se como um sistema isolado.

No que tange às tecnologias empregadas, observa-se que foram implementados diversos sistemas de tratamento de esgoto, incluindo lagoas facultativas, reatores anaeróbios do tipo UASB, sistemas de lodos ativados e unidades compostas por tanque séptico e filtro anaeróbio, dentre outros.

Para fins deste diagnóstico, e em conformidade com o PDEMN vigente, adota-se a seguinte conceituação operacional por parte da concessionária: as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) condominiais pertencentes a sistemas isolados são consideradas apenas sob o aspecto da operação da própria estação de tratamento, não abrangendo a rede de coleta a ela associada. Por outro lado, pode ser considerado que as ETEs não condominiais abrangem a operação da estação de tratamento e dos demais componentes do Sistema de

Esgotamento Sanitário (SES), como redes coletoras e possíveis estações elevatórias. Observa-se ainda que a concessionária é responsável pela operação de ETE de indústrias, cujos efluentes apresentam características de esgotos domésticos.

O Quadro 4 a Quadro 9 apresentam a identificação e as principais características das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em funcionamento no município por bacia de esgotamento.

Quadro 4 – Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em operação no Município de Manaus – Bacia Colônia e Orla Oeste

Nº	ETE	Capacidade nominal (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	ETE Condominial	Tecnologia Utilizada	Corpo Receptor	Bacia
1	ETE - Cidadão IX 1	204	158,05	Sim	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé do Colônia Antônio Aleixo	Colônia
2	ETE - Cidadão IX 2	204	102,22	Sim	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé do Colônia Antônio Aleixo	Colônia
3	ETE - Superfrio Armazém	SI	12,60	IND	Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	Drenagem	Orla Leste

Legenda: SI – Sem informação; IND: Indústria (operada pela concessionária).

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

As bacias de esgotamento sanitário da Colônia e da Orla Leste tem na sua área de influência ou cobertura três Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), todas consideradas de pequeno, sendo que duas utilizam como tecnologia o tanque séptico seguido de filtro anaeróbio e uma ETE composta de filtro anaeróbio seguido de filtro aeróbio.

Quadro 5 – Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em operação no Município de Manaus – Bacia do Gigante

Nº	ETE	Capacidade nominal (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	ETE Condominial	Tecnologia Utilizada	Corpo receptor
1	ETE - Alphaville III	280	55,29	Sim	UASB + FAS	Igarapé do Gigante
2	ETE - Alphaville IV	600	90,90	Sim	UASB + FAS	Igarapé do Gigante
3	ETE - Augusto Montenegro II	140	136,08	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé do Aeroporto
4	ETE - Augusto Montenegro III	116	155,86	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé da Redenção
5	ETE - Jardim de Versalles	250	164,49	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé da Redenção
6	ETE - Liverpool (Reserva Inglesa)	SI	229,51	Sim	Anaeróbio + Aeróbio	Igarapé do Gigante
7	ETE - Weekend Club	SI	460,22	Sim	Anaeróbio + FAS	Drenagem
8	ETE - Reserva das Praias	SI	410,14	Sim	Anaeróbio + FAS	Drenagem
9	ETE - Smart Vista do Sol III	SI	153,15	Sim	Lodos Ativados	Igarapé da Redenção
10	ETE - Parque Mosaico	SI	266,79	Sim	UASB + FAS + DSL	Afluente do Igarapé da Redenção
11	ETE - Ponta Negra/Alphaville	SI	261,56	Sim	UASB + FAS	Igarapé Tarumã-Açú

Legenda: SI – Sem informação.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Quadro 6 – Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em operação no Município de Manaus – Bacia do Quarenta

Nº	ETE	Capacidade nominal (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	ETE Condominial	Tecnologia Utilizada	Corpo receptor
1	ETE - Educandos	26400	14199,01	Não	Lodos Ativados	Rio Negro
2	ETE - Eliza Miranda	1252	1174,38	Sim	Lodos Ativados	Rio Negro
3	ETE - Parque Lagoa do Japiim	205	223,53	Não	UASB + FAS	Igarapé do Quarenta
4	ETE – Petrópolis	150	143,07	Sim	UASB + Lodos Ativados	Igarapé da Cachoeirinha
5	ETE - Mega Pack		16,16	Ind	Anaeróbio + Aeróbio	Igarapé do Quarenta
6	ETE – Soberane		230,85	Sim	Tanque Séptico + Reator Aeróbio	Drenagem
7	ETE - Rodrigo Otávio		19,07	Sim	Anaeróbio + Aeróbio	Igarapé do Quarenta
8	ETE - GBR 01		17,34	Ind	Anaeróbio + Filtro biológico	Igarapé do Quarenta
9	ETE - GBR 02		20,47	Ind	Anaeróbio + Filtro biológico	Igarapé do Quarenta
10	ETE - GBR 03		24,38	Ind	Anaeróbio + Aeróbio	Igarapé do Quarenta
11	ETE - Central Park I		108,11	Sim	Lodos Ativados	Drenagem
12	ETE - Central Park II		18,00	Sim	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Drenagem
13	ETE - Central Park III		36,03	Sim	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Drenagem
14	ETE – FUEA		7,51	Ind	Anaeróbio + Aeróbio	Drenagem

Legenda: SI – Sem informação; IND: Indústria (operada pela concessionária).

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Quadro 7 – Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em operação no Município de Manaus – Bacia do São Raimundo

Nº	ETE	Capacidade nominal (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	ETE Condominial	Tecnologia Utilizada	Corpo receptor
1	ETE - Barra Bela	76,8	92,05	Não	Lodos Ativados	Igarapé do Mindu
2	ETE - Bombeamento III	200	155,40	Não	UASB + FAS	Afluente do Igarapé do Franco
3	ETE - Deborah	280	247,40	Não	Lodos Ativados	Igarapé da Cachoeira Grande
4	ETE - Eldorado	2154	757,84	Sim	Lodos Ativados	Igarapé do Bindá
5	ETE - João Bosco Torquato	1150	953,81	Sim	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé dos Franceses
6	ETE - João Bosco Coroadó	120	93,07	Não	Lodos Ativados	Igarapé do Mindú
7	ETE - Jornalistas	266	470,93	Sim	Lodos Ativados	Igarapé do Dom Pedro
8	ETE - Nascente do Mindú	171,6	115,48	Não	Tanque Séptica + Filtro Ecológico	Igarapé do Mindú
9	ETE - Ouro Verde	345,6	325,07	Não	Lodos Ativados	Igarapé do Sesc
10	ETE - Ozias Monteiro	400	354,55	Sim	Lodos Ativados	Igarapé do Bindá
11	ETE - Parque dos Rios II – 1	28,96	34,28	Sim	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé do Agrepe
12	ETE - Parque dos Rios II – 2	28,96	34,27	Sim	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé do Agrepe
13	ETE - Samambaias	41,47	31,45	Sim	Lodos Ativados	Igarapé do Bindá
14	ETE - Sapolândia	920	63,32	Sim	UASB + FAS	Igarapé dos Franceses
15	ETE – Sede	36	14,05	Sim	UASB + FAS	Igarapé do Mindú
16	ETE - Shizen II	35	36,16	Sim	Tanque Séptica + Filtro Aeróbio	Igarapé do Mindú
17	ETE - Smile Parque das Flores	390	366,00	Sim	Anaeróbio + Aeróbio + Wetland	Igarapé dos Franceses
18	ETE - Timbiras	27648	3377,84	Não	Lodos Ativados	Igarapé do Goiabinha
19	ETE - Tocantins	2000	1764,52	Sim	UASB + Lodos Ativados	Igarapé do São Jorge
20	ETE - Vila Nova	1035	485,34	Não	MBBR	Igarapé do Mindú
21	ETE - Vista Bela	515	384,49	Não	UASB + Aeróbio	Drenagem
22	ETE - Viver Melhor II	410	382,63	Sim	UASB + Aeróbio	Afluente do Igarapé do Mindú

Nº	ETE	Capacidade nominal (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	ETE Condominial	Tecnologia Utilizada	Corpo receptor
23	ETE - Viver Melhor III B	413	386,68	Sim	Tanque Séptica + Filtro Ecológico	Afluente do Igarapé do Tarumã-Açú
24	ETE - Ayapuá-Xingú	2000	1050,68	Não	MBBR	Igarapé do Franco
25	ETE - Proubis Jorge Teixeira III	2200	373,01	Não	Lodos Ativados	Igarapé do Mindú
26	ETE - Parque Ville Municipal		218,63	Sim	UASB + FAS	Igarapé da Paz
27	ETE – Acqua		630,96	Sim	Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	Igarapé do Mindu
28	ETE - Saint Remy		54,47	Sim	Tanque Séptica + Filtro Aeróbio	Drenagem
29	ETE - Predilieto Parque Dez		119,75	Sim	Anaeróbio + Aeróbio	Drenagem - Igarapé do Bindá
30	ETE - Liberty Residence		92,66	Sim	Anaeróbio + Aeróbio	Igarapé do Bindá
31	ETE - Ideal Flores		185,04	Sim	Anaeróbio + Aeróbio	Rio Negro
32	ETE - Mundi 01 Comercial		373,32	Sim	Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	Afluente do Igarapé do Mindu
33	ETE - Mais Passeio do Mindu		152,00	Sim	Lodos Ativados	Igarapé do Mindu
34	ETE - Mundi 02 Residencial		552,82	Sim	Anaeróbio + Aeróbio + Wetland	Afluente do Igarapé do Mindu
35	ETE - Mundi 03 Residencial		536,88	Sim	Anaeróbio + Aeróbio + Wetland	Afluente do Igarapé do Mindu
36	ETE - Laranjeiras Village		361,32	Sim	Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	Drenagem
37	ETE - Conquista Premium Aleixo		381,53	Sim	UASB + FAS	Igarapé do Acariquara
38	ETE - Vivendas do Aleixo		83,45	Sim	Lodos Ativados	Afluente do Igarapé do Mindu
39	ETE - Residencial Vitali		153,21	Sim	Anaeróbio + Aeróbio + Wetland	Drenagem
40	ETE - Smart Flores		150,90	Sim	Anaeróbio + FAS	Igarapé dos Santos Dumont
41	ETE - Stilus Residencial		44,30	Sim	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé do Mindu
42	ETE - Sollarium Park		91,56	Sim	Anaeróbio + Aeróbio + Wetland	Drenagem
43	ETE - Paradise Sky		145,89	Sim	Anaeróbio + Aeróbio	Drenagem
44	ETE - Evidence Ponta Negra		63,18	Sim	Tanque Séptica	Drenagem - Igarapé da

Nº	ETE	Capacidade nominal (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	ETE Condominial	Tecnologia Utilizada	Corpo receptor
					+Filtro Ecológico	Cachoeira Grande
45	ETE - Jardim das Cerejeiras 01		124,93	Sim	Anaeróbio + Aeróbio	Drenagem
46	ETE - Jardim das Cerejeiras 02		124,93	Sim	Anaeróbio + Aeróbio	Drenagem
47	ETE - Parque Verde		114,44	Sim	UASB + FAS	Igarapé do Mindu
48	ETE - Daytona Park		54,05	Sim	Anaeróbio + Aeróbio	Igarapé do Mindu
49	ETE - Smart Downtown		121,62	Sim	Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	Drenagem
50	ETE - Leve Castanheira Park		382,77	Sim	Anaeróbio + Aeróbio + Wetland	Drenagem
51	ETE - Predilieto Ponta Negra		86,96	Sim	Anaeróbio + Aeróbio	Drenagem
52	ETE - Paradise River		46,93	Sim	Anaeróbio + Aeróbio	Drenagem
53	ETE - Residencial Espanha		26,36	Sim	Lodos Ativados	Igarapé do Mindu
54	ETE - Ozias Monteiro 2		9,15	Sim	UASB + Lodos ativados	Afluente do Igarapé do Goiabinha

Legenda: SI – Sem informação

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Quadro 8 – Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em operação no Município de Manaus – Bacia do Tarumã

Nº	ETE	Capacidade nominal (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	ETE Condominial	Tecnologia Utilizada	Corpo receptor
1	ETE - Cidadão Manauara I	404,35	584,22	Sim	Lodos Ativados	Drenagem
2	ETE - Cidadão Manauara II - A	404,35	331,29	Sim	Anaeróbio + Aeróbio	Igarapé do Passarinho
3	ETE - Cidadão Manauara II - B	404,35	331,29	Sim	Anaeróbio + Aeróbio	Igarapé do passarinho
4	ETE - Cidadão XII – 1	160	76,14	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé Tarumã-Açú
5	ETE - Cidadão XII – 2	160	23,42	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Afluente do Igarapé do Mindú
6	ETE - Cidadão XII – 3	160	258,25	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Afluente do Igarapé do Mindú
7	ETE - Cidadão XII – 4	160	141,12	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé Tarumã-Açú
8	ETE - Galiléia 01	56,16	67,04	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé do Passarinho
9	ETE - Galiléia 02	140	166,16	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé do Passarinho
10	ETE - Galiléia 03	42	49,18	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé do Passarinho
11	ETE - Galiléia 04	128	152,74	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé Tarumã-Açú
12	ETE - Galiléia 05	29,95	35,75	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé Tarumã-Açú
13	ETE - Galiléia 06	35	67,04	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé do Passarinho
14	ETE - Galiléia 07	103	122,93	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé sem denominação
15	ETE - Galiléia 08	99	117,73	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé do Passarinho
16	ETE - Galiléia 09	66,82	78,22	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé do Passarinho

Nº	ETE	Capacidade nominal (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	ETE Condominial	Tecnologia Utilizada	Corpo receptor
17	ETE - Galiléia 10	58,95	70,03	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé do Passarinho
18	ETE - Lagoa Área 13	2450	1898,41	Não	Lagoa Facultativa	Igarapé Tarumã-Açú
19	ETE - Lagoa Área 14	1200	1153,53	Não	Lagoa Facultativa	Afluentes do Igarapé da Bolívia
20	ETE - Panamá	1800	1304,05	Não	Lodos Ativados (tipo Deep Shaft (poço profundo aerado)) PDE	Afluentes do Igarapé do Passarinho
21	ETE - Ribeiro Júnior 1	126,56	157,97	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé Cidade Nova
22	ETE - Ribeiro Júnior 2	91,52	93,12	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé Cidade Nova
23	ETE - Ribeiro Júnior 3	69,92	330,11	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé Cidade Nova
24	ETE - Vila da Barra 1	43,68	39,34	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé do Passarinho
25	ETE - Vila da Barra 2	215,9	257,86	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Drenagem
26	ETE - Vila da Barra 3	86,11	103,56	Não	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Drenagem
27	ETE - Viver Melhor I	5245	4918,19	Sim	Lodos Ativados	Igarapé Tarumã-Açú
28	ETE - Viver Melhor III (Res)	1255,81	1490,36	Sim	Lodos Ativados	Igarapé do Mindú
29	ETE - Viver Melhor 4	579,07	691,51	Sim	UASB + FAS	Igarapé do Passarinho
30	ETE - Conquista Torquato	SI	1047,78	Sim	UASB + FAS	Igarapé do Passarinho
31	ETE - Loteamento Orquideas	SI	873,67	Não	Anaeróbio + Aeróbio	Igarapé do Mindú
32	ETE - Manauara 3	SI	291,42	Sim	Lodos Ativados	Drenagem
33	ETE - Alterosa	SI	765,04	Sim	UASB + FAS	Igarapé do Barro Branco
34	ETE - Conquista Rubi	SI	141,89	Sim	UASB + FAS	Drenagem
35	ETE - Vida Nova	SI	271,01	Sim	UASB + FAS	Drenagem
36	ETE - Allegro Residencial	SI	459,15	Sim	Lodos Ativados	Igarapé do Passarinho
37	ETE - Conquista Ametista	SI	101,67	Sim	UASB + FAS	Drenagem

Nº	ETE	Capacidade nominal (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	ETE Condominial	Tecnologia Utilizada	Corpo receptor
38	ETE - Smart Torquato 1 - I	SI	86,60	Sim	Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	Alfunte do Igarapé do Passarinho
39	ETE - Smart Torquato 1 - II	SI	0,71	Sim	Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	Alfunte do Igarapé do Passarinho

Legenda: SI – Sem informação.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Quadro 9 – Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em operação no Município de Manaus – Bacia do Tarumã

No	ETE	Capacidade nominal (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	ETE Condominial	Tecnologia Utilizada	Corpo receptor
1	ETE - Cidadão X – 1	297,55	183,45	Sim	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Igarapé Tarumã-Açú
2	ETE - Cidadão X – 2	297,55	100,52	Sim	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Afluente do Igarapé do Mindú
3	ETE - Cidadão X – 3	297,55	264,52	Sim	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	Afluente do Igarapé do Mindú
4	ETE - Villa Suíça	1108	66,19	Sim	MBBR	Igarapé Tarumã-Açú
5	ETE - Jardim Alpinia	SI	381,53	Sim	Lodos Ativados	Afluente do Igarapé do Tarumã
6	ETE - Viver Tarumã	SI	298,05	Sim	Lodos Ativados	Drenagem
7	ETE - Conquista Marinas	SI	148,66	Sim	UASB + FAS	Drenagem
8	ETE - Paradiso Antúrio	SI	226,99	Sim	Anaeróbio + Aeróbio + Wetland	Afluente do Igarapé do Tarumã
9	ETE - Tech Flex	SI	8,96	Ind	Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	Igarapé do Tarumã

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Conforme informado pela empresa, as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) não possuem sistema de aproveitamento de biogás para geração de energia. Essa ausência representa uma oportunidade perdida para a melhoria da eficiência energética e a redução das emissões de gases de efeito estufa, já que o biogás gerado nos processos de tratamento poderia ser utilizado como fonte renovável de energia, contribuindo para a sustentabilidade ambiental do sistema.

1.9 EMISSÁRIOS

Os emissários de tratamento de esgoto são estruturas no sistema de esgotamento sanitário, responsáveis por conduzir o efluente tratado até seu ponto final de lançamento, geralmente em corpos hídricos. Atualmente, a cidade de Manaus conta com emissários destinados à condução dos efluentes tratados

das ETEs até corpos receptores, como os igarapés e, principalmente, o rio Negro. No Quadro 10 estão apresentações as características dos emissários por sistema operacional.

Quadro 10 – Características dos emissários existentes

Nº	SISTEMA OPERACIONAL	ETE	Características do emissário			Corpo Receptor
			Extensão (m)	DN (mm)	Tipo de Material	
1	Centro-Educandos-Distrito	ETE - Educandos	SI	1.000 mm	SI	RIO NEGRO
2	Alphaville 3	ETE - Alphaville III	SI	SI	SI	sistema de drenagem (bacia do gigante)
3	Alphaville 4	ETE - Alphaville IV	SI	SI	SI	sistema de drenagem (bacia do gigante)
4	Augusto Montenegro	ETE - Augusto Montenegro II	SI	150	PVC	Afluente do Igarapé da Redenção
5	Augusto Montenegro	ETE - Augusto Montenegro III	35	150	PVC	afluente do Igarapé da Redenção
6	Barra Bela	ETE - Barra Bela	SI	200	PVC	Igarapé do Mindu
7	Bombeamento III	ETE - Bombeamento III	SI	SI	SI	Igarapé do Bombeamento
8	Cidadão 9	ETE - Cidadão IX 1	70	150	PVC	Afluente do Igarapé Colônia Antônio Aleixo
9	Cidadão 9	ETE - Cidadão IX 2	60	150	PVC	Afluente do Igarapé Colônia Antônio Aleixo
10	Cidadão Manauara 1	ETE - Cidadão Manauara I	SI	SI	SI	Igarapé do Passarinho
11	Cj Cidadão Manauara II	ETE - Cidadão Manauara II – A	SI	SI	SI	Igarapé do Passarinho.
12	Cj Cidadão Manauara II	ETE - Cidadão Manauara II – B	SI	SI	SI	Igarapé do Mindu
13	Cidadão 10	ETE - Cidadão X - 1	SI	150	SI	Igarapé Tarumã
14	Cidadão 10	ETE - Cidadão X - 2	SI	150	SI	afluente do Igarapé Tarumã
15	Cidadão 10	ETE - Cidadão X - 3	SI	150	SI	Igarapé Tarumã
16	Cidadão 12	ETE - Cidadão XII - 1	SI	150	PVC	tubulação de Drenagem - Igarapé do Tarumã-Açú
17	Cidadão 12	ETE - Cidadão XII - 2	SI	150	PVC	tubulação de Drenagem - Igarapé do Tarumã-Açú
18	Cidadão 12	ETE - Cidadão XII - 3	SI	150	PVC	tubulação de Drenagem - Igarapé do Tarumã-Açú
19	Cidadão 12	ETE - Cidadão XII - 4	SI	150	PVC	tubulação de Drenagem - Igarapé do Tarumã-Açú
20	Déborah	ETE – Deborah	SI	SI	SI	Igarapé da Cachoeira Grande (Igarapé do Franco.)
21	Eldorado	ETE – Eldorado	40	200	PVC	Igarapé do Bindá.
22	Eliza Miranda	ETE - Eliza Miranda	SI	SI	SI	Igarapé do Quarenta

Nº	SISTEMA OPERACIONAL	ETE	Características do emissário			Corpo Receptor
			Extensão (m)	DN (mm)	Tipo de Material	
23	Galiléia	ETE - Galiléia 01	SI	150	PVC	Igarapé do Passarinho
24	Galiléia	ETE - Galiléia 02	SI	150	PVC	Igarapé do Passarinho
25	Galiléia	ETE - Galiléia 03	SI	150	PVC	Igarapé do Passarinho
26	Galiléia	ETE - Galiléia 04	SI	150	PVC	Igarapé do Passarinho
27	Galiléia	ETE - Galiléia 05	SI	150	PVC	Igarapé do Passarinho
28	Galiléia	ETE - Galiléia 06	SI	150	PVC	Igarapé do Passarinho
29	Galiléia	ETE - Galiléia 07	SI	150	PVC	Igarapé do Passarinho
30	Galiléia	ETE - Galiléia 08	SI	150	PVC	Igarapé do Passarinho
31	Galiléia	ETE - Galiléia 09	SI	150	PVC	Igarapé do Passarinho
32	Galiléia	ETE - Galiléia 10	SI	150	PVC	Igarapé do Passarinho
33	Jardim de Versalles	ETE - Jardim de Versalles	20	150	PVC	Igarapé da Redenção
34	João Bosco Torquato	ETE - João Bosco Torquato	SI	SI	SI	Igarapé dos Franceses
35	João Bosco Coroado	ETE - João Bosco Coroado	20	SI	SI	Igarapé do Mindú
36	Jornalistas	ETE - Jornalistas	15	200	SI	Igarapé do Bindá
37	Nova Cidade - Área 13	ETE - Lagoa Área 13	20	200	SI	Igarapé do Tarumã
38	Nova Cidade - Área 14	ETE - Lagoa Área 14	20	200	SI	Igarapé do Tarumã
39	Mindú	ETE - Nascente do Mindú	20	150	SI	Igarapé do Mindú.
40	Ouro Verde	ETE - Ouro Verde	20	200	SI	Igarapé dos Franceses
41	Ozias Monteiro	ETE - Ozias Monteiro	SI	SI	SI	Igarapé do Bindá
42	Nova Cidade - Panamá	ETE - Panamá	SI	SI	SI	Igarapé do Passarinho
43	Parque dos Rios 2	ETE - Parque dos Rios II - 1	SI	150	SI	afluente do Igarapé do Mindú
44	Parque dos Rios 2	ETE - Parque dos Rios II - 2	SI	150	SI	afluente do Igarapé do Mindú
45	Lagoa do Japiim	ETE - Parque Lagoa do Japiim	20	150	SI	Lagoa do Japiim, que por sua vez é afluente do Igarapé do Quarenta
46	Petrópolis	ETE - Petrópolis	SI	SI	SI	Igarapé do Quarenta
47	Ribeiro Júnior	ETE - Ribeiro Júnior 1	10	150	PVC	Igarapé do Passarinho
48	Ribeiro Júnior	ETE - Ribeiro Júnior 2	10	200	PVC	Igarapé do Passarinho
49	Ribeiro Júnior	ETE - Ribeiro Júnior 3	100	200	PVC	Igarapé do Passarinho
50	Samambaias	ETE - Samambaias	SI	SI	SI	Igarapé do Bindá

Nº	SISTEMA OPERACIONAL	ETE	Características do emissário			Corpo Receptor
			Extensão (m)	DN (mm)	Tipo de Material	
51	Sapolândia	ETE - Sapolândia	SI	SI	SI	Igarapé dos Franceses.
52	Sede	ETE – Sede	SI	SI	SI	Igarapé do Mindu
53	Condomínio Shizen II	ETE - Shizen II	SI	SI	SI	Igarapé do Mindú
54	Condomínio Smile Parque das Flores	ETE - Smile Parque das Flores	SI	SI	SI	Igarapé dos Franceses
55	Timbiras	ETE – Timbiras	SI	SI	SI	Igarapé do Goiabinha
56	Dom Pedro - Kíssia - Tocantins	ETE - Tocantins	SI	SI	SI	Igarapé dos Franceses.
57	Vila da Barra	ETE - Vila da Barra 1	50	150	PVC	Igarapé do Passarinho
58	Vila da Barra	ETE - Vila da Barra 2	65	150	PVC	Igarapé do Passarinho
59	Vila da Barra	ETE - Vila da Barra 3	10	150	PVC	Igarapé do Passarinho
60	Vila Nova	ETE - Vila Nova	SI	SI	SI	Igarapé do Passarinho
61	Villa Suíça	ETE - Villa Suíça	75	150	SI	Igarapé do Tarumã
62	Vista Bela	ETE - Vista Bela	SI	SI	SI	Igarapé da Redenção
63	Viver Melhor 1	ETE - Viver Melhor I	SI	SI	SI	Igarapé do Matrinxã
64	Viver Melhor 2	ETE - Viver Melhor II	SI	SI	SI	um canal afluente do Mindú (Igarapé do Passarinho.)
65	Viver Melhor 3 [Hab]	ETE - Viver Melhor III B	SI	SI	SI	Igarapé do Passarinho
66	Viver Melhor 3 [Res]	ETE - Viver Melhor III (Res)	40	SI	SI	Afluente do Igarapé do Tarumã Açú
67	Viver Melhor 4	ETE - Viver Melhor 4	130	150	SI	Igarapé do Passarinho
68	Ayapuá-Xingú	ETE - Ayapuá-Xingú	20	400	PVC	Igarapé do Franco que se encontra canalizado
69	Proubis	ETE - Proubis Jorge Teixeira III	SI	SI	SI	Igarapé do Passarinho.
70	Condomínio Conquista Torquato	ETE - Conquista Torquato				
71	Mega Pack	ETE - Mega Pack				
72	Soberane	ETE – Soberane				
73	Condomínio Ville Municipal	ETE - Parque Ville Municipal				
74	Condomínio Acqua	ETE – Acqua				
75	Condomínio Liverpool	ETE - Liverpool (Reserva Inglesa)				
76	Condomínio Saint Remy	ETE - Saint Remy				
77	Prosamim +	ETE - Rodrigo Otávio				
78	Condomínio Weekend Club	ETE - Weekend Club				
79	Condomínio Predilieto Parque Dez	ETE - Predilieto Parque Dez				
80	Condomínio Jardim Orquideas	ETE - Loteamento Orquideas				

Nº	SISTEMA OPERACIONAL	ETE	Características do emissário			Corpo Receptor
			Extensão (m)	DN (m m)	Tipo de Material	
81	Condomínio Liberty Residence	ETE - Liberty Residence				
82	Condomínio Ideal Flores	ETE - Ideal Flores				
83	Condomínio Jardim Paradiso Alpinia	ETE - Jardim Alpinia				
84	Condomínio Mundi Resort Residencial	ETE - Mundi 01 Comercial				
85	Condomínio Mais Passeio Do Mindu	ETE - Mais Passeio do Mindu				
86	Condomínio Mundi Resort Residencial	ETE - Mundi 02 Residencial				
87	Condomínio Mundi Resort Residencial	ETE - Mundi 03 Residencial				
88	Condomínio Laranjeiras Village	ETE - Laranjeiras Village				
89	Condomínio Conquista Premium Aleixo	ETE - Conquista Premium Aleixo				
90	Condomínio Manauara 3	ETE - Manauara 3				
91	Condomínio Vivendas do Aleixo	ETE - Vivendas do Aleixo				
92	Condomínio Viver Tarumã	ETE - Viver Tarumã				
93	Condomínio Residencial Vitali	ETE - Residencial Vitali				
94	Condomínio Smart Flores	ETE - Smart Flores				
95	Lago Azul	ETE - Alterosa				
96	GBR Componentes	ETE - GBR 01				
97	GBR Componentes	ETE - GBR 02				
98	GBR Componentes	ETE - GBR 03				
99	Condomínio Stilus Residencial	ETE - Stilus Residencial				
100	Condomínio Sollarium Park	ETE - Sollarium Park				
101	Condomínio Central Park	ETE - Central Park I				
102	Condomínio Central Park	ETE - Central Park II				
103	Condomínio Central Park	ETE - Central Park III				
104	Condomínio Paradise Sky	ETE - Paradise Sky				
105	Condomínio Evidence Ponta Negra	ETE - Evidence Ponta Negra				
106	Condomínio Conquista Rubi	ETE - Conquista Rubi				
107	Condomínio Reserva das Praias	ETE - Reserva das Praias				
108	Condomínio Jardim das Cerejeiras	ETE - Jardim das Cerejeiras 01				

Nº	SISTEMA OPERACIONAL	ETE	Características do emissário			Corpo Receptor
			Extensão (m)	DN (mm)	Tipo de Material	
109	Condomínio Jardim das Cerejeiras	ETE - Jardim das Cerejeiras 02				
110	Condomínio Smart Vista do Sol	ETE - Smart Vista do Sol III				
111	Condomínio Conquista Marinas	ETE - Conquista Marinas				
112	Condomínio Parque Verde	ETE - Parque Verde				
113	Fund. Universitas de Estudos Amazônicos	ETE – FUEA				
114	Superfrio Armazém	ETE - Superfrio Armazém				
115	Condomínio Daytona Park	ETE - Daytona Park				
116	Condomínio Smart Residence Downtown	ETE - Smart Downtown				
117	Condomínio Vida Nova	ETE - Vida Nova				
118	Condomínio Allegro Residencial	ETE - Allegro Residencial				
119	Condomínio Paradiso Antúrio	ETE - Paradiso Antúrio				
120	Condomínio Leve Castanheira Park	ETE - Leve Castanheira Park				
121	Condomínio Conquista Ametista	ETE - Conquista Ametista				
122	Condomínio Predilieto Ponta Negra	ETE - Predilieto Ponta Negra				
123	Tech Flex Ind. Com. de Embalagens	ETE - Tech Flex				
124	Condomínio Smart Torquato	ETE - Smart Torquato 1 – I				
125	Condomínio Smart Torquato	ETE - Smart Torquato 1 – II				
126	Condomínio Paradise River	ETE - Paradise River				
127	Condomínio Residencial Espanha	ETE - Residencial Espanha				
128	Parque Residencial Mosaico	ETE - Parque Mosaico				
129	Ponta Negra/Alphaville	ETE - Ponta Negra/Alphaville				
130	Ozias Monteiro 2	ETE - Ozias Monteiro 2				

Fonte: PDEMN (2023).

Em algumas localidades, o lançamento de esgoto tratado ocorre em pontos próximos às margens, com reduzida capacidade de dispersão, o que pode comprometer a qualidade da água e os usos múltiplos a jusante. A adequação dessas estruturas depende de estudos de vazão, qualidade do corpo receptor e atendimento aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº

430/2011, visando reduzir impactos ambientais e garantir maior segurança sanitária para a população.

1.10 DESCRIÇÃO DA CAPACIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA E DA SUSTENTABILIDADE DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Neste item apresenta-se a capacidade econômica e a sustentabilidade financeira do serviço de esgotamento sanitário, considerando receitas, despesas operacionais e fontes de financiamento, com vistas a garantir a continuidade, eficiência e universalização do serviço, conforme princípios da Lei nº 11.445/2007 (alterada pela Lei nº 14.026/2020).

1.11 CONFORMIDADE COM OS PADRÕES AMBIENTAIS DAS ETES

As ETES instaladas no município de Manaus são submetidas a procedimentos de monitoramento ambiental, com foco na avaliação da eficiência dos processos de depuração e conformidade com a legislação vigente.

O sistema de controle de qualidade das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) está estruturado na avaliação da eficiência dos processos de tratamento, com base nos parâmetros exigidos pela legislação ambiental e nas condições estabelecidas nas Licenças de Operação (LO) e nas outorgas de lançamento de efluentes, emitidas pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM). Esse controle é operacionalizado por meio da coleta e análise sistemática de amostras, realizadas tanto no afluente (entrada) quanto no efluente (saída) das unidades, conforme os padrões de qualidade definidos em normativas como a Resolução CONAMA nº 430/2011 e demais regulamentações aplicáveis.

1.11.1 Caracterização do esgoto sanitário bruto

A caracterização do esgoto sanitário bruto é uma etapa necessária para o planejamento, dimensionamento, operação e controle de sistemas de tratamento de esgotos sanitários. Essa caracterização envolve a análise de parâmetros físicos, químicos e biológicos que refletem a composição e a carga poluidora dos efluentes gerados pelas atividades domésticas, comerciais e, em alguns casos, industriais lançadas na rede pública.

Segundo a NBR 9648 (ABNT, 1986), esgoto sanitário é o despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária, conforme descrito a seguir:

- **Esgoto doméstico:** proveniente de atividades residenciais, contendo principalmente excretas humanas (fezes e urina), água utilizada em pias, chuveiros, tanques e sanitários. É a principal fonte de matéria orgânica e microrganismos patogênicos no esgoto.
- **Esgoto industrial:** refere-se à parcela de efluentes gerados por atividades produtivas e industriais que são lançados na rede pública, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos. Sua composição varia conforme o processo industrial, podendo conter substâncias químicas específicas, óleos, metais pesados e outros poluentes.
- **Água de infiltração:** é a água proveniente do solo ou do lençol freático que entra nas tubulações de esgoto por falhas estruturais, juntas defeituosas ou conexões mal vedadas. Essa entrada indesejada pode causar diluição do esgoto e sobrecarga no sistema.
- **Contribuição pluvial parasitária:** diz respeito à água de chuva que, de forma indevida, entra no sistema de esgotamento sanitário através de conexões irregulares de calhas, bocas de lobo, poços de visita ou tampas abertas. Assim como a infiltração, essa contribuição aumenta a vazão do sistema de forma não planejada.

Vale destacar que a introdução de esgotos industriais no sistema público de esgotamento sanitário exige atenção, visando preservar a integridade da rede, a eficiência das ETEs e a proteção ambiental. Diferentemente dos esgotos domésticos, os efluentes industriais podem conter poluentes diversos, como metais pesados, substâncias tóxicas, óleos e graxas e apresentar variações significativas de pH e temperatura, o que pode comprometer os processos de tratamento. Dessa forma, o lançamento desses efluentes na rede pública deve ser precedido de pré-tratamento e autorizado pelo prestador de serviços, conforme normas técnicas e legislação vigente. Destacam-se a NBR 9800:1987 (ABNT, 1987) que trata especificamente dos critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário. Tais referências definem os parâmetros de qualidade e os limites para o lançamento, além disso, os operadores locais estabelecem regulamentos próprios, considerando a capacidade de suas estações de tratamento.

No contexto da composição do esgoto sanitário bruto, este é constituído predominantemente por água, representando cerca de 99,9% de sua composição. Os 0,1% restantes correspondem a sólidos em suspensão e dissolvidos, que incluem matéria orgânica biodegradável, nutrientes (como nitrogênio e fósforo), microrganismos patogênicos, detergentes, óleos, metais pesados e outros poluentes de origem doméstica e industrial (VON SPERLING, 2014; MENDONÇA; MENDONÇA, 2017).

Os parâmetros utilizados na caracterização do esgoto bruto são, em geral, classificados em três categorias principais: físicos, químicos e biológicos. Essa classificação permite uma análise mais detalhada da composição do esgoto, com foco na identificação da carga poluidora, na verificação da eficiência dos processos de tratamento e na conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos pela legislação ambiental vigente. O Quadro 11 apresenta os principais parâmetros físicos, químicos e biológicos que devem ser levados em consideração na caracterização do esgoto bruto.

Quadro 11 – Parâmetros principais para caracterização do esgoto bruto

Categoria	Parâmetro	Descrição / Caracterização
Físico	Temperatura	Reflete as condições térmicas do esgoto, influenciando processos biológicos e físico-químicos do tratamento.
	Cor	Indicativo visual da concentração de matéria orgânica; geralmente varia de cinza-claro a escuro.
	Odor	Resultado da decomposição de matéria orgânica; odor fétido é característico de esgoto fresco e não tratado.
	Sólidos Totais (ST)	Soma dos sólidos suspensos e dissolvidos no esgoto.
	Sólidos Suspensos Totais (SST)	Partículas que podem ser removidas por sedimentação. Importante para processos físicos.
	Sólidos Dissolvidos Totais (SDT)	Substâncias que permanecem dissolvidas na água, como sais, açúcares e ácidos orgânicos.
	Turbidez	Mede a dispersão da luz pelas partículas em suspensão; está relacionada à presença de sólidos finos.
	Condutividade elétrica	Indica a concentração de íons dissolvidos no esgoto, como sais minerais.
Químico	pH	Mede a acidez ou alcalinidade do esgoto; influencia reações químicas e processos biológicos.
	DBO (Demanda Bioquímica de O ₂)	Mede a quantidade de oxigênio necessária para a decomposição biológica da matéria orgânica.
	DQO (Demanda Química de O ₂)	Mede a quantidade total de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica e inorgânica.
	Nitrogênio Total	Inclui amônia, nitrito, nitrato e orgânicos; essencial para avaliar potencial de eutrofização.
	Fósforo Total	Nutriente responsável por processos de eutrofização em corpos d'água.
	Alcalinidade	Capacidade do esgoto neutralizar ácidos; importante para processos como a nitrificação.
	Óleos e Graxas	Substâncias apolares que dificultam o tratamento e provocam incrustações em sistemas de coleta.
Biológicos	Coliformes termotolerantes	Indicadores da presença de contaminação fecal recente.
	Escherichia coli	Indicador específico de contaminação fecal de origem humana.
	Ovos de helmintos	Parasitas intestinais presentes nas fezes humanas, com potencial de transmissão de doenças.
	Protozoários e vírus	Microrganismos patogênicos de interesse sanitário, presentes em menor escala, mas com risco elevado.

Fonte: Autoria própria com base em Von Sperling (2014) e Mendonça e Mendonça (2017).

A Tabela 21 apresenta os principais parâmetros físico-químicos comumente utilizados na caracterização do esgoto, bem como as faixas típicas de concentração observadas (VON SPERLING, 2014). Ressalta-se que esses valores podem variar significativamente conforme as características locais, influenciadas por fatores como hábitos da população, grau de diluição, presença de efluentes industriais e condições climáticas.

Tabela 21 – Características físico-químicas típicas do esgoto doméstico bruto

Parâmetros	Contribuição Per Capita (g/hab.dia)		Concentração		
	Faixa	Típico	Unidade	Faixa	Típico
DQO total	80 - 120	100	mg/L	450 - 800	600
DBO5	40 - 60	50	mg/L	250 - 400	300
DBO última	60 - 90	75	mg/L	350 - 600	450
Sólidos Totais	120 - 220	180	mg/L	700 - 1350	1100
Sólidos em Suspensão	35 - 70	60	mg/L	200 - 450	350
Sól. em Susp. Fixos	7 - 17	10	mg/L	40 - 100	80
Sól. em Susp. Voláteis	25 - 60	50	mg/L	165 - 350	320
Sólidos Dissolvidos	85 - 150	120	mg/L	500 - 900	700
Sól. Dis. Fixos	50 - 90	70	mg/L	300 - 550	400
Sól. Dis. Voláteis	35 - 90	50	mg/L	200 - 350	300
Sólidos Sedimentáveis	-	-	ml/L	10 - 20	15
Nitrogênio total	6,0 - 10,0	8,0	mgN/L	35 - 60	45
Nitrogênio Orgânico	2,5 - 4,0	3,5	mgN/L	15 - 25	20
Amônia	3,5 - 6,0	4,5	mgNH3-N/L	20 - 35	25
Nitrito	0,0	0,0	MgNO2-N/L	0	0
Nitrato	0,0 - 0,2	0,0	mgNO3-N/L	0 - 1	0
Fósforo	0,7 - 2,5	1,0	mgP/L	4 - 15	7
Fósforo Orgânico	0,2 - 1,0	0,3	mgP/L	1 - 6	2
Fósforo Inorgânico	0,5 - 1,5	0,7	mgP/L	3 - 9	5
Ph	-	-	-	6,7 - 8,0	7
Alcalinidade	20 - 40	30	mgCaCo3/L	100 - 250	200
Metais pesados	0	0	mg/L	traços	Traços
Comp. Org. Tóxicos	0	0	mg/L	traços	Traços

Fonte: Adaptado de VON SPERLING (2014).

Dentre esses parâmetros, destacam-se aqueles de maior interesse para a caracterização do esgoto doméstico, por representarem de forma abrangente sua carga poluidora e seus potenciais impactos ambientais e sanitários, são eles:

- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO): indica a quantidade de oxigênio necessária para a decomposição biológica da matéria orgânica. É o parâmetro mais utilizado para expressar a carga orgânica do esgoto.
- Demanda Química de Oxigênio (DQO): representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar quimicamente a matéria orgânica e inorgânica presente no esgoto.
- Sólidos Totais, Suspensos e Dissolvidos (ST, SST e SDT): fundamentais para avaliar a eficiência de remoção por processos físicos, como sedimentação e filtração.
- Nitrogênio e Fósforo: nutrientes que, em excesso, podem causar eutrofização em corpos d'água receptores. São importantes para o dimensionamento de unidades biológicas.

- Coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*: indicadores de contaminação fecal e de risco sanitário à saúde pública.

1.11.2 Caracterização do esgoto tratado

A caracterização do esgoto tratado é uma etapa fundamental para a avaliação da eficiência dos sistemas de tratamento e da conformidade ambiental dos efluentes lançados nos corpos hídricos receptores. Após a passagem pelas diferentes etapas do tratamento, espera-se que o esgoto apresente uma significativa redução na carga poluidora, atendendo aos padrões estabelecidos pela legislação ambiental vigente, como a Resolução CONAMA nº 430/2011 e os regulamentos estaduais definidos pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), no âmbito da cidade de Manaus.

No que diz respeito aos sistemas públicos operados pela concessionária Águas de Manaus essa caracterização é realizada com base em rotinas periódicas de amostragem e análise laboratorial, conforme definidos no plano de controle de qualidade de efluentes da empresa. Este documento atende requisitos contratuais de concessão e dispõe das diretrizes de monitoramento da qualidade do esgoto tratado.

Com base no referido documento, são realizadas coletas e análises de amostras, rotineiramente na entrada (afluente) e na saída (efluente) das ETEs, com o objetivo de verificar o atendimento aos padrões de eficiência definidos em projeto, bem como aos limites de lançamento estabelecidos nas Licenças de Operação (LO) e outorgas de lançamento do efluente tratado no corpo receptor, emitidas pelo IPAAM.

Além disso, as análises são realizadas tanto em instalações laboratoriais próprias da concessionária quanto em laboratórios externos contratados. A escolha de laboratórios externos leva em consideração critérios como a qualidade técnica dos serviços prestados, o custo, o prazo de atendimento e, especialmente, a regularidade do credenciamento ou registro junto aos órgãos ambiental, o IPAAM, em nível estadual, e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS), em nível municipal.

As coletas periódicas exigidas pelas LO são executadas na primeira semana de cada ciclo por um laboratório terceirizado, responsável pela obtenção das amostras e pela realização das análises iniciais. Após a elaboração dos relatórios analíticos, os resultados passam por uma análise crítica e são encaminhados à equipe de gestão do sistema de esgotamento sanitário, com o objetivo de acompanhar o desempenho das ETEs e subsidiar ações de melhoria operacional.

Paralelamente, o Laboratório de efluentes da concessionária Águas de Manaus realiza coletas e análises complementares ao longo do mês, abrangendo parâmetros físico-químicos e biológicos. Entre os indicadores monitorados destacam-se: demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), turbidez, oxigênio dissolvido, pH, temperatura, condutividade elétrica, sólidos totais, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos sedimentáveis, sólidos dissolvidos e sólidos suspensos (Águas de Manaus, 2024).

A frequência de coleta e envio dos resultados das análises do efluente tratado é definida com base na capacidade operacional da ETE e no tipo de tecnologia adotada. Conforme as diretrizes estabelecidas no processo de outorga, as coletas devem ser realizadas de forma bimestral, com apresentação dos respectivos laudos analíticos a cada semestre. No entanto, a Licença de Operação (LO), também emitida pelo IPAAM, pode estabelecer uma periodicidade distinta, como a realização de coletas trimestrais e a entrega semestral dos resultados ao órgão ambiental competente. Os parâmetros mínimos e as respectivas frequências exigidos pelo IPAAM estão listados no Anexo 1, conforme apresentados pela empresa no Plano de Controle de Qualidade de Efluentes, ano 2024.

Como já mencionado, a DBO_5 é um dos principais indicadores utilizados para aferir a carga orgânica presente nos efluentes e, conseqüentemente, a eficiência do processo de depuração. As Licenças de Operação estabelecem limites específicos para esse parâmetro, sendo que algumas estações possuem como referência o valor máximo de 90 mg/L, enquanto outras devem atender aos critérios definidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011, especialmente o

disposto no Artigo 21, que trata dos padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos.

A Tabela 22 estão apresentados os limites estabelecidos para os principais parâmetros de monitoramento da qualidade do efluente tratado, conforme as exigências do IPAMM e Resolução CONAMA nº 430/2011.

Tabela 22 – Limites de parâmetros para efluentes tratados

Limite	LO - IPAAM	Conama 430/2011 (Art. 21)
DBO 5 dias a 20°C	Máx. 90 mg/L	Máx. 120,0 mg/L
DQO	Máx. 150 mg/L	-
Eficiência de remoção de DBO	Mín. 85 %	Mínima de 60%
pH	-	5,0 a 9,0
Temperatura	-	Máx. 40,0 °C
Sólidos Sedimentáveis	-	Máx. 1,0 mL/L
Óleos e graxas	-	Máx. 100,0 mg/L
Coliformes Termotolerantes (Fecais)	-	-
Cor Verdadeira	-	-
Nitrito (como N)	-	-
Nitrato (como N)	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-
Turbidez	-	-
Materiais flutuantes	-	Ausentes

Fonte: IPAMM; Resolução CONAMA nº 430/2011.

Com base nos dados disponibilizados pela empresa, foram consolidadas as informações referentes às análises laboratoriais realizadas no mês de dezembro de 2024. Neste relatório consta a análise de 49 ETEs, das 130 unidades operadas pela empresa. Os resultados dos principais parâmetros são apresentados da Tabela 23 a Tabela 25.

Tabela 23 – Resultados de DBO₅ por bacia de esgotamento e limites legais aplicáveis

Bacia de Esgotamento	ETE	DBO ₅ (mg/L)	Limite DBO ₅ CONAMA 430/2011	Limite DBO ₅ IPAAM
Colônia	ETE - Cidadão IX – 2	20,5	120	90
Gigante	ETE - Weekend Club	42,7	120	90
	ETE - Jardim Versalles	69	120	90
	ETE - Parque Mosaico	46,1	120	90
	ETE - Smart Vista do Sol III	95,4	120	90
Quarenta	ETE – FUEA	25,6	120	90
	ETE - GBR 01	58,4	120	90
	ETE - GBR 02	24,5	120	90
	ETE - GBR 03	22,3	120	90
	ETE - Central Park I	53,6	120	90
	ETE - Central Park II	89,2	120	90
	ETE - Central Park III	63,1	120	90
	ETE - Smart Downtown	81,3	120	90
	ETE – Educandos	6,4	120	90
São Raimundo	ETE – Déborah	43,5	120	90
	ETE - Ayapuá-Xingú	21,2	120	90
	ETE – Soberane	43,2	120	90
	ETE - Daytona Park	81,2	120	90
	ETE - Viver Melhor II	40,9	120	90
	ETE - Nascente do Mindú	50,1	120	90
	ETE - Ozias Monteiro	71	120	90
	ETE – Acqua	27,9	120	90
	ETE - Predilieto Parque Dez	37	120	90
	ETE - Mais Passeio do Mindu	35,4	120	90
	ETE - Residencial Vitali	45,3	120	90
	ETE – Sapolândia	57,4	120	90
	ETE - Smart Flores	47	120	90
	ETE - Ideal Flores	54,1	120	90
	ETE - Paradise River	72,8	120	90
	ETE - Sollarium Park	74	120	90
	ETE - Jardim das Cerejeiras 01	54,1	120	90
	ETE - Jardim das Cerejeiras 02	73,9	120	90
	ETE – Timbiras	65,8	120	90
	ETE – Timbiras	16,3	120	90
Tarumã	ETE - Ribeiro Júnior III	28,6	120	90
	ETE - Galiléia 03	25,3	120	90
	ETE - Galiléia 08	28,1	120	90

	ETE - Galiléia 10	22,5	120	90
	ETE - Ribeiro Júnior 2	29	120	90
	ETE – Allegro	50,3	120	90
	ETE - Conquista Rubi	49	120	90
Tarumã-Açu	ETE - Alphaville IV	23,4	120	90
	ETE - Cidadão X – 1	44,1	120	90
	ETE - Cidadão X – 2	39,3	120	90
	ETE - Cidadão X – 3	41,4	120	90
	ETE - Jardim Alpinia	41,6	120	90
	ETE - Tech Flex	53	120	90
	ETE - Paradiso Antúrio	43,3	120	90

Fonte: Adaptado de Águas de Manaus (2024).

Na Bacia de Esgotamento Colônia, apenas uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) apresentou resultados laboratoriais referentes ao efluente tratado, com valor de DBO_5 de 20,5 mg/L, significativamente abaixo do limite exigido pela legislação vigente.

Na Bacia do Gigante, a ETE Smart Vista do Sol III registrou DBO_5 de 95,4 mg/L, valor acima do limite estabelecido na respectiva outorga emitida pelo IPAAM, porém ainda inferior ao parâmetro máximo definido pela Resolução CONAMA nº 430/2011. O sistema adotado na estação é do tipo lodos ativados, reconhecido por sua alta eficiência na remoção de matéria orgânica, o que sugere a possibilidade de falhas operacionais no período de amostragem.

Nas Bacias do Quarenta, São Raimundo, Tarumã e Tarumã-Açu, todas as análises laboratoriais dos efluentes tratados atenderam aos padrões estabelecidos nas outorgas emitidas pelo órgão ambiental estadual.

Tabela 24 – Principais parâmetros físico-químicos do efluente tratado por bacia de esgotamento

Bacia de Esgotamento	ETE	Cond. Elétrica (µS/cm)	pH	Alcalinidade (mg/L)	Tem p. (°C)	Cor verdadeira (mgPt-Co/L)	Turbidez (UNT)	DQO (mg/L)
Colônia	ETE - Cidadão IX - 2	615	6,57	122,4	32		29,5	<100
Gigante	ETE - Weekend Club		6,3			65,4	16,9	<100
	ETE - Jardim Versalles	382	6,44	49	30,7		33,7	<100
	ETE - Parque Mosaico	908	7,35	112	29,7		51,3	<100
	ETE - Smart Vista do Sol III		6,34		30,2			
Quarenta	ETE – FUEA		6,51			9,9	10,9	<100
	ETE - GBR 01		7,41			98,9	6,9	<100
	ETE - GBR 02		7,16		31,3			
	ETE - GBR 03		6,78		29,8			
	ETE - Central Park I		6,52			57,2	27,5	155,4
	ETE - Central Park II		6,14			42,9	19,3	169,5
	ETE - Central Park III		6,55			33,6	16,6	227,3
	ETE - Smart Downtown		6,15			50,2	28	195
	ETE – Educandos	525	5,74	<5,0	33,8		4	<100
São Raimundo	ETE – Déborah	349	6,6	55,8	30,4		10,5	<100
	ETE - Ayapuá-Xingú		6,68		28,2			
	ETE – Soberane		6,33		29,7	42,9		129,5
	ETE - Daytona Park		6,25			30,4	11	162,4
	ETE - Viver Melhor II	896	6,98		31,2		47,2	<100
	ETE - Nascente do Mindú	721					371	<100
	ETE - Ozias Monteiro		6,08		29,8			
	ETE – Acqua		6,27			38,8	18,6	<100
	ETE - Predilieto Parque Dez		6,53			40,2	13,8	<100
	ETE - Mais Passeio do Mindu		6,15			36,5	8,2	<100
	ETE - Residencial Vitali		6,24			39	5,4	<100
	ETE – Sapolândia	391	6,37	40,1	28,2		37,6	<100
	ETE - Smart Flores		6,15			42,2	14,4	<100
	ETE - Ideal Flores		6,6			162,8	99,6	<100
	ETE - Paradise River		6,9			90,5	35,7	160,1
	ETE - Sollarium Park		6,41			26,7	17,3	<100
	ETE - Jardim das Cerejeiras 01		6,43			37,8	22,1	146

	ETE - Jardim das Cerejeiras 02		6,32			24,5		170
	ETE – Timbiras	672	6,71	41,2	28,5		25,3	171
	ETE – Timbiras	575	6,71	87,8	28,9		18,5	<100
Tarumã	ETE - Ribeiro Júnior III	598	6,24	27,2	29,1		10,1	<100
	ETE - Galiléia 03		6,15			51,1	11,9	<100
	ETE - Galiléia 08		6,33			66,1	19,7	<100
	ETE - Galiléia 10		6,2			36,8	15,5	<100
	ETE - Ribeiro Júnior 2	697	6,56	33,3	29,1		14,7	<100
	ETE – Allegro		7,47			34,1	27	110,6
	ETE - Conquista Rubi		7,5			38		
Tarumã-Açu	ETE - Alphaville IV		7,01			58,2	17,6	102
	ETE - Cidadão X - 1	460	6,55	79,1	28,2		12,4	<100
	ETE - Cidadão X - 2	457	6,33	84,3	32		10,1	<100
	ETE - Cidadão X - 3	518	6,69	83,3	32,6		13,1	103,6
	ETE - Jardim Alpinia		6,25			39,5	36,3	108,3
	ETE - Tech Flex		6,51			28,7		
	ETE - Paradiso Antúrio		6,65			18,1	14,4	<100

Fonte: Adaptado de Águas de Manaus (2024).

Entre os parâmetros físico-químicos avaliados, condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$), pH, alcalinidade (mg/L), temperatura ($^{\circ}\text{C}$), cor verdadeira (mgPt-Co/L), turbidez (UNT) e Demanda Química de Oxigênio – DQO (mg/L), destaca-se que cerca de 15% das ETEs com dados disponíveis para DQO apresentaram valores acima do limite máximo de 150 mg/L, estabelecido pelo órgão ambiental competente.

Valores elevados de DQO indicam a presença significativa de matéria orgânica e/ou compostos oxidáveis no efluente tratado, podendo estar associados a eficiência insuficiente do processo de tratamento, sobrecarga hidráulica ou orgânica no sistema, falhas operacionais ou ainda eventos pontuais de manutenção inadequada.

A constatação de que aproximadamente 15% das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) apresentaram valores de DQO superiores ao limite de 150 mg/L impõe uma reflexão crítica sobre a eficiência e a gestão dos sistemas de tratamento em operação. Embora a maioria das estações atenda

aos padrões estabelecidos, a parcela significativa de unidades fora da conformidade revela possíveis fragilidades estruturais, operacionais ou de monitoramento.

Tabela 25 – Indicadores de nutrientes em efluentes tratados

Bacia de Esgotamento	ETE	Nitrogênio Amoniacal total (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)	Nitrito como N (mg/L)	Nitrato como N (mg/L)	Fósforo total (mg/L)	Fosfatos (mg/L)	Sulfeto (mg/L)	Sulfato (mg/L)
Colônia	ETE - Cidadão IX - 2	5,09		0,18	1,43	2,517		0,88	
Gigante	ETE - Weekend Club			0,82	4,09		8,3	0,68	
	ETE - Jardim Versalles	14,3		<0,07	<0,10	0,221		0,05	
	ETE - Parque Mosaico	20,05		1,2	6,11	6,088		0,76	
	ETE - Smart Vista do Sol III								
	ETE - FUEA		23,21	0,1	1,13		2,58	0,07	9,04
Quarenta	ETE - GBR 01		<0,50	0,09	<0,10		<0,75	0,16	
	ETE - GBR 02								
	ETE - GBR 03								
	ETE - Central Park I	11,8		<0,75	<0,10		9,63	0,36	
	ETE - Central Park II	18		<0,75	<0,10		8,61	0,11	
	ETE - Central Park III	13,05		<0,07	0,13		2,04		
	ETE - Smart Downtown			1,08	3,12		7,94	0,87	

	ETE - Educa ndos	1890%		<0,07	<0,10	1,332		0,41
	ETE - Débor ah	7,01		<0,07	<0,10	0,194		0,07
	ETE - Ayapu á- Xingú							
	ETE - Sober ane	14,83		0,08	<0,10	1,701		0,03
	ETE - Dayton a Park			<0,75	<0,10		2,18	0,06
	ETE - Viver Melhor II	19,1	25,01			6,233		0,997
	ETE - Nasce nte do Mindú			0,14	<0,10			0,23
	ETE - Ozias Montei ro							
	ETE - Acqua						11,4	1,03
	ETE - Predill eto Parqu e Dez			2,09			12,5	0,97
	ETE - Mais Passei o do Mindu			1,04	4,5		13,02	1,18
	ETE - Reside ncial Vitali			0,6	1,7		4,23	0,51
	ETE - Sapolâ ndia	19,06		0,13	0,25	0,205		0,149
	ETE - Smart Flores			0,98	2,11		9,23	0,45
	ETE - Ideal Flores	16,01		0,88	3,9		8,24	0,65
	ETE - Paradi se River	14,11		0,42	3,89		10,25	0,41
	ETE - Sollari um Park			1,13	5,09		2,41	0,79
	ETE - Jardim das Cerejei ras 01	19,4		0,77	0,1		4,89	0,95 12,06

São Raimundo

	ETE - Jardim das Cerejeiras 02	14,83	1,08	2,14	5,39	0,53	10,56
	ETE - Timbiras	12,8	0,81	2,44	1,207	1,06	
	ETE - Timbiras	<0,30	<0,07	0,77	0,98	0,005	
Tarumã	ETE - Ribeiro Júnior III	12,67	<0,75	<0,1	0,283	0,06	
	ETE - Galiléia 03		<0,5	<0,07	<0,10	<0,75	0,05
	ETE - Galiléia 08		<0,5	0,2	<0,10	<0,75	0,08
	ETE - Galiléia 10		<0,5	0,08	<0,10	<0,75	0,03
	ETE - Ribeiro Júnior 2	5,16	<0,07	<0,10	0,311	0,05	
	ETE - Allegro	18,49	0,63	1,4	3,21	0,66	2,59
	ETE - Conquista Rubi						
Tarumã-Açu	ETE - Alphasville IV	28,9	0,6	1,32	20,14	0,53	10,5
	ETE - Cidadeão X - 1	10,9	0,08	<0,10	0,544	0,04	
	ETE - Cidadeão X - 2	8,47	0,15	0,16	0,295	0,03	
	ETE - Cidadeão X - 3	9,16	<0,75	<0,10	0,431	0,32	
	ETE - Jardim Alpinia		0,64	2,57	6,18	1,05	
	ETE - Tech Flex				<10		
	ETE - Paradiíso Antúrio		0,37	2,12	9,48	1,36	

Fonte: Adaptado de Águas de Manaus (2024)

Os compostos nitrogenados representados pelo Nitrogênio Total (mg/L) incluem parâmetros como Nitrogênio Amoniacal total (mg/L), Nitrito como N

(mg/L) e Nitrato como N (mg/L), essenciais para avaliar potencial de eutrofização do corpo hídrico

A eutrofização pode causar diversos impactos negativos aos corpos receptores de água. Entre os principais efeitos destacam-se (MOTA; VON SPERLING, 2009):

- Problemas estéticos e recreacionais;
- Condições anaeróbias no fundo ou, eventualmente, em toda a coluna d'água;
- Mortandade de peixes;
- Aumento da dificuldade e dos custos no tratamento da água;
- Comprometimento do abastecimento de água para fins industriais;
- Presença de algas tóxicas;
- Alterações na qualidade e na quantidade de espécies de peixes com valor comercial;
- Redução da navegabilidade e da capacidade de transporte.

A legislação brasileira não estabelece um limite fixo para o Nitrogênio Total em efluentes de esgoto sanitário lançados em corpos receptores, concentrando-se principalmente no controle do Nitrogênio Amoniacal Total. A Resolução CONAMA nº 430/2011 determina o limite máximo de 20,0 mg/L para nitrogênio amoniacal total em lançamentos.

Entretanto, algumas legislações estaduais adotam critérios mais restritivos. Por exemplo, no Estado de São Paulo, a norma estabelece limite de 0,5 mg/L para nitrogênio amoniacal em corpos d'água classificados como classes 2 e 3. Já o Estado do Amazonas ainda não definiu limite específico para esse parâmetro.

Ao analisar os valores de nitrogênio amoniacal total apresentados no Quadro 25 observa-se que todos estão em conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011.

Em relação ao fósforo, a Resolução CONAMA nº 430/2011 estabelece condições e padrões para o lançamento de efluentes em corpos hídricos, mas não define limites específicos para fósforo total. O controle desse nutriente, assim como de outros, é realizado com base na Resolução CONAMA nº 357/2005, que trata da classificação dos corpos d'água e dos padrões de qualidade correspondentes, além da legislação estadual aplicável.

No esgoto sanitário, compostos de enxofre como sulfetos e sulfatos são relevantes devido ao potencial de causar mau cheiro e corrosão em redes e estruturas. Entretanto, geralmente não há limites específicos definidos para esses parâmetros em efluentes sanitários no Brasil; as regulamentações existentes aplicam-se majoritariamente a efluentes industriais. A Resolução CONAMA nº 430/2011 estabelece padrões para o lançamento de efluentes, mas não estipula limites específicos para sulfetos e sulfatos em esgoto sanitário.

Manaus é uma cidade entrecortada por diversos igarapés que recebem lançamentos de esgoto tratado e despejos clandestinos, sem tratamento adequado. Para garantir a preservação ecológica desses corpos d'água e a continuidade dos serviços ambientais essenciais à população, é fundamental:

- Investir na ampliação da cobertura do sistema de esgotamento sanitário;
- Coibir o lançamento irregular de esgoto bruto;
- Aprimorar a eficiência das estações de tratamento de esgoto já existentes.

Essa abordagem integrada é necessária para a proteção dos recursos hídricos locais e para a melhoria da qualidade de vida da população.

1.12 LICENCIAMENTO AMBIENTAL E OUTORGAS DE LANÇAMENTO DE EFLUENTE

Os sistemas de esgotamento sanitário em operação no município de Manaus, por envolverem o lançamento de efluentes tratados em corpos hídricos,

estão sujeitos à obtenção de Licença ambiental e Outorga de direito de uso de recursos hídricos, conforme previsto na legislação ambiental vigente.

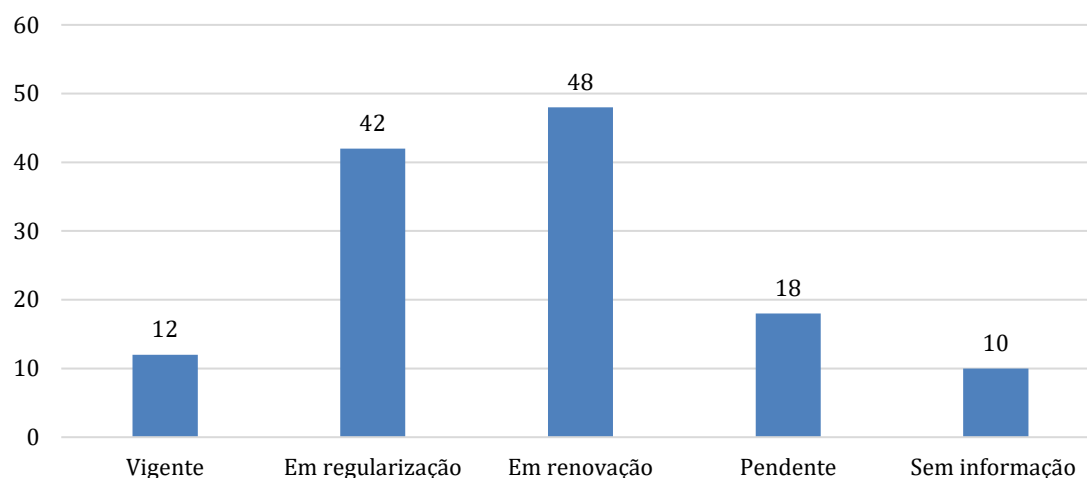
A Licença Ambiental de Operação (LO) é o instrumento que formaliza a autorização para a fase de funcionamento dos empreendimentos, estabelecendo diretrizes, condicionantes e medidas de controle ambiental específicas para a etapa operacional, com vistas à mitigação de impactos ambientais associados à atividade.

Nos sistemas de esgotamento sanitário, o licenciamento ambiental é exigido em função dos potenciais impactos gerados ao meio ambiente e à saúde pública. Assim, a concessão da LO é condicionada à análise técnica por parte do órgão ambiental competente, neste caso, o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM).

A LO possui prazo de validade determinado no ato de sua emissão, sendo sua renovação obrigatória ao final do período estipulado. Esse procedimento possibilita a reavaliação da eficácia das medidas de controle implementadas e, quando necessário, a inclusão de novas exigências para a prevenção ou correção de impactos ambientais.

Na Figura 17, apresenta-se a situação das licenças de operação das unidades de tratamento de esgoto sob responsabilidade da concessionária, com base nas informações disponibilizadas. Ressalta-se que, em razão da data de referência dos dados, as condições apresentadas podem não corresponder ao status atualizado das licenças.

Figura 17 – Situação das LO das unidades de tratamento do SES operadas pela Águas de Manaus



Fonte: Autoria própria com base nos dados fornecidos pelo IPAAM (2025) e Águas de Manaus (2024).

Do total de 130 Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em operação no município pela concessionária, 12 unidades possuem Licença de Operação (LO) vigente, 48 estão em processo de renovação, 42 em regularização e 18 apresentam pendências no processo de licenciamento. Para 10 unidades, a situação da licença não foi informada. De acordo com a concessionária, todas as solicitações de renovação e regularização já foram protocoladas junto ao órgão ambiental competente.

Assim como as licenças ambientais, as outorgas de lançamento também são instrumentos obrigatórios para a operação regular dos sistemas de esgotamento sanitário, especialmente quando envolvem o lançamento de efluentes tratados em corpos hídricos.

De acordo com o Art. 16 da Lei nº 3.167, de 28 de agosto de 2007, os lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, em corpos d'água, seja para diluição, transporte ou disposição final, estão sujeitos à outorga concedida pelo Poder Público. A outorga de direito de uso da água no Estado do Amazonas é um instrumento legal emitido pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), órgão responsável pela gestão e controle dos recursos hídricos no âmbito estadual.

Essa outorga é regulamentada pela Portaria Normativa SEMA/IPAAM nº 12/2017, que estabelece as diretrizes para a concessão, controle e fiscalização do uso da água, classificando a outorga conforme os diferentes modos de uso. Nesse sentido, para sistemas de tratamento de esgoto, é obrigatório solicitar outorga para o lançamento dos efluentes tratados em corpos hídricos.

A outorga para lançamento de efluentes tratados tem como objetivo garantir que o despejo desses resíduos em corpos hídricos seja controlado, atendendo aos padrões ambientais legais, a fim de proteger a qualidade da água, preservar os ecossistemas aquáticos e a saúde pública, além de permitir o monitoramento e fiscalização pelo órgão ambiental competente.

Alinhado a esse contexto, no Quadro 12 é apresentada a consolidação da situação das outorgas de lançamento das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em operação no município, com base nas informações fornecidas pela concessionária. Esse quadro permite uma análise detalhada sobre o cumprimento das obrigações legais relacionadas à outorga, identificando as unidades que possuem autorização vigente, aquelas em processo de renovação ou regularização, bem como eventuais lacunas no atendimento às normas ambientais.

Quadro 12 – Situação das outorgas de lançamento das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em operação no município de Manaus

Identificação da ETE	Nº da outorga	Situação	Vazão máxima (m3/h)	Eficiência remoção DBO (%)	Corpo receptor	Bacia de esgotamento
ETE - Cidadão IX 1						Colônia Antônio Aleixo
ETE - Alphaville III	OUT Nº 334/2019 1º alt.	VIGENTE	1,08	94	Drenagem	Gigante
ETE - Augusto Montenegro II	114/2021	VIGENTE	31,46	87,11	Igarapé do Aeroporto	Gigante
ETE - Augusto Montenegro III		EM REGULARIZAÇÃO		-	Igarapé da Redenção	Gigante
ETE - Jardim de Versalles	118/2021	VIGENTE	8,37	82,3	Igarapé da Redenção	Gigante
ETE - Liverpool (Reserva Inglesa)	124/2024	VIGENTE	18,33		Drenagem	Gigante
ETE - Weekend Club					Drenagem	Gigante
ETE - Reserva das Praias					Drenagem	Gigante
ETE - Smart Vista do Sol III					Igarapé da Redenção	Gigante
ETE - Parque Mosaico					Afluente do Igarapé da Redenção	Gigante
ETE - Ponta Negra/Alphaville	248/2024	VIGENTE	36		Igarapé do Gigante	Gigante
ETE - Superfrio Armazém					Drenagem (Afluente do Igarapé do Mauazinho, PDE 2023)	Orla Leste
ETE - Educandos	RESOLUÇÃO Nº 155/2017	VIGENTE	5400	Não informado	Rio Negro	Quarenta
ETE - Eliza Miranda	027/2021	VIGENTE	60,12	87,5	Igarapé do Quarenta	Quarenta
ETE - Parque Lagoa do Japiim	401/2021 1ª ALTERAÇÃO	VIGENTE	10,08	86,66	Drenagem	Quarenta
ETE - Petrópolis	013/2021	VIGENTE	210,6	82,02	Igarapé do Quarenta	Quarenta
ETE - Mega Pack		Em regularização			Igarapé do Quarenta	Quarenta
ETE - Soberane		Em regularização			Drenagem	Quarenta

Identificação da ETE	Nº da outorga	Situação	Vazão máxima (m3/h)	Eficiência remoção DBO (%)	Corpo receptor	Bacia de esgotamento
ETE - Rodrigo Otávio					Igarapé do Quarenta	Quarenta
ETE - GBR 01					Afluente do igarapé do Quarenta	Quarenta
ETE - GBR 02	130/2024	Vigente	2,1		Afluente do igarapé do Quarenta	Quarenta
ETE - GBR 03	131/2024	Vigente	3,78		Afluente do igarapé do Quarenta	Quarenta
ETE - Central Park I					Drenagem	Quarenta
ETE - Central Park II					Drenagem	Quarenta
ETE - Central Park III					Drenagem	Quarenta
ETE - FUEA					Drenagem	Quarenta
ETE - Smart Downtown					Drenagem	Quarenta
ETE - Barra Bela	081/2021 1ºALT	Vigente	4,64	87,69	Igarapé do Mindu	São Raimundo
ETE - Bombeamento III		Em regularização		-	Afluente do Igarapé do Franco	São Raimundo
ETE - Deborah	OUT Nº 075/2020	Em renovação		77,4	Igarapé da Cachoeira Grande	São Raimundo
ETE - Eldorado	099/2025	Vigente	11,52		Drenagem (Afluente do Igarapé do Mauazinho, PDE 2023)	São Raimundo
ETE - João Bosco Torquato	021/2021	Vigente	47,7	81,12	Igarapé do Passarinho	São Raimundo
ETE - João Bosco Coroadó	113/2021	Vigente	4,31	80	Igarapé do Acariquara	São Raimundo
ETE - Jornalistas		Em regularização			Igarapé do Dom Pedro	São Raimundo
ETE - Nascente do Mindú	101/2025	Vigente	4,03		Drenagem	São Raimundo
ETE - Ouro Verde		Em regularização			Igarapé do Sesc	São Raimundo
ETE - Ozias Monteiro	080/2021	Vigente	15,84	81,9	Drenagem	São Raimundo
ETE - Parque dos Rios II - 1		Em regularização			Afluente do igarapé do Mindu	São Raimundo

Identificação da ETE	Nº da outorga	Situação	Vazão máxima (m3/h)	Eficiência remoção DBO (%)	Corpo receptor	Bacia de esgotamento
ETE - Parque dos Rios II - 2	102/2025	Vigente	1,2		Afluente do Igarapé do Mindu	São Raimundo
ETE - Samambaias	150/2021	Vigente	1,46	88	Igarapé do Bindá	São Raimundo
ETE - Sapolândia	112/2021	Vigente	8,28	74,54	Igarapé do Sapolândia	São Raimundo
ETE - Sede		Em regularização		87,75	Drenagem	São Raimundo
ETE - Shizen II	134/2023	Vigente	3,28	97,91	Afluente do Igarapé do Mindu	São Raimundo
ETE - Smile Parque das Flores	171/2022	Vigente	29,27	79,36	Drenagem	São Raimundo
ETE - Timbiras	283/2021 ALT	Vigente	230	93,5	Igarapé do Goiabinha	São Raimundo
ETE - Tocantins	077/2021	Vigente	90	88,39	Igarapé do São Jorge	São Raimundo
ETE - Vila Nova	079/2021	Vigente	61,2	93,32	Drenagem	São Raimundo
ETE - Vista Bela					Drenagem	São Raimundo
ETE - Viver Melhor II	148/2025	Vigente	13,32		Drenagem	São Raimundo
ETE - Viver Melhor III B	100/2025	Vigente	52	84,375	Drenagem	São Raimundo
ETE - Ayapuá-Xingú		Em regularização			Igarapé do Franco	São Raimundo
ETE - Proubis Jorge Teixeira III		Em regularização		-	Afluente do Igarapé do Mindu	São Raimundo
ETE - Parque Ville Municipal	195/2023	Vigente	11,21		Igarapé da Paz	São Raimundo
ETE - Acqua		Em regularização			Igarapé do Mindu	São Raimundo
ETE - Saint Remy					Drenagem	São Raimundo
ETE - Predilieto Parque Dez	072/2025	Vigente	5,3		Drenagem	São Raimundo
ETE - Liberty Residence		Em regularização			Igarapé do Bindá	São Raimundo
ETE - Ideal Flores	276/2024	Vigente	7,36		Drenagem	São Raimundo
ETE - Mundi 01 Comercial					Afluente do Igarapé do Mindu	São Raimundo
ETE - Mais Passeio do Mindu					Igarapé do Mindu	São Raimundo
ETE - Mundi 02 Residencial					Afluente do Igarapé do Mindu	São Raimundo

Identificação da ETE	Nº da outorga	Situação	Vazão máxima (m3/h)	Eficiência remoção DBO (%)	Corpo receptor	Bacia de esgotamento
ETE - Mundi 03 Residencial					Afluente do Igarapé do Mindu	São Raimundo
ETE - Laranjeiras Village		Em regularização			Drenagem	São Raimundo
ETE - Conquista Premium Aleixo					Igarapé do Acariquara	São Raimundo
ETE - Vivendas do Aleixo	052/2025	Vigente	6,55		Afluente do Igarapé do Mindu	São Raimundo
ETE - Residencial Vitali					Drenagem	São Raimundo
ETE - Smart Flores	018/2025	Vigente	6,7		Igarapé dos Santos Dumont	São Raimundo
ETE - Stilus Residencial					Igarapé do Mindu	São Raimundo
ETE - Sollarium Park					Drenagem	São Raimundo
ETE - Paradise Sky	070/2025	Vigente	6,46		Drenagem	São Raimundo
ETE - Evidence Ponta Negra					Drenagem	São Raimundo
ETE - Jardim das Cerejeiras 01					Drenagem	São Raimundo
ETE - Jardim das Cerejeiras 02					Drenagem	São Raimundo
ETE - Parque Verde					Igarapé do Mindu	São Raimundo
ETE - Daytona Park					Igarapé do Mindu	São Raimundo
ETE - Leve Castanheira Park					Drenagem	São Raimundo
ETE - Predilieto Ponta Negra					Drenagem	São Raimundo
ETE - Paradise River	064/2025	Vigente	11,63		Drenagem	São Raimundo
ETE - Residencial Espanha					Igarapé do Mindu	São Raimundo
ETE - Ozias Monteiro 2					Afluente do Igarapé do Goiabinha	São Raimundo

Identificação da ETE	Nº da outorga	Situação	Vazão máxima (m3/h)	Eficiência remoção DBO (%)	Corpo receptor	Bacia de esgotamento
ETE - Cidadão Manauara I	123/2022	Vigente	22,5	-	Drenagem (Igarapé do Passarinho, PDE 2023)	Tarumã
ETE - Cidadão Manauara II - A		Em regularização			Igarapé do Passarinho	Tarumã
ETE - Cidadão Manauara II - B		Em regularização			Igarapé do passarinho	Tarumã
ETE - Cidadão XII - 1	141/2021	Vigente	3,41	80,27	Drenagem (Igarapé da Bolívia, PDE 2023)	Tarumã
ETE - Cidadão XII - 2	123/2025	Vigente	1,04		Drenagem (Igarapé da Bolívia, PDE 2023)	Tarumã
ETE - Cidadão XII - 3	098/2025	Vigente	11,46		Drenagem (Igarapé da Bolívia, PDE 2023)	Tarumã
ETE - Cidadão XII - 4	109/2021	Vigente	6,27	63,38	Drenagem (Igarapé da Bolívia, PDE 2023)	Tarumã
ETE - Galiléia 01	105/2025	Vigente	2,34		Igarapé do Passarinho	Tarumã
ETE - Galiléia 02	106/2025	Vigente	5,79		Igarapé do Passarinho	Tarumã
ETE - Galiléia 03	113/2025	Vigente	1,72		Igarapé do Passarinho	Tarumã
ETE - Galiléia 04	138/2025	Vigente	127,92		Igarapé do Passarinho	Tarumã
ETE - Galiléia 05	130/2025	Vigente	29,95		Igarapé do Passarinho	Tarumã
ETE - Galiléia 06	114/2025	Vigente	2,98		Igarapé do Passarinho	Tarumã
ETE - Galiléia 07		Em regularização			Igarapé do Passarinho	Tarumã
ETE - Galiléia 08	115/2025	Vigente	4,1		Igarapé do Passarinho	Tarumã
ETE - Galiléia 09	117/2025	Vigente	2,73		Igarapé do Passarinho	Tarumã
ETE - Galiléia 10	116/2025	Vigente	2,45		Igarapé do Passarinho	Tarumã
ETE - Lagoa Área 13	155/2021	Vigente	94,61		Afluente do Igarapé da Bolívia	Tarumã
ETE - Lagoa Área 14		Em regularização			Afluente do Igarapé da Bolívia	Tarumã
ETE - Panamá	133/2025	Vigente	118,8		Drenagem	Tarumã
ETE - Ribeiro Júnior 1		Em regularização			Igarapé Cidade Nova (Afluente do Igarapé do Passarinho PDE, 2023)	Tarumã
ETE - Ribeiro Júnior 2		Em regularização			Igarapé Cidade Nova (Afluente do Igarapé do Passarinho PDE, 2023)	Tarumã

Identificação da ETE	Nº da outorga	Situação	Vazão máxima (m3/h)	Eficiência remoção DBO (%)	Corpo receptor	Bacia de esgotamento
ETE - Ribeiro Júnior 3		Em regularização			Igarapé Cidade Nova (Afluente do Igarapé do Passarinho PDE, 2023)	Tarumã
ETE - Vila da Barra 1	111/2021	Vigente	1,82	75,41	Drenagem (Igarapé do Passarinho PDE, 2023)	Tarumã
ETE - Vila da Barra 2		Em regularização			Drenagem (Igarapé do Passarinho PDE, 2023)	Tarumã
ETE - Vila da Barra 3		Em regularização			Drenagem (Igarapé do Passarinho PDE, 2023)	Tarumã
ETE - Viver Melhor I	028/2022	Vigente	7985	94,44	Igarapé Barro Branco	Tarumã
ETE - Viver Melhor III (Res)	156/2021	Vigente	17,194		Drenagem (Afluente do Igarapé da Bolívia PDE, 2023)	Tarumã
ETE - Viver Melhor 4	097/2025 1ªALTERAÇÃO	Vigente	44,1		Drenagem (Afluente do Igarapé do Passarinho PDE, 2023)	Tarumã
ETE - Conquista Torquato	249/2023 1ªALTERAÇÃO	Vigente	24,96	29,2	Afluente do Igarapé do Passarinho	Tarumã
ETE - Loteamento Orquideas	178/2024	Vigente	20		Drenagem	Tarumã
ETE - Manauara 3					Drenagem	Tarumã
ETE - Alterosa					Igarapé do Barro Branco	Tarumã
ETE - Conquista Rubi					Drenagem (Afluente do Igarapé do Passarinho PDE, 2023)	Tarumã
ETE - Vida Nova					Drenagem	Tarumã
ETE - Allegro Residencial	115/2024	Vigente	44,97		Afluente do Igarapé do Passarinho	Tarumã
ETE - Conquista Ametista					Drenagem (Afluente do Igarapé do Passarinho PDE, 2023)	Tarumã
ETE - Smart Torquato 1 - I					Afluente do Igarapé do Passarinho	Tarumã

Identificação da ETE	Nº da outorga	Situação	Vazão máxima (m3/h)	Eficiência remoção DBO (%)	Corpo receptor	Bacia de esgotamento
ETE - Smart Torquato 1 - II					Afluentes do Igarapé do Passarinho	Tarumã
ETE - Alphaville IV	078/2021	Vigente	22,32	83,76	Drenagem	Tarumã-Açu
ETE - Cidadão X - 1	140/2021	Vigente	9,22	90,4	Igarapé do Tarumã	Tarumã-Açu
ETE - Cidadão X - 2	122/2025	Vigente	9,22		Igarapé do Tarumã	Tarumã-Açu
ETE - Cidadão X - 3	124/2025	Vigente	9,22		Igarapé do Tarumã	Tarumã-Açu
ETE - Villa Suíça	149/2021	Vigente	2,96	79,73	Igarapé do Tarumã (Bolívia)	Tarumã-Açu
ETE - Jardim Alpinia					Afluentes do Igarapé do Tarumã	Tarumã-Açu
ETE - Viver Tarumã					Afluentes do Igarapé do Tarumã	Tarumã-Açu
ETE - Conquista Marinas					Drenagem	Tarumã-Açu
ETE - Paradiso Antúrio	172/2024	Vigente	1,1		Afluentes do Igarapé do Tarumã	Tarumã-Açu
ETE - Tech Flex	181/2021 2ªALTERAÇÃO	Vigente	1		Drenagem	Tarumã-Açu

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IPAAM (2025) e Águas de Manaus (2024).

1.13 MANEJO DOS LODOS E RESÍDUOS RESULTANTES DAS UNIDADES DE TRATAMENTO E ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

Os sistemas de esgotamento sanitário produzem diferentes tipos de resíduos ao longo das etapas de operação, manutenção e tratamento. Entre esses resíduos, destacam-se os sólidos provenientes do gradeamento, areia e sedimentos acumulados na caixa de areia, além do lodo, que pode ser gerado tanto no tratamento primário, secundário, tratamento do lodo e, em alguns casos, tratamento terciário, dependendo do tipo de sistema adotado. Por isso, a correta caracterização, o manejo adequado e a destinação final apropriada desses materiais são fundamentais para garantir a sustentabilidade operacional dos sistemas e para reduzir os impactos ambientais potenciais.

O lodo é um subproduto gerado por processos biológicos e físico-químicos aplicados no tratamento do esgoto sanitário nas ETEs. Dois parâmetros se destacam nesse contexto: o volume produzido e sua composição físico-química e microbiológica do lodo. Esses aspectos são fundamentais para o planejamento das etapas de desaguamento, estabilização, transporte e disposição final, especialmente devido ao elevado potencial de contaminação quando o manejo e a destinação não são realizados de forma ambientalmente adequada.

Os lodos devem passar por tratamentos complementares para redução da carga patogênica e volume, incluindo processos de estabilização biológica, desidratação e secagem, antes de sua disposição final, que pode ser em aterros sanitários licenciados, aplicação agrícola controlada (quando atendidos os requisitos legais como os preconizados na Resolução CONAMA nº 498/2020), ou valorização energética via incineração ou gaseificação.

Além do lodo, os sistemas produzem resíduos sólidos removidos das redes coletoras, das estações elevatórias e da etapa preliminar das estações de tratamento, tais como areia, materiais inorgânicos, detritos plásticos, tecidos, graxas e óleos e outros.

Nos sistemas de esgotamento sanitário sob concessão no município de Manaus, a estimativa de geração mensal é de cerca de 9.900 kg de resíduos

sólidos, provenientes das unidades de gradeamento e desarenação, e aproximadamente 54 toneladas de lodo biológico, decorrente dos processos de tratamento secundário.

Esses dados, fornecidos pela concessionária Águas de Manaus (2025), são úteis para subsidiar o planejamento de operações e a definição de estratégias de gestão, transporte e disposição final dos resíduos, em conformidade com exigências ambientais e operacionais.

Todo o lodo gerado nos sistemas de tratamento de esgoto, bem como aquele proveniente das atividades de manutenção e limpeza das estações elevatórias, é destinado à Estação de Tratamento de Lodo da ETE Timbiras. O transporte é realizado por caminhões sugadores (limpa-fossa), operados tanto pela frota própria da concessionária quanto por prestadoras de serviço terceirizadas contratadas exclusivamente para essa finalidade. A ETE Timbiras também recebe os resíduos coletados por veículos sugadores utilizados nas intervenções de limpeza e desobstrução das redes, sistemas particulares e/ou privados, bem como de tanques sépticos.

Na Estação de Tratamento de Esgoto Timbiras, o lodo transportado pelos caminhões limpa-fossa é transferido por bombeamento ou por gravidade, conforme a configuração do veículo, para o poço de entrada da estação. Nesse ponto, o lodo é misturado ao efluente bruto e conduzido ao processo de tratamento completo desta ETE até alcançar as unidades específicas destinadas ao tratamento concentrado do lodo.

Os resíduos sólidos gerados nas atividades de manutenção operacional das estações elevatórias e das estações de tratamento de esgoto são coletados e acondicionados em bombonas plásticas adequadas durante a operação dos sistemas. Posteriormente, esses resíduos são transportados para a Estação de Tratamento de Esgoto Timbiras, onde são armazenados para posterior destinação final conforme os procedimentos estabelecidos pela concessionária.

Conforme indicado no PDEMN (2023), a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Timbiras apresenta, até o presente momento, baixa produção de lodo em função das particularidades de seu processo operacional. Essa

característica confere maior flexibilidade para o recebimento e o processamento de lodo oriundo de outras unidades operacionais, promovendo o uso eficiente da infraestrutura instalada.

Complementarmente, as ETEs Educandos e Prourbis também são dotadas de instalações específicas destinadas ao tratamento de lodo, ampliando a capacidade do sistema para o manejo adequado dos resíduos gerados nas diversas etapas dos serviços de esgotamento sanitário.

O tratamento do lodo na ETE Educandos é realizado por meio de um adensador e uma centrífuga do tipo decanter (Figura 18), que possibilitam a redução da umidade do lodo, a elevação da concentração de sólidos totais e, conseqüentemente, a diminuição do volume a ser disposto. Já a ETE Prourbis conta com um adensador gravitacional circular dotado de raspador de lodo (Figura 19), complementado por um sistema de desagüamento por centrifugação, que contribui para o condicionamento físico do lodo gerado.

Figura 18 – Sala operacional do sistema de tratamento de lodo da ETE Educandos



Fonte: Autores (2025).

No caso da ETE Timbiras, o processo de tratamento e disposição do lodo é realizado por meio de um adensador seguido de uma prensa pneumática (Figura 19), cuja operação resulta em um lodo com menor teor de umidade. O material obtido é posteriormente armazenado em silos específicos para estocagem, garantindo maior controle sobre o fluxo e destino dos resíduos.

Figura 19 – Sala operacional do sistema de tratamento de lodo da ETE Timbiras



Fonte: PDEMN (2023).

1.14 CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS SISTEMAS OPERACIONAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Desde 2014, têm sido realizados investimentos na expansão dos serviços de esgotamento sanitário, em consonância com os planos de ampliação definidos nas versões de 2017 e 2023 do Plano Diretor de Esgoto da cidade de Manaus.

Nesse contexto, a concessionária passou a operar entre sistemas integrados e isolados, um total de 101 unidades operacionais no município no ano de 2024 (ÁGUAS DE MANAUS, 2025). Parte dos sistemas isolados teve origem na incorporação de estruturas previamente implantadas por empreendimentos condominiais.

Considerando a concepção adotada pela empresa, o Sistema Timbiras será classificado, para fins deste documento, como um sistema integrado, uma vez que atende a uma área densamente urbanizada e agrega a ETE Timbiras de grande porte. Dessa forma, a seguir, são apresentadas as descrições dos dois sistemas integrados: Centro-Educandos e Timbiras. Os demais sistemas,

classificados como isolados, totalizando 99 sistemas operacionais, serão caracterizados posteriormente. Cabe esclarecer, para fins deste documento, que alguns sistemas operacionais englobam mais de uma unidade de tratamento em sua estrutura e operação, justificando a existência de 128 ETE's agregadas aos sistemas isolados.

1.14.1 Sistema Educandos-Centro-Distrito

O Sistema integrado Educandos–Centro–Distrito configura-se como um dos principais sistemas de esgotamento sanitário do município de Manaus. Está inserido nas bacias de esgotamento do Quarenta e São Raimundo, abrangendo diversos bairros adjacentes e atendendo, predominantemente, à zona sul da cidade, contemplando bairros como Centro, Educandos, Morro da Liberdade, Santa Luzia, Cachoeirinha, Raiz, Praça 14 de Janeiro, Presidente Vargas, entre outros.

O sistema concentra aproximadamente 363,18 km de redes coletoras, correspondendo a cerca de 40,1% da extensão total instalada no município, o que o caracteriza como o maior em termos de cobertura de rede coletora. Desse total, destacam-se trechos implantados, porém ainda não operacionais, no âmbito dos projetos do PROSAMIM I, com 18.522,76 metros de rede instalada, e do PROSAMIM II, com 1.644,26 metros (ÁGUAS DE MANAUS, 2025).

Além das redes coletoras, o sistema é composto por aproximadamente 11.376,00 metros de linhas de recalque, responsáveis por conduzir os efluentes até as 23 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) existentes, conforme registrado no cadastro técnico disponibilizado pela concessionária (Águas de Manaus, 2025)

No Quadro 13 apresenta-se a distribuição dos principais componentes físicos dos setores de rede integrados ao sistema Educandos–Centro–Distrito e a Figura 20 representa a área de abrangência do sistema de esgotamento sanitário no município de Manaus, destacando a localização dos dispositivos operacionais, tais como as Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) e a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) em funcionamento.

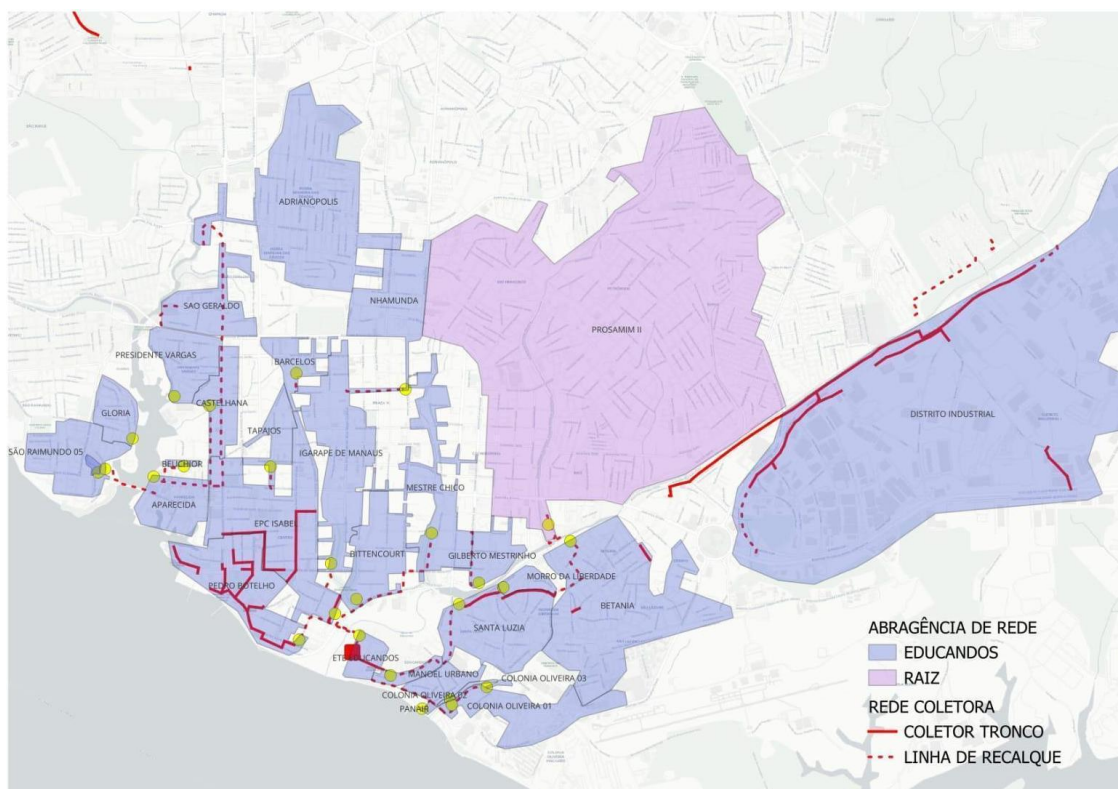
Quadro 13 – Principais componentes por setores de rede integrados ao sistema Educandos–Centro–Distrito

Setor de rede	Bacia de Esgotamento	Total de rede existente (m)	PV em operação	Coletor Tronco (m)	Linha de Recalque (m)	Elevatória	Estação elevatória ou Unidade de tratamento de esgoto de destino				
CENTRO	Quarenta	42.443,14	633	4.957,70	522,78	EEE Barcelos	EEE Igarapé de Manaus				
						EEE Igarapé de Manaus	EEE Isabel				
						EEE Bittencourt	EEE Isabel				
						EEE Pedro Botelho	EEE Isabel				
						EEE Isabel (EPC-CENTRO)	ETE - Educandos				
EDUCANDOS		56.805,34	1.700	1.605,27	4.205,60	EEE Colônia Oliveira Machado 1	ETE - Educandos				
						EEE Colônia Oliveira Machado 2	EEE Colônia Oliveira Machado 1				
						EEE Colônia Oliveira Machado 3	EEE Colônia Oliveira Machado 1				
						EEE Panair	EEE Colônia Oliveira Machado 1				
						EEE Manuel Urbano	ETE - Educandos				
						EEE Betânia	EEE Santa Luzia				
						EEE Morro da Liberdade	EEE Santa Luzia				
						EEE Gilberto Mestrinho	EEE Mestre Chico				
						EEE Mestre Chico	ETE - Educandos				
						EEE Sá Peixoto	ETE - Educandos				
						EEE Santa Luzia	ETE - Educandos				
		PROSAMIM I				66.551,54	711		3.737,20	EEE Raiz	EEE Betânia
		DISTRITO INDUSTRIAL				36.604,07	389	1.357,83			
		PROSAMIM II				109.349,72	2.196			EEE Raiz	
GLÓRIA/SÃO RAIMUNDO	São Raimundo	14.546,67	447		668,16	EEE São Raimundo	EEE 06 Aparecida				
						EEE São Raimundo 5	EEE 06 Aparecida				
						EEE 04 Gloria	EEE 05 São Raimundo				
		PRESIDENTE VARGAS	8.938,46	321		1.309,74	EEE Presidente Vargas	EEE 08 Parque Castelhana			
							EEE Parque Castelhana	EEE 06 Aparecida			
		APARECIDA	3.715,77	152		932,52	EEE Aparecida	EEE Isabel			
			EEE Parque Belchior				EEE 06 Aparecida				

Setor de rede	Bacia de Esgotamento	Total de rede existente (m)	PV em operação	Coletor Tronco (m)	Linha de Recalque (m)	Elevatória	Estação elevatória ou Unidade de tratamento de esgoto de destino
ADRIANOPOLIS		7.744,55	163			EEE Nhamundá	EEE Igarapé de Manaus
TAPAJOS		3.426,31	52			EEE Tapajós	EEE Isabel (EPC-CENTRO)
VIEIRALVES		7.741,30	247				
SÃO GERALDO		5.310,22	204				EEE Presidente Vargas

Fonte: Elaborado pelos autores adaptado de AGEMAN (2024).

Figura 20 – Área de abrangência do sistema Educandos–Centro–Distrito e localização das EEE e ETE em operação



Fonte: Elaboração própria com base de dados da Águas de Manaus (2024).

1.14.2 Estação de tratamento Educandos

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Educandos está localizada na rua Sá Peixoto, no bairro Educandos. Trata-se de uma unidade com tecnologia do tipo IFAS que combina o processo de lodos ativados com biofilme fixo, integrando um reator anóxico e decantação secundária de alta taxa.

A ETE é composta pelas seguintes unidades operacionais: gradeamento manual e mecânico, pré-tratamento mecanizado-PTP (duas unidades PTP com capacidade de 200 L/s cada), reator biológico MBBR/IFAS, reator anóxico, decantador secundário lamelar, adensador de lodo e centrífuga decanter (PDEMN, 2023).

O reator biológico é operado com sopradores, garantindo a aeração necessária ao processo de tratamento. Após essa etapa, o efluente tratado é encaminhado para a desinfecção, realizada por meio de aplicação de pastilhas de cloro. Em paralelo, ocorre a recirculação do lodo por meio de uma Estação

Elevatória de Esgoto (EEE), bem como o desaguamento do lodo na centrífuga decanter.

A ETE possui vazão média de projeto de 305 L/s, porém opera com uma vazão de aproximadamente 164,34 L/s, o que representa cerca de 54% de sua capacidade instalada. O efluente tratado é lançado no Rio Negro, por meio de um emissário fluvial com diâmetro nominal (DN) de 1.000 mm. Nas Figura 21 a Figura 28 são ilustradas as unidades da ETE Educandos.

Figura 21 – Vista da entrada principal da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Educandos



Fonte: Autores (2025).

Figura 22 – Vista da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) integrada à ETE Educandos



Fonte: Autores (2025).

Figura 23 – Vista geral do sistema de gradeamento da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Educandos



Fonte: Autores (2025).

Figura 24 – Vista geral do sistema de pré-tratamento mecânico (PTP) da ETE Educandos



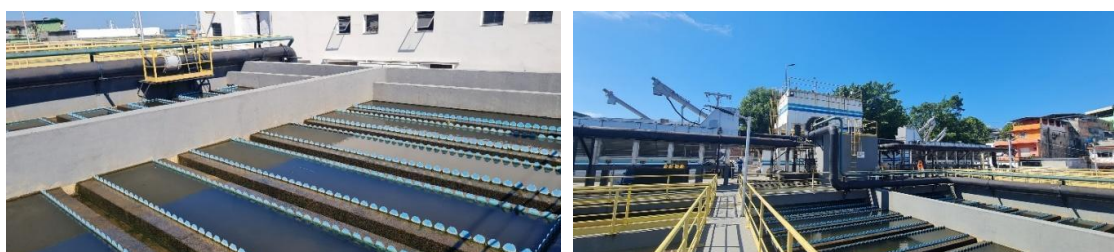
Fonte: Autores (2025).

Figura 25 – Vista geral dos reatores biológicos do tipo MBBR/IFAS da ETE Educandos



Fonte: Autores (2025).

Figura 26 – Vista geral dos decantadores secundários de alta taxa (lamelares) da ETE Educandos



Fonte: Autores (2025)

Figura 27 – Vista dos sistemas de cloração e de bombeamento do lodo da ETE Educandos



Fonte: Autores (2025).

Figura 28 – Vista dos sopradores da ETE Educandos



Fonte: Autores (2025).

1.14.3 Sistema Timbiras

O Sistema Timbiras exerce papel estratégico na ampliação da cobertura de esgotamento sanitário na zona Norte de Manaus, contribuindo significativamente para a melhoria das condições sanitárias urbanas. Está inserido na bacia de esgotamento do igarapé São Raimundo e, também recebe contribuições de esgotos oriundos da bacia do Tarumã, por meio de sistemas de reversão. Sua área de abrangência concentra-se predominantemente na zona Norte, contemplando bairros densamente povoados, com destaque para a Cidade Nova, um dos mais populosos e urbanizados da capital amazonense.

O sistema apresenta características de um sistema integrado, composto por redes coletoras, coletores-tronco, interceptores, estações elevatórias de esgoto (EEE) e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) centralizada, a

ETE Timbiras. Embora o PDEMN, 2023 faça referência a existência de um trecho de interceptor.

O sistema concentra aproximadamente 218,76 km de redes coletoras, correspondendo a cerca de 24,8% da extensão total instalada no município (ÁGUAS DE MANAUS, 2025).

Segundo o cadastro técnico disponibilizado pela concessionária, o sistema conta com coletores-tronco que somam 2.068,13 metros de extensão, com diâmetros variando entre 100 mm e 600 mm.

Além das redes coletoras, o sistema é composto por aproximadamente 10.163,55 metros de linhas de recalque, responsáveis por conduzir os efluentes até as 23 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) existentes, conforme registrado no cadastro técnico da concessionária.

No Quadro 14 apresenta-se a distribuição dos principais componentes físicos dos setores de rede integrados ao sistema Timbiras. A Figura 21 representa a área de abrangência do sistema de esgotamento sanitário no município de Manaus, destacando a localização dos dispositivos operacionais, tais como as Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) e a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) em funcionamento.

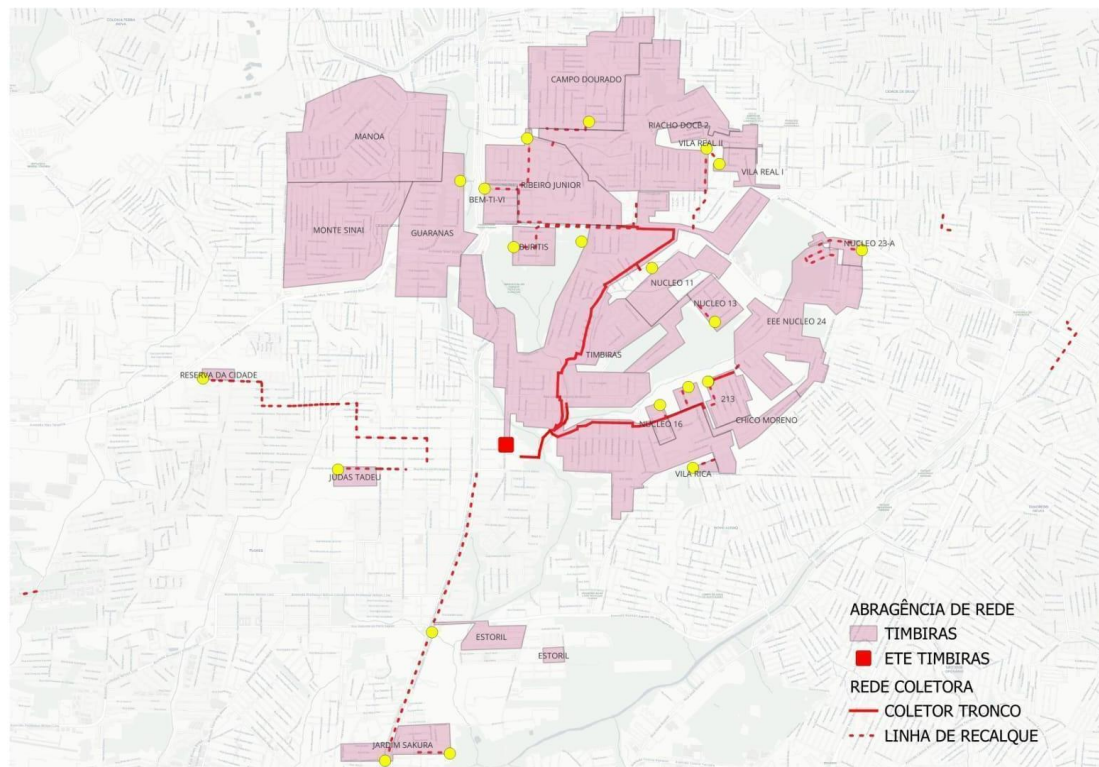
Quadro 14 – Principais componentes por setores de rede integrados ao sistema Timbiras

Setor de rede	Bacia de Esgotamento	Total de rede existente	PV em operação	Coletor Tronco (m)	Linha de Recalque (m)	Elevatória	Estação elevatória ou Unidade de tratamento de esgoto de destino
CAMPO DOURADO	Tarumã	18.769,73	317		472,30	EEE Campo Dourado A	EEE Ribeiro Júnior
RIBEIRO JUNIOR		2.931,83	44		1.772,86	EEE Ribeiro Junior	ETE - Timbiras
BEM-TE-VI		10.884,52	146		292,68	EEE Bem Te Vi	EEE Ribeiro Júnior
NOSSA SRA DO PERPETUO SOCORRO		5.437,15	0				
MANOA		9.526,38	268				
GUARANAS		16.694,50	284			EEE Guaranás	EEE Ribeiro Júnior
RENATO SOUZA PINTO		3.075,04	44				
CONJ. VILA REAL		10.043,60	129			EEE Vila Real 1	EEE Vila Real 2
						EEE Vila Real 2	ETE - Timbiras
RIACHO DOCE		13.026,77	278				
BURITIS	São Raimundo	5.002,11	82		1.245,92	EEE Buritis	ETE - Timbiras
						EEE Sumaúma	ETE - Timbiras
CONJ. SÃO JUDAS TADEU		2.726,03	41			EEE São Judas Tadeu	ETE - Timbiras
RESERVA DA CIDADE		74,42	1		2.825,03	EEE Reserva da Cidade	EEE São Judas Tadeu
ESTORIL		1.305,80	17		1.547,92	EEE Estoril	ETE - Timbiras
JARDIM SAKHURA		6.207,42	78			EEE Sakhura A	EEE Sakhura B
						EEE Sakhura B	EEE Estoril
FRANCISCO MORENO		3.584,95	41			EEE Francisco Moreno	ETE - Timbiras
CONJ. VILA RICA		3.055,33	50			EEE Vila Rica	ETE - Timbiras
NUCLEO 24 (21-22)		9.340,25	129			EEE Núcleo 24	ETE - Timbiras
NUCLEO 23		5.760,63	70		1.037,11	EEE Núcleo 23	EEE Núcleo 24
NUCLEO 16		1.939,61	20			EEE Núcleo 16	ETE - Timbiras
NUCLEO 15		18.661,31	285				
NUCLEO 13 (13-14)		6.422,76	143			EEE Núcleo 13	ETE - Timbiras
NUCLEO 12		5.054,39	98				
NUCLEO 11 (10-11)		6.540,02	130			EEE Núcleo 11	ETE - Timbiras

Setor de rede	Bacia de Esgotamento	Total de rede existente	PV em operação	Coletor Tronco (m)	Linha de Recalque (m)	Elevatória	Estação elevatória ou Unidade de tratamento de esgoto de destino
NUCLEO 8 (8-9)		7.667,95	143				
NUCLEO 7		1.289,30	42	916,18			
NUCLEO 6		2.278,24	42				
NUCLEO 5		5.552,84	103				
NUCLEO 1-4		30.968,88	597	1.151,95			
213		4.942,54	49		969,73	EEE 213	ETE - Timbiras

Fonte: Elaboração própria com base no cadastro técnico da Águas de Manaus (2025).

Figura 29 – Área de abrangência do sistema Timbiras e localização das EEE e ETE em operação



Fonte: Elaboração própria com base de dados da Águas de Manaus (2024).

1.14.3.1 Estação de tratamento Timbiras

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Timbiras está localizada na Avenida Timbiras, no bairro Cidade Nova, zona norte de Manaus, e integra o Sistema Timbiras de esgotamento sanitário. A unidade opera com processo biológico aeróbio, do tipo lodo ativado. No PDEMN (2023) faz-se referência como funciona e as etapas de tratamento, como descritos a seguir.

O esgoto bruto é inicialmente conduzido para uma EEE, responsável pelo recalque até a unidade de tratamento preliminar, composta por gradeamento com peneiras rotativas, caixa de areia para remoção de materiais sedimentáveis e unidade de remoção de óleos e graxas.

Após o pré-tratamento, o efluente é direcionado para seis lagoas de aeração, equipadas com sopradores que promovem a oxigenação necessária à atividade microbiológica aeróbia. Em seguida, o efluente passa por duas lagoas de decantação, onde ocorre a separação dos sólidos sedimentáveis e a

clarificação do líquido. A etapa final do tratamento consiste em um tanque de contato, onde é realizada a desinfecção do efluente por meio da aplicação de hipoclorito de sódio. Após a desinfecção, o efluente tratado passa por uma calha Parshall, utilizada para a medição da vazão, antes de ser lançado no corpo hídrico receptor.

A ETE conta ainda com um sistema destinado ao tratamento e disposição do lodo gerado no processo. Esse sistema é constituído por um adensador de lodo, seguido por uma prensa pneumática. Contudo, o sistema de desaguamento ainda não se encontra em operação. A recirculação do lodo é realizada de forma intermitente, operando por 20 minutos a cada duas horas, sob controle operacional visual.

A estação possui capacidade de tratamento de 230 L/s, com disposição final do efluente tratado no igarapé Goiabinha. No entanto, opera com uma vazão afluente reduzida, em torno de 39,9 L/s, o que representa aproximadamente 17% de sua capacidade nominal de tratamento.

1.14.4 Sistemas isolados operados pela concessionária.

Com base nas modalidades operadas pela concessionária, a empresa mantém em funcionamento 99 sistemas isolados de esgotamento sanitário no município. Esses sistemas são caracterizados por atenderem de forma descentralizada a áreas específicas, incluindo também unidades operacionais vinculadas a empreendimentos particulares, conforme já mencionado anteriormente. Para fins de diagnóstico, os sistemas operados pela concessionária em condomínios foram considerados como sistemas operacionais, ainda que, nesses casos, a operação se restrinja apenas às Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs).

Assim, com o objetivo de caracterizar os sistemas operacionais isolados em funcionamento no município será apresentado no Tabela 26 as principais características técnicas dos sistemas isolados que dispõem de rede coletora e demais unidades operacionais. Já o Quadro 15 apresenta os sistemas isolados

compostos exclusivamente por Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), sem a presença de rede coletora associada.

Para o sistema operacional Lírio do Vale, não foi possível identificar, a partir da base de dados fornecida, a qual ETE este se encontra vinculado. Situação semelhante foi verificada para o sistema Nova Vitória, uma vez que, conforme o cadastro técnico disponibilizado pela concessionária Águas de Manaus, não foi possível determinar a ETE de destino. Contudo, o PDEMN (2023) indica a existência de duas ETEs, com tecnologia tanque séptico – filtro anaeróbio, que recebem os efluentes provenientes desse setor de rede. Ademais, no mapa de cadastro de rede foram identificadas nove ETEs associadas à área, as quais, conforme já mencionado, não constam individualizadas no cadastro oficial de ETEs da Águas de Manaus (2024). Tal inconsistência reforça a necessidade de atualização e aprimoramento do cadastro técnico dos sistemas mencionados.

Tabela 26 – Principais características técnicas dos sistemas isolados que possuem rede coletora e demais unidades operacionais associadas

Bacia	Sistema operacional	Total de rede existente (m)	Coletor tronco (m)	Linha de recalque (m)	EEE	EEE ou ETE de destino	Identificação ETE	Tecnologia adotada	Capacidade de tratamento (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	Corpo receptor
COLÔNIA	CONJ. CIDADÃO IX (LULA)	3.181,07	-	SI	SI	SI	ETE - Cidadão IX 1	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	204,00	158,05	Igarapé do Colônia Antônio Aleixo
							ETE - Cidadão IX 2	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	204,00	102,22	Igarapé do Colônia Antônio Aleixo
QUARENTA	CONJ. PETRÓPOLIS	645,40					ETE - Petrópolis	UASB + Lodos Ativados	150,00	143,07	Igarapé do Quarenta
	ELIZA MIRANDA	4.414,31			EEE Eliza Miranda	ETE - Eliza Miranda	ETE - Eliza Miranda	Lodos Ativados	1.252,00	1.174,38	Igarapé do Quarenta
		4.094,90									
	PARQUE LAGOA DO JAPIIM				EEE Parque Lagoa Japiim	ETE - Parque Lagoa do Japiim	ETE - Parque Lagoa do Japiim	UASB + FAZ	205,00	223,53	Drenagem
GI GANTE	CONJ. ALFHAVILLE 3	4.995,08					ETE - Alphaville III	UASB + FAS	280,00	55,29	Drenagem
	CONJ. ALFHAVILLE 4	7.079,15					ETE - Alphaville IV	UASB + FAS	600,00	90,90	Drenagem
	CONJ. AUGUSTO MONTENEGRO	6.934,32					ETE - Augusto Montenegro II	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	140,00	136,08	Igarapé do Aeroporto
							ETE - Augusto Montenegro III	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	116,00	155,86	Igarapé da Redenção
	CONJ. JARDIM VERSALHES	3.248,88					ETE - Jardim de Versalles	Tanque Séptica +	250,00	164,49	Igarapé da Redenção

Bacia	Sistema operacional	Total de rede existente (m)	Coletor tronco (m)	Linha de recalque (m)	EEE	EEE ou ETE de destino	Identificação ETE	Tecnologia adotada	Capacidade e de tratamento (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	Corpo receptor
								Filtro Anaeróbio			
	PONTA NEGRA	2.771,84		1.890,88	EEE Ponta Negra A	EEE Ponta Negra B	ETE - Ponta Negra/Alpha ville	UASB + FAS	SI	261,56	Igarapé do Gigante
					EEE Ponta Negra B	ETE - Ponta Negra/Alp haville					
	PARQUE MOSAICO	8.690,23			EEE Parque Mosaico	ETE - Parque Mosaico	ETE - Parque Mosaico	UASB + FAS + DSL	266,79	97,38	Afluente do Igarapé da Redenção
	LÍRIO DO VALE	5.441,99	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
SÃO RAIMUNDO	CONJ. VISTA BELA	3.507,77		538,07	EEE Vista Bela	ETE - Vista Bela	ETE - Vista Bela	UASB Aeróbio +	515,00	384,49	Drenagem
	CONJ. OURO VERDE	3.138,40					ETE - Ouro Verde	Lodos Ativados	345,60	325,07	Igarapé do Sesc
	CONJ. AYAPUÁ / XINGU	4.882,66		175,54	EEE Xingú	ETE - Ayapuá/Xingu	ETE - Ayapuá/Xingu	MBBR	2.000	1.050,68	Igarapé do Franco
	CONJ. BARRA BELA	1.136,98					ETE - Barra Bela	Lodos Ativados	76,80	92,05	Igarapé do Mindu
	CONJ. ELDORADO	7.767,62					ETE - Eldorado	Lodos Ativados	2.154	757,84	Drenagem
	IGARAPE DO BOMBEAMENTO	989,61		1.428,74	EEE Bombeamento I	ETE - Bombeamento III	ETE - Bombeamento III	UASB + FAS	200,00	155,40	Afluente do Igarapé do Franco
	CONJ. JORNALISTA	872,94					ETE Jornalistas	Lodos Ativados	266,00	470,93	Igarapé do Dom Pedro
	CONJ. JOÃO BOSCO (TORQUATO)	2.659,36		141,29	EEE João Bosco 1 (Torquato)	ETE - João Bosco Torquato	ETE - João Bosco Torquato	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	1.150	953,81	Igarapé do Passarinho
	PROURBS	14.244,10			EEE Peixe Agulha	ETE - Prourbis Jorge Teixeira III	ETE - Prourbis Jorge Teixeira III	Lodos Ativados	2.200	373,01	

Bacia	Sistema operacional	Total de rede existente (m)	Coletor tronco (m)	Linha de recalque (m)	EEE	EEE ou ETE de destino	Identificação ETE	Tecnologia adotada	Capacidade e de tratamento (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	Corpo receptor
					EEE Traíra	ETE - Proubis Jorge Teixeira III					Afluente do Igarapé do Mindu
	NOVA VITÓRIA	30.160,95	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	CONJ. PARQUE DOS RIOS II	432,13	-	-	-	-	ETE - Parque dos Rios II - 1	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	28,96	34,28	Afluente do Igarapé do Mindu
					-	-	ETE - Parque dos Rios II - 2	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	28,96	34,27	Afluente do Igarapé do Mindu
	SAPOLÂNDIA	2.803,29			EEE Sapolândia 1	EEE Sapolândia 2	ETE - Sapolândia	UASB + FAS	920,00	63,32	Igarapé do Sapolândia
					EEE Sapolândia 2	EEE Sapolândia 4					
					EEE Sapolândia 3	EEE Sapolândia 4					
					EEE Sapolândia 4	ETE - Sapolândia a					
	CONJ. SAMAMBAIAS	1.577,94	-	-	EEE Samambaias 1	ETE - Samambaias	ETE - Samambaias	Lodos Ativados	41,47	31,45	Igarapé do Bindá
					EEE Samambaias 2	ETE - Samambaias					
	DOM PEDRO - KISSIA - TOCANTINS	18.107,24 (Conj. Dom Pedro)	-	1.213,84	EEE Dom Pedro 1	EEE Dom Pedro 2	ETE - Tocantis	UASB + Lodos Ativados	2.000,00	1.764,52	Igarapé do São Jorge
					EEE Dom Pedro 2	EEE Dom Pedro 4					

Bacia	Sistema operacional	Total de rede existente (m)	Coletor tronco (m)	Linha de recalque (m)	EEE	EEE ou ETE de destino	Identificação o ETE	Tecnologia adotada	Capacidade e de tratamento (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	Corpo receptor
					EEE Dom Pedro 3	EEE Dom Pedro 4					
					EEE Dom Pedro 4	ETE - Tocantis					
					EEE Dom Pedro 5	EEE Dom Pedro 3					
		1.592,85 (Conj. Kissia)	-	-	-	-					
		4.857,42 (Conj. Tocantins)	-	-	-	-					
	CONJ. DEBORAH	3.175,58					ETE Deborah -	Lodos Ativados	280,00	247,40	Igarapé da Cachoeira Grande
	CABECEIRA DO MINDU	4.314,99					ETE Nascente do Mindú -	Tanque Séptica + Filtro Ecológico	171,60	115,48	Drenagem
	CONJ. JOÃO BOSCO (COROADO)	2.394,45					ETE - João Bosco Coroado	Lodos Ativados	120,00	93,07	Igarapé do Acariquara
	CONJ. OZIAS MONTEIRO	976,92					ETE - Ozias Monteiro	Lodos Ativados	400,00	354,55	Drenagem
	CONJ. VILA NOVA	5.639,25			EEE Vila Nova	ETE - Vila Nova	ETE - Vila Nova	UASB + FAS	1.035	485,34	Drenagem
TA RUM Ã	CONJ. ORQUIDEA	5.716,80					ETE - Loteamento Orquídeas	Anaeróbio + Aeróbio	SI	873,67	Drenagem
	CONJ. NOVA CIDADE	70.179,92	652,88	2.262,49	-	-	ETE - Lagoa Área 14	Lagoa Facultativa	1.200	1.153,53	Afluente do Igarapé da Bolívia
					EEE Área 03	EEE Área 13	ETE - Lagoa Área 13	Lagoa Facultativa	1.898,41	2.450,00	Afluente do Igarapé da Bolívia
					EEE Área 04	EEE Área 11					
					EEE Área 06	EEE Área 13					

Bacia	Sistema operacional	Total de rede existente (m)	Coletor tronco (m)	Linha de recalque (m)	EEE	EEE ou ETE de destino	Identificação o ETE	Tecnologia adotada	Capacidade e de tratamento (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	Corpo receptor
					EEE Área 06A	EEE Área 06					
					EEE Área 09	EEE Área 06					
					EEE Área 11	EEE Área 13					
					EEE Área 13	ETE - Lagoa Área 13					
					EEE Nova Cidade 02	ETE - Panamá	ETE - Panamá	Lodos Ativados (tipo Deep Shaft (poço profundo aerado)) PDE	1.304,05	1.800,00	Drenagem
					EEE Nova Cidade 07	ETE - Panamá					
					EEE Área 05	ETE - Panamá					
					EEE Área 08	EEE Nova Cidade 07					
					EEE DB Nova Cidade	ETE - Panamá					
	CONJ. CIDADÃO XI - VIVER MELHOR II	619,53	-	-	-	-	ETE - Viver Melhor II	UASB + Aeróbio	410,00	382,63	Drenagem
	CONJ. CIDADÃO XII	8.434,14	-	-	-	-	ETE - Cidadão XII - 1	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	160,00	76,14	Drenagem
			-	-	-	-	ETE - Cidadão XII - 2	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	160,00	23,42	Drenagem
			-	-	-	-	ETE - Cidadão XII - 3	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	160,00	258,25	Drenagem
							ETE - Cidadão XII - 4	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	160,00	141,12	Drenagem

Bacia	Sistema operacional	Total de rede existente (m)	Coletor tronco (m)	Linha de recalque (m)	EEE	EEE ou ETE de destino	Identificação ETE	Tecnologia adotada	Capacidade de tratamento (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	Corpo receptor
	CONJ. VIVER MELHOR III (RESIDENCIAL)	2.403,20	-	-	-	-	ETE - Viver Melhor III (Res)	Lodos Ativados	1.255,81	1.490,36	Drenagem
	CONJ. GALILEIA I E II	7.909,83	-	-	-	-	ETE Galiléia 01	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	56,16	67,04	Igarapé do Passarinho
			-	-	-	-	ETE Galiléia 02	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	140,00	166,16	Igarapé do Passarinho
			-	-	-	-	ETE Galiléia 03	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	42,00	49,18	Igarapé do Passarinho
			-	-	-	-	ETE Galiléia 04	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	128,00	152,74	Igarapé do Passarinho
			-	-	-	-	ETE Galiléia 05	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	29,95	35,75	Igarapé do Passarinho
			-	-	-	-	ETE Galiléia 06	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	35,00	67,04	Igarapé do Passarinho
			-	-	-	-	ETE Galiléia 07	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	103,00	122,93	Igarapé do Passarinho
			-	-	-	-	ETE Galiléia 08	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	99,00	117,73	Igarapé do Passarinho
			-	-	-	-	ETE Galiléia 09	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	66,82	78,22	Igarapé do Passarinho

Bacia	Sistema operacional	Total de rede existente (m)	Coletor tronco (m)	Linha de recalque (m)	EEE	EEE ou ETE de destino	Identificação ETE	Tecnologia adotada	Capacidade e de tratamento (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	Corpo receptor
			-	-	-	-	ETE Galiléia 10	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	58,95	70,03	Igarapé do Passarinho
	CONJ. MANAUARA I	915,09	-	-	-	-	ETE Cidadão Manauara I	Lodos Ativados	404,35	584,22	Drenagem
	CONJ. MANAUARA 2	460,56	-	-	-	-	ETE Cidadão Manauara II - A	Anaeróbio + Aeróbio	404,35	331,29	Igarapé do Passarinho
			-	-	-	-	ETE Cidadão Manauara II - B	Anaeróbio + Aeróbio	404,35	331,29	Igarapé do Passarinho
	CONJ. VILA DA BARRA	3.640,80	-	-	-	-	ETE - Vila da Barra 1	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	43,68	39,34	Drenagem
			-	-	-	-	ETE - Vila da Barra 2	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	215,90	257,86	Drenagem
			-	-	-	-	ETE - Vila da Barra 3	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	86,11	103,56	Drenagem
	CONJ. VIVER MELHOR I	16.882,37	-	391,00	EEE Amaturá	ETE - Viver Melhor I	ETE - Viver Melhor I	Lodos Ativados	5.245,00	4.918,19	Igarapé Barro Branco
					EEE Viver Melhor 1A	ETE - Viver Melhor I					
					EEE Viver Melhor 1B	ETE - Viver Melhor I					
					EEE Viver Melhor 1C	ETE - Viver Melhor 1B					

Bacia	Sistema operacional	Total de rede existente (m)	Coletor tronco (m)	Linha de recalque (m)	EEE	EEE ou ETE de destino	Identificação o ETE	Tecnologia adotada	Capacidade e de tratamento (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	Corpo receptor
	CONJ. HAB. VIVER MELHOR III	4.187,69	-	-	-	-	ETE - Viver Melhor III B	Tanque Séptica + Filtro Ecológico	413,00	386,68	Drenagem
	CONJ. VIVER MELHOR IV	3.420,73	-	231,14	EEE Viva Vida Tarumã	ETE - Viver Melhor 4	ETE - Viver Melhor 4	UASB + FAS	579,07	691,51	Drenagem
					EEE Viver Melhor 4						
	RIBEIRO JUNIOR	961,12	-	-	-	-	ETE - Ribeiro Júnior 1	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbico	126,56	157,97	Igarapé Cidade Nova
							ETE - Ribeiro Júnior 2	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbico	91,52	93,12	Igarapé Cidade Nova
							ETE - Ribeiro Júnior 3	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbico	69,92	330,11	Igarapé Cidade Nova
TARUMÃ-ACU	CONJ. CIDADÃO X	12.537,30		-	-	-	ETE - Cidadão X - 1	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbico	297,55	183,45	Igarapé do Tarumã
				SI	EEE CIDADÃO X	ETE - Cidadão X - 2	ETE - Cidadão X - 2	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbico	297,55	100,52	Igarapé do Tarumã
				-	-	-	ETE - Cidadão X - 3	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbico	297,55	264,52	Igarapé do Tarumã
	VILA SUIÇA	13.911,44		-	-	-	ETE - Villa Suíça	MBBR	1.108,00	66,19	Igarapé do Tarumã

Fonte: Elaborado pelos autores adaptado de AGEMAN (2024).

Quadro 15 – Sistemas isolados constituídos apenas por ETEs sem rede coletora associada

Bacia	Unidade operacional (sistema)	Estação de Tratamento de Esgoto				
		Identificação	Tipo de tratamento	Capacidade de tratamento (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	Corpo Receptor
Gigante	Condomínio Liverpool	ETE - Liverpool (Reserva Inglesa)	Anaeróbio + Aeróbio	SI	229,51	Drenagem
	Condomínio Weekend Club	ETE - Weekend Club	Anaeróbio + FAS	SI	460,22	Drenagem
	Condomínio Reserva das Praias	ETE - Reserva das Praias	Anaeróbio + FAS	SI	410,14	Drenagem
	Condomínio Smart Vista do Sol	ETE - Smart Vista do Sol III	Lodos Ativados	SI	153,15	Igarapé da Redenção
	Parque Residencial Mosaico	ETE - Parque Mosaico	UASB + FAS + DSL	SI	266,79	Afluente do Igarapé da Redenção
	Ponta Negra/Alphaville	ETE - Ponta Negra/Alphaville	UASB + FAS	SI	261,56	Igarapé do Gigante
Orla leste	Superfrio Armazém	ETE - Superfrio Armazém	Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	SI	12,60	Drenagem
Quarenta	Mega Pack	ETE - Mega Pack	Anaeróbio + Aeróbio	SI	16,16	Igarapé do Quarenta
	Prosamim +	ETE - Rodrigo Otávio	Anaeróbio + Aeróbio	SI	19,07	Igarapé do Quarenta
	GBR Componentes	ETE - GBR 01	Anaeróbio + Filtro biológico	SI	17,34	Afluente do Igarapé do Quarenta

Bacia	Unidade operacional (sistema)	Estação de Tratamento de Esgoto				
		Identificação	Tipo de tratamento	Capacidade de tratamento (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	Corpo Receptor
		ETE - GBR 02	Anaeróbio + Filtro biológico	SI	20,47	Afluente do igarapé do Quarenta
		ETE - GBR 03	Anaeróbio + Aeróbio	SI	24,38	Afluente do igarapé do Quarenta
	Condomínio Central Park	ETE - Central Park I	Lodos Ativados	SI	108,11	Drenagem
		ETE - Central Park II	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	SI	18,00	Drenagem
		ETE - Central Park III	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	SI	36,03	Drenagem
	Fund. Universitas de Estudos Amazônicos	ETE - FUEA	Anaeróbio + Aeróbio	SI	7,51	Drenagem
	Condomínio Smart Residence Downtown	ETE - Smart Downtown	Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	SI	121,62	Drenagem
São Raimundo	Sede	ETE - Sede	UASB + FAS	36,00	14,05	Drenagem
	Condomínio Shizen II	ETE - Shizen II	Tanque Séptica + Filtro Aeróbio	35,00	36,16	Afluente do Igarapé do Mindu
	Condomínio Smile Parque das Flores	ETE - Smile Parque das Flores	Anaeróbio + Aeróbio + Wetland	390,00	366,00	Drenagem
	Soberane	ETE - Soberane	Tanque Séptico + Reator Aeróbio	SI	230,85	Drenagem
	Condomínio Ville Municipal	ETE - Parque Ville Municipal	UASB + FAS	SI	218,63	Igarapé da Paz
	Condomínio Acqua	ETE - Acqua	Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	SI	630,96	Igarapé do Mindu
	Condomínio Saint Remy	ETE - Saint Remy	Tanque Séptica + Filtro Aeróbio	SI	54,47	Drenagem
	Condomínio Predilieto Parque Dez	ETE - Predilieto Parque Dez	Anaeróbio + Aeróbio	SI	119,75	Drenagem

Bacia	Unidade operacional (sistema)	Estação de Tratamento de Esgoto				
		Identificação	Tipo de tratamento	Capacidade de tratamento (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	Corpo Receptor
	Condomínio Liberty Residence	ETE - Liberty Residence	Anaeróbio + Aeróbio	SI	92,66	Igarapé do Bindá
	Condomínio Ideal Flores	ETE - Ideal Flores	Anaeróbio + Aeróbio	SI	185,04	Drenagem
	Condomínio Mais Passeio Do Mindu	ETE - Mais Passeio do Mindu	Lodos Ativados	SI	152,00	Igarapé do Mindu
	Condomínio Mundi Resort Residencial	ETE - Mundi 01 Comercial	Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	SI	373,32	Afluente do Igarapé do Mindu
		ETE - Mundi 02 Residencial	Anaeróbio + Aeróbio + Wetland	SI	552,82	Afluente do Igarapé do Mindu
		ETE - Mundi 03 Residencial	Anaeróbio + Aeróbio + Wetland	SI	536,88	Afluente do Igarapé do Mindu
	Condomínio Laranjeiras Village	ETE - Laranjeiras Village	Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	SI	361,32	Drenagem
	Condomínio Conquista Premium Aleixo	ETE - Conquista Premium Aleixo	UASB + FAS	SI	381,53	Igarapé do Acariquara
	Condomínio Vivendas do Aleixo	ETE - Vivendas do Aleixo	Lodos Ativados	SI	83,45	Afluente do Igarapé do Mindu
	Condomínio Residencial Vitali	ETE - Residencial Vitali	Anaeróbio + Aeróbio + Wetland	SI	153,21	Drenagem
	Condomínio Smart Flores	ETE - Smart Flores	Anaeróbio + FAS	SI	150,90	Igarapé dos Santos Dumont
	Condomínio Stilus Residencial	ETE - Stilus Residencial	Tanque Séptica + Filtro Anaeróbio	SI	44,30	Igarapé do Mindu
	Condomínio Sollarium Park	ETE - Sollarium Park	Anaeróbio + Aeróbio + Wetland	SI	91,56	Drenagem
	Condomínio Paradise Sky	ETE - Paradise Sky	Anaeróbio + Aeróbio	SI	145,89	Drenagem

Bacia	Unidade operacional (sistema)	Estação de Tratamento de Esgoto				
		Identificação	Tipo de tratamento	Capacidade de tratamento (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	Corpo Receptor
	Condomínio Evidence Ponta Negra	ETE - Evidence Ponta Negra	Tanque Séptica + Filtro Ecológico	SI	63,18	Drenagem
	Condomínio Jardim das Cerejeiras	ETE - Jardim das Cerejeiras 01	Anaeróbio + Aeróbio	SI	124,93	Drenagem
		ETE - Jardim das Cerejeiras 02	Anaeróbio + Aeróbio	SI	124,93	Drenagem
	Condomínio Parque Verde	ETE - Parque Verde	UASB + FAS	SI	114,44	Igarapé do Mindu
	Condomínio Daytona Park	ETE - Daytona Park	Anaeróbio + Aeróbio	SI	54,05	Igarapé do Mindu
	Condomínio Leve Castanheira Park	ETE - Leve Castanheira Park	Anaeróbio + Aeróbio + Wetland	SI	382,77	Drenagem
	Condomínio Predilieto Ponta Negra	ETE - Predilieto Ponta Negra	Anaeróbio + Aeróbio	SI	86,96	Drenagem
	Condomínio Paradise River	ETE - Paradise River	Anaeróbio + Aeróbio	SI	46,93	Drenagem
	Condomínio Residencial Espanha	ETE - Residencial Espanha	Lodos Ativados	SI	26,36	Igarapé do Mindu
	Ozias Monteiro 2	ETE - Ozias Monteiro 2	UASB + Lodos ativados	9,15	3,34	Afluente do Igarapé do Goiabinha
Tarumã	Condomínio Jardim Orquídeas	ETE - Loteamento Orquídeas	Anaeróbio + Aeróbio	SI	873,67	Drenagem
	Condomínio Conquista Torquato	ETE - Conquista Torquato	UASB + FAS	SI	1.047,78	Afluente do Igarapé do Passarinho
	Condomínio Manauara 3	ETE - Manauara 3	Lodos Ativados	SI	291,42	Drenagem
	Lago Azul	ETE - Alterosa	UASB + FAS	SI	765,04	Igarapé do Barro Branco
	Condomínio Conquista Rubi	ETE - Conquista Rubi	UASB + FAS	SI	141,89	Drenagem
	Condomínio Vida Nova	ETE - Vida Nova	UASB + FAS	SI	271,01	Drenagem

Bacia	Unidade operacional (sistema)	Estação de Tratamento de Esgoto				
		Identificação	Tipo de tratamento	Capacidade de tratamento (m³/dia)	Volume tratado (m³/dia)	Corpo Receptor
	Condomínio Allegro Residencial	ETE - Allegro Residencial	Lodos Ativados	SI	459,15	Afluente do Igarapé do Passarinho
	Condomínio Conquista Ametista	ETE - Conquista Ametista	UASB + FAS	SI	101,67	Drenagem
	Condomínio Smart Torquato	ETE - Smart Torquato 1 - I	Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	SI	86,60	Afluente do Igarapé do Passarinho
		ETE - Smart Torquato 1 - II	Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	SI	0,71	Afluente do Igarapé do Passarinho
Tarumã-Açu	Condomínio Jardim Paradiso Alpinia	ETE - Jardim Alpinia	Lodos Ativados	SI	381,53	Afluente do Igarapé do Tarumã
	Condomínio Viver Tarumã	ETE - Viver Tarumã	Lodos Ativados	SI	298,05	Drenagem
	Condomínio Conquista Marinas	ETE - Conquista Marinas	UASB + FAS	SI	148,66	Drenagem
	Condomínio Paradiso Antúrio	ETE - Paradiso Antúrio	Anaeróbio + Aeróbio + Wetland	SI	226,99	Afluente do Igarapé do Tarumã
	Tech Flex Ind. Com. de Embalagens	ETE - Tech Flex	Filtro Anaeróbio + Filtro Aeróbio	SI	8,96	Drenagem

Fonte: AGEMAN (2024).

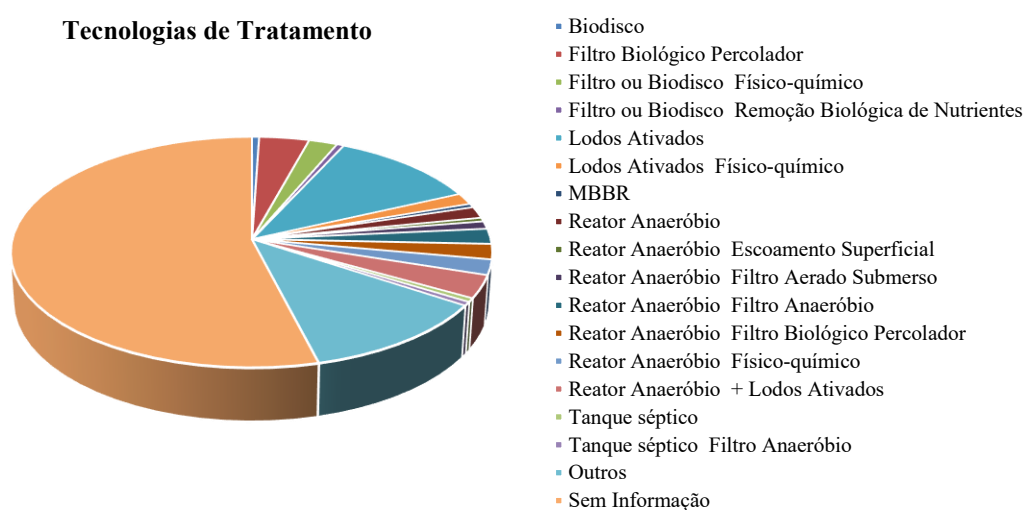
1.15 SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) OPERADOS POR PARTICULARES

A cobertura de esgotamento sanitário em Manaus apresenta um cenário heterogêneo, resultado da combinação entre a infraestrutura pública operada pela concessionária e sistemas próprios de tratamento implantados por empreendimentos particulares. Esses empreendimentos, quando licenciados pelos órgãos ambientais desempenham papel complementar na coleta e no tratamento de efluentes sanitários, especialmente em áreas onde a rede pública ainda não está disponível, possui baixa cobertura ou apresenta limitações técnicas para a conexão, bem como em casos de empresas que, após o devido tratamento, realizam o lançamento de seus efluentes na rede coletora de esgoto existente.

De acordo com o banco de dados do IPAAM (IPAAM, 2025), foram mapeadas 187 ETE particulares no município de Manaus com outorga de lançamento de efluentes, com características de esgoto doméstico.

Em relação às tecnologias de tratamento adotadas pelas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) domésticas particulares licenciadas em Manaus, observa-se uma diversidade significativa, conforme observado na Figura 22.

Figura 30 – Tipos de tecnologias de tratamento utilizadas por empreendimentos particulares



Fonte: Autoria própria, Base de dados IPAAM (2025).

No Quadro 16 apresenta-se uma síntese das outorgas concedidas aos empreendimentos particulares, agrupadas por capacidade de tratamento, entendida como a somatória total das capacidades das outorgas por empreendimento, faixa de eficiência na remoção de DBO₅ e os principais corpos hídricos receptores, enquanto no Apêndice 2 encontra-se a base de dados completa e detalhada utilizada para a elaboração deste resumo.

Quadro 16 – Síntese por tecnologias de tratamento, capacidades de tratamento, faixas de eficiência (% remoção de DBO₅) e principais corpos hídricos receptores

Tecnologia adotada	Nº de Outorgas	Capacidade de tratamento total (m³/dia)	Faixa de Eficiência (% DBO₅)	Corpo Receptor
Biodisco	1	22,08	89%	Igarapé da Bolívia
Filtro Biológico Percolador	7	213,92	61% - 93%	Igarapé do Bindá; Igarapé do Quarenta; Igarapé do Tarumã-Açú e Rio Puraquequara
Filtro ou Biodisco Físico-químico	4	154,44	87% - 99%	Drenagem Igarapé Colônia Antônio Aleixo Igarapé do Gigante Lago do Puraquequara
Filtro ou Biodisco Remoção Biológica de Nutrientes	1	12,912	87%	Igarapé dos Franceses
Lodos Ativados	21	90.287,53	42% - 96%	Drenagem; Igarapé do Aleixo; Igarapé do Mindú; Igarapé do Quarenta Igarapé do Tarumã-Açú; Igarapé Rio Rei; Igarapé Colônia Antônio Aleixo; Rede de esgoto
Lodos Ativados Físico-químico	3	324,96	85%-92%	Drenagem e Igarapé do Quarenta
MBBR	1	55, 728	84%	Igarapé da Refinaria
Reator Anaeróbio	3	197,88	57%-91%	Afluente do Tarumã-Açú; Igarapé do Quarenta e Igarapé dos Franceses
Reator Anaeróbio + Escoamento Superficial	1	57,36	75%	Igarapé do Gigante
Reator Anaeróbio+ Filtro Aerado Submerso	2	26,496	83%-86%	Igarapé do Passarinho; Igarapé sem denominação - Bacia do Educandos

Tecnologia adotada	Nº de Outorgas	Capacidade de tratamento total (m³/dia)	Faixa de Eficiência (% DBO₅)	Corpo Receptor
Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio	4	48,38	72%-91%	Igarapé do Bindá; Igarapé do Quarenta; Igarapé do Tarumã-Açu
Reator Anaeróbio + Filtro Biológico Percolador	4	60,51	67%-86%	Igarapé do Quarenta; Igarapé do Tarumã-Açu
Reator Anaeróbio+ Físico-químico	4	37,097	62%-94%	Drenagem; Drenagem - Mestre Chico; Igarapé do São Raimundo
Reator Anaeróbio + Lodos Ativados	6	140,544	56%-87%	Drenagem; Igarapé dos Franceses; Rede de esgoto
Tanque séptico	1	115,2	90%	Igarapé do Mindú
Tanque séptico + Filtro Anaeróbio	1	91,52	83%	Igarapé da Sapolândia
Outros	22	572,07	62%-94%	Córrego sem denominação - Bacia Colônia Antônio Aleixo; Igarapé do Mestre Chico Igarapé do Mindú; Igarapé do Passarinho Igarapé do Passarinho; Igarapé do Quarenta Igarapé do Tarumã; Igarapé do Tarumã-Açu Igarapé dos Franceses; Igarapé dos Franceses Igarapé Santa Quitéria; Igarapé sem denominação
Sem Informação	101	749.687, 26	62% - 96%	Afluente do Igarapé do Mindú; Afluente do Igarapé do Quarenta; Córrego sem denominação - Bacia Colônia Antônio Aleixo; Drenagem; Drenagem – Igarapé do mindú; Educandos; Igarapé da Sharp; Igarapé BC. Rio Negro; Igarapé BC. Rio Negro; Igarapé Castelhana; Igarapé da Anta; Igarapé da Bolívia; Igarapé da Cachoeira Grande; Igarapé do Aleixo; Igarapé do Francesinho; Igarapé do Francesinho; Igarapé do Francesinho; Igarapé do Francesinho; Igarapé do Mauá; Igarapé do Mauazinho; Igarapé do Mauazinho; Igarapé do Meireles; Igarapé do Mestre Chico; Igarapé do Mindú; Igarapé do Passarinho; Igarapé do Quarenta; Igarapé do Sete; Igarapé do Tarumã; Igarapé do Tarumã-Açu; Igarapé dos Franceses; Igarapé Ponte da Bolívia; Igarapé Rio Puraquequara; Igarapé Santa Quitéria; Igarapé

Tecnologia adotada	Nº de Outorgas	Capacidade de tratamento total (m³/dia)	Faixa de Eficiência (% DBO ₅)	Corpo Receptor
				Santa Quitéria; Igarapé São Raimundo; Igarapé sem denominação; Igarapé sem denominação; Igarapé sem denominação - Bacia Colônia Antônio Aleixo; Igarapé sem denominação - Bacia do Tarumã; Igarapé sem denominação Afluente do Igarapé do Mindú; Igarapé Leleco (afluente do Igarapé do Quarenta); Igarapé sem denominação afluente do Igarapé da Bolívia; Igarapé sem denominação afluente do Igarapé da Bolívia; Pequeno afluente da margem direita do Igarapé Colônia Antônio Aleixo, afluente a margem esquerda do Rio Negro; Rede de esgoto; Rio Puraquequara

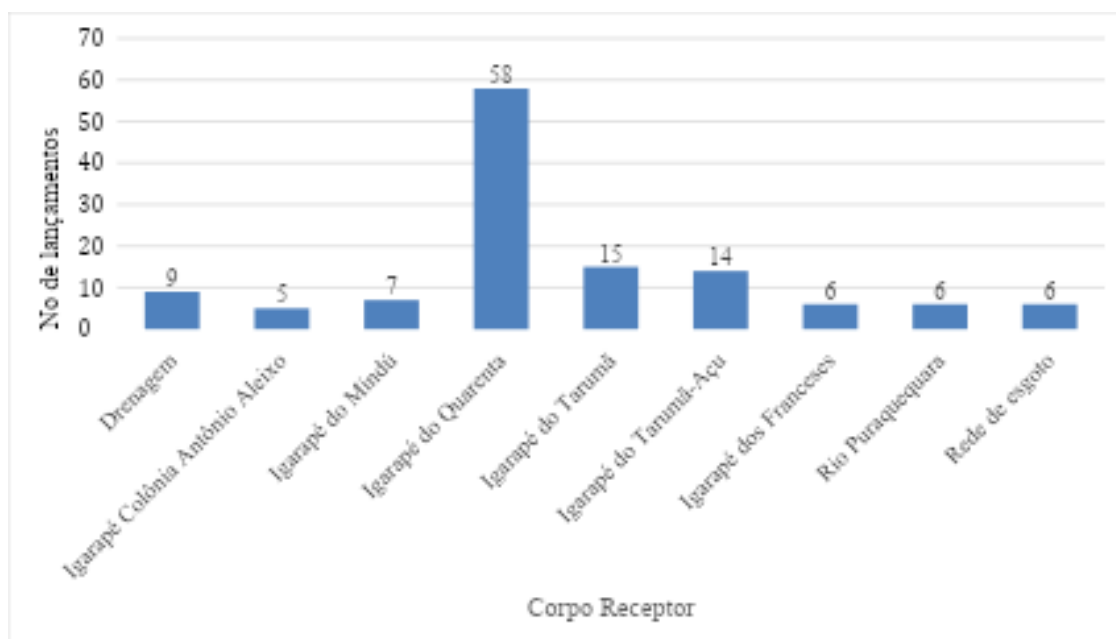
Fonte: Adaptado da base de dados do IPAAM (2025).

Conforme apresentado no Quadro 16, a maioria das estações não informa claramente a tecnologia empregada (101 casos). Entre as que possuem tecnologia especificada, predominam sistemas baseados em lodos ativados (21 unidades), seguidos por filtros biológicos percoladores (7 unidades) e diversas combinações de reatores anaeróbios com diferentes sistemas de filtragem e tratamento físico-químico, totalizando cerca de 24 unidades.

Destacam-se ainda tecnologias específicas como biodiscos (1 unidade), reatores MBBR (1 unidade), tanques sépticos com filtros anaeróbios (2 unidades) e outras soluções variadas (22 unidades).

Os efluentes tratados provenientes dessas estações particulares licenciadas em Manaus são lançados em diversos corpos hídricos da região. Entre os mais frequentes, encontram-se o Igarapé do Mindu, o Igarapé do Quarenta e o Igarapé do Tarumã-Açu, conforme ilustrado na Figura 23, que apresenta o resumo dos corpos hídricos com mais de cinco pontos de lançamento relacionados a esses empreendimentos.

Figura 31 – Quantidade de lançamentos de efluentes tratados em corpos hídricos receptores de Manaus



Fonte: Autoria própria, Base de dados IPAAM (2025).

1.16 DADOS EXISTENTES DOS CORPOS RECEPTORES PARA LANÇAMENTO DE EFLUENTES

A cidade de Manaus apresenta elevada densidade hídrica, caracterizada por uma complexa rede hidrográfica composta por igarapés, canais naturais e pelo rio Negro, principal corpo d'água da região. Esses cursos hídricos exercem função estratégica na drenagem urbana e atuam como corpos receptores de águas residuárias provenientes de diferentes usos do solo, incluindo áreas residenciais, industriais e assentamentos informais.

Contudo, a expansão urbana desordenada, aliada à insuficiência de infraestrutura de saneamento, tem comprometido de forma significativa a qualidade desses recursos hídricos, intensificando a degradação ambiental e aumentando os riscos à saúde pública. Praticamente todos os igarapés de Manaus, assim como o próprio rio Negro, recebem lançamentos de esgoto, tanto tratados quanto sem tratamento (in natura) de forma clandestina.

Essa situação decorre de um processo histórico de ocupação urbana caracterizado por intenso crescimento populacional, em grande parte desvinculado de um planejamento territorial adequado. A expansão

desordenada, sobretudo em áreas ambientalmente sensíveis, como as margens e até mesmo os leitos de igarapés, tem intensificado os impactos sobre os recursos hídricos e imposto maiores desafios à adoção de soluções de gestão sustentável.

A malha hídrica de Manaus, conforme abordado ao longo deste diagnóstico, é bastante complexa e pode ser dividida em diversas bacias hidrográficas, as quais influenciam diretamente o planejamento e a implementação das estratégias de saneamento básico no município. Em consonância com as diretrizes estabelecidas no diagnóstico da drenagem urbana, os principais corpos receptores foram organizados em cinco regiões hidrográficas, conforme descrito a seguir:

- Região Hidrográfica I - Bacia do Igarapé do Educandos
- Região Hidrográfica II - Bacia do Igarapé do São Raimundo
- Região Hidrográfica III - Bacia do Rio Tarumã-Açu
- Região Hidrográfica IV - Bacia do Rio Puraquequara
- Região Hidrográfica V - Orla do Rio Negro

Essa divisão permite uma abordagem mais precisa e integrada no enfrentamento dos desafios relacionados à gestão das águas urbanas e ao saneamento na cidade de Manaus.

1.16.1 Estudos dos corpos receptores: quantitativo e qualitativo

A área urbana da cidade de Manaus é drenada por nove bacias hidrográficas principais: Colônia Antônio Aleixo, Educandos, Mauá, Mauazinho, Ponta Pelada, Puraquequara, Refinaria, São Raimundo e Tarumã. Essas bacias são compostas por diversos igarapés que permeiam o espaço urbano, funcionando como corpos receptores naturais das águas pluviais e dos efluentes lançados.

No contexto do Plano Diretor de Esgoto do Município de Manaus (PDEMN, 2023), foi realizado um estudo detalhado para avaliação quantitativa e qualitativa dos corpos receptores dessas bacias hidrográficas. Para isso, foram

definidos dez pontos estratégicos de monitoramento ao longo dos corpos hídricos, selecionados com base em critérios técnicos como representatividade das bacias, acessibilidade, e relevância para o lançamento de efluentes urbanos

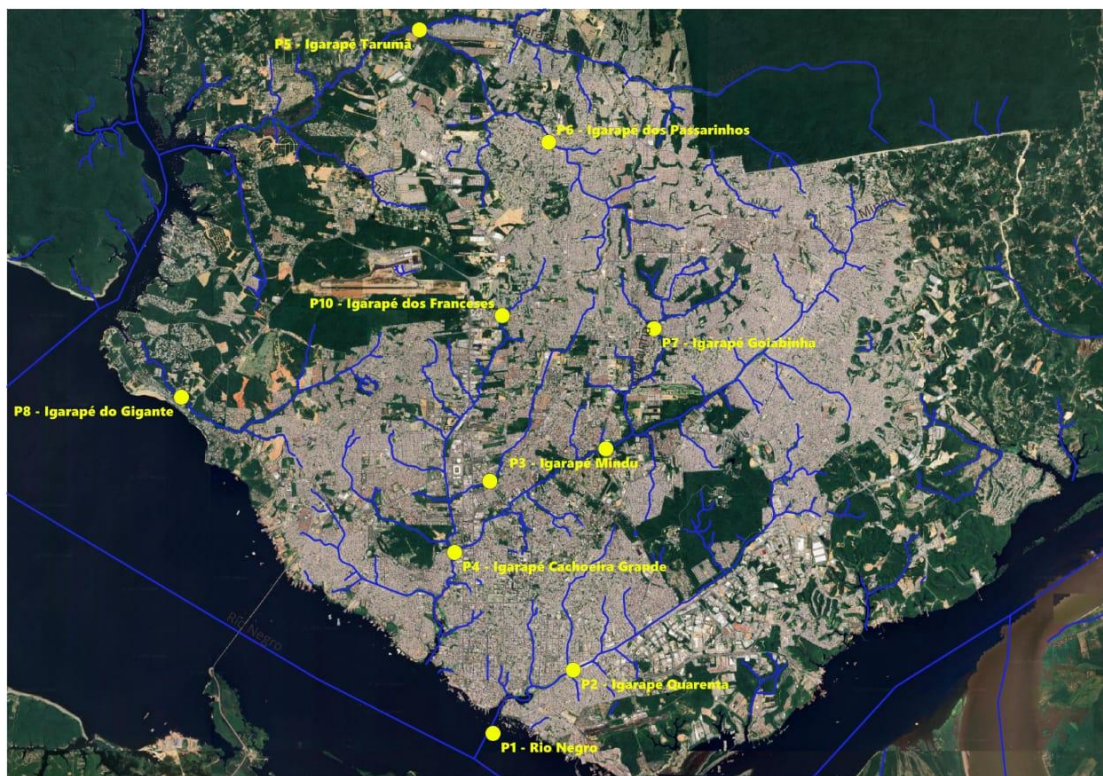
Os pontos estudados encontram-se descritos no Quadro 17 e sua localização geográfica está representada na Figura 24, ambos com base no referido estudo do PDEMN (2023).

Quadro 17 – Localização dos pontos avaliados nos corpos hídricos do município de Manaus

Pontos de Coleta	Coordenadas geográficas	
	Latitude	Longitude
P1 - Rio Negro	3° 8'52.19"S	60° 1'9.60"O
P2 - Igarapé Quarenta	3° 7'56.21"S	59°59'58.90"O
P3 - Igarapé Mindu	3° 4'41.11"S	59°59'30.17"O
P4 - Igarapé Cachoeira Grande	3° 6'12.49"S	60° 1'43.44"O
P5 - Igarapé Tarumã	2°58'31.43"S	60° 2'14.47"O
P6 - Igarapé dos Passarinhos	3° 0'10.61"S	60° 0'20.55"O
P7 - Igarapé Goiabinha	3° 2'55.04"S	59°58'47.72"O
P8 - Igarapé do Gigante	3° 3'55.51"S	60° 5'44.16"O
P9 - Igarapé do Bindá	3° 5'9.66"S	60° 1'12.36"O
P10 - Igarapé dos Franceses	3° 2'43.50"S	60° 1'1.48"O

Fonte: Elaborado pelos autores adaptados do PDEMN (2023).

Figura 32 – Localização dos pontos avaliados em corpos hídricos do município de Manaus



Fonte: Adaptado do PDEMN (2023).

1.16.1.1 Localização da Área de Estudo

A área de estudo contemplada neste relatório abrange a bacia hidrográfica do Rio Negro, incluindo os igarapés urbanos de Manaus que desaguam nesse importante corpo hídrico. A bacia do Rio Negro possui uma extensa área de drenagem, estimada em cerca de 700.000 km², abrangendo não apenas o estado do Amazonas, mas também parte do estado de Roraima, além de áreas da Colômbia e da Venezuela.

Para a avaliação quantitativa e qualitativa dos corpos hídricos na área urbana de Manaus, foram selecionados 10 pontos de interesse, cujas respectivas bacias de drenagem foram devidamente delimitadas para fins de monitoramento e análise. Desses 10 pontos, nove estão localizados em corpos hídricos urbanos, enquanto um encontra-se na orla do Rio Negro. Assim, as análises contemplaram o Rio Negro e os igarapés Mindú, Tarumã, Cachoeira Grande, Quarenta, Ponta Negra, Franceses, Bindá, Goiabinha e Passarinho

A descrição detalhada dos corpos receptores, incluindo as delimitações das bacias hidrográficas, encontra-se no Capítulo 6 – Estudo dos Corpos Receptores, do Plano Diretor de Esgoto de Manaus – Relatório 1: Diagnóstico.

1.16.1.2 Análise do estudo hidrológico

Para compreender a dinâmica hidrológica dessas bacias e subsidiar o estudo de autodepuração, bem como a avaliação do impacto dos lançamentos de efluentes, foi desenvolvido no PDEMN (2023) um estudo hidrológico específico. O objetivo principal desse estudo foi calcular as vazões nos dez pontos selecionados, representativos das diversas bacias de Manaus.

Nos tópicos subsequentes, serão detalhados os métodos adotados para a estimativa dessas vazões, incluindo a seleção das estações fluviométricas utilizadas como base para as análises

A metodologia empregada para a obtenção das vazões baseou-se no processo de regionalização, que consiste no cálculo das vazões de interesse nas estações fluviométricas disponíveis, seguido da elaboração das equações de curva que relacionam essas vazões às áreas de drenagem correspondentes. Dessa forma, é possível estimar a vazão em pontos situados a jusante das estações analisadas.

Os dados coletados nas estações fluviométricas do Rio Negro foram analisados, e as curvas de permanência das vazões para cada estação foram calculadas. A Tabela 27 apresenta os valores de vazões obtidos para cada uma das estações fluviométricas descritas no PDEMN (2023), bem como as vazões estimadas para diferentes trechos do Rio Negro.

Tabela 27 – Vazões estimadas

Num Estação	Local	Área (km ²)	Q 7,10 (m ³ /s)	Q MLT (m ³ /s)	Q 50 (m ³ /s)	Q 90 (m ³ /s)	Q 95 (m ³ /s)	Q 98 (m ³ /s)
14110000	Cucuí	74.300	378.4	4,973.9	4,436.4	1,754.9	1,164.0	753.6
14250000	São Felipe	124.000	1,074.0	8,267.1	7,693.5	3,627.1	2,800.0	2,124.7
14330000	Curicuriari	194.000	1,661.6	12,810.7	11,881.3	6,064.3	5,003.1	3,407.2
14420000	Serrinha	293.000	3,458.1	17,778.2	16,489.8	9,108.3	7,876.2	6,401.5
-	Rio Negro	765.335	20,712.0	27,071.2	24,355.3	19,501.7	17,885.6	16,721.2

Fonte: PDEMN (2023, p. 534).

As vazões estimadas para o Rio Negro, obtidas neste estudo, apresentam valores muito próximos aos registrados pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos do Amazonas (PERH-AM) (SEMA, 2019). Conforme o PERH-AM, as vazões estimadas são: Vazão Média de Longo Termo (QMLT) de 30.641 m³/s, Vazão com excedência de 90% do tempo (Q90) de 18.085 m³/s, e Vazão com excedência de 95% do tempo (Q95) de 15.982 m³/s.

A análise das bacias hidrográficas dos igarapés avaliados revela uma característica relativamente homogênea entre elas, especialmente no que tange à sua cobertura territorial. Predomina a área urbanizada, com coeficientes de escoamento (CN) variando entre 67 e 85, indicando uma predominância de superfícies impermeabilizadas, o que influencia diretamente o escoamento superficial e, consequentemente, as vazões.

Além disso, as bacias possuem tempos de concentração muito próximos, favorecendo respostas hidrológicas semelhantes a eventos pluviométricos. O talvegue principal das bacias apresenta baixa declividade, o que pode influenciar na lentidão do escoamento e potencial acúmulo de água em certos trechos

A distribuição pluviométrica, por ser na mesma área urbana, é considerada homogênea entre as bacias, com uma média anual em torno de 2.500 mm de chuva, distribuída ao longo do ano com variações mensais típicas do clima local. Não há a presença de grandes barreiras físicas ou alterações topográficas significativas entre as bacias que justifiquem distinções marcantes na precipitação.

Foram utilizados dados de uma estação fluviométrica localizada no Igarapé Quarenta para análise das vazões. Observou-se uma grande

variabilidade anual entre os meses, sendo setembro o mês com as menores vazões médias e março o mês com as maiores, evidenciando a influência do regime pluviométrico sazonal na dinâmica dos igarapés.

Com base nesses dados e considerando as características regionais e de urbanização, foram calculadas as vazões estimadas para os pontos de interesse dos igarapés, por meio de regionalização simples. As estimativas resultantes estão apresentadas na Tabela 28.

Tabela 28 – Vazões estimadas a partir da estação localizada no Igarapé Quarenta

Local	Área (km ²)	Q 7,10 (m ³ /s)	Q MLT (m ³ /s)	Q 50 (m ³ /s)	Q 90 (m ³ /s)	Q 95 (m ³ /s)	Q 98 (m ³ /s)
Estação Manaus 2000 (14980000)	19.371	0.229	1.316	1.190	0.620	0.560	0.491
Igarapé Tarumã	121.63	1.438	8.263	7.471	3.890	3.513	3.080
Igarapé Mindu	51.56	0.610	3.503	3.167	1.649	1.489	1.306
Igarapé Cachoeira Grande	103.60	1.225	7.039	6.363	3.314	2.993	2.624
Igarapé Quarenta	32.26	0.381	2.192	1.982	1.032	0.932	0.817
Igarapé Gigante	18.51	0.22	1.24	0.85	0.46	0.40	0.34
Igarapé Passarinhos	13.71	0.16	0.92	0.63	0.34	0.30	0.25
Igarapé Goiabinha	8.1	0.10	0.54	0.37	0.20	0.17	0.15
Igarapé Bindá	8.57	0.10	0.57	0.39	0.21	0.18	0.16
Igarapé dos Franceses	4.03	0.05	0.27	0.19	0.10	0.09	0.07

Fonte: PDEMN (2023).

A Tabela 29 apresenta os valores das vazões máximas estimadas para os pontos de estudo, obtidas a partir dos dados históricos da estação fluviométrica do Igarapé Quarenta, considerando eventos pluviométricos extremos e as características hidrológicas das bacias.

Tabela 29 – Vazões máximas para os pontos de interesse

TR	Q máx. (m³/s)									
	Estação Manaus	Tarumã	Mindu	Cachoeira Grande	Quarenta	Igarapé Gigante	Igarapé Passarinhos	Igarapé Goiabinha	Igarapé Bindá	Igarapé dos Francese s
2	12.94	81.26	34.45	69.22	21.56	13.67	10.12	5.98	6.33	2.98
5	18.43	115.71	49.05	98.56	30.69	18.04	13.36	7.9	8.35	3.93
10	22.06	138.51	58.72	117.99	36.74	20.94	15.51	9.16	9.69	4.56
25	26.65	167.33	70.93	142.53	44.39	24.60	18.22	10.76	11.39	5.36
50	30.05	188.71	80.00	160.74	50.06	27.31	20.23	11.95	12.65	5.95
100	33.43	209.92	88.99	178.82	55.68	30.01	22.23	13.13	13.89	6.53
250	37.88	237.86	100.83	202.61	63.10	33.56	24.85	14.68	15.54	7.31
500	41.24	258.96	109.78	220.58	68.69	36.23	26.84	15.86	16.78	7.89
1000	44.60	280.04	118.71	238.54	74.28	38.91	28.82	17.03	18.02	8.47
10000	55.75	350.03	148.38	298.16	92.85	47.80	35.4	20.92	22.13	10.41

Fonte: PDEMN (2023).

1.16.1.3 Análise qualitativa dos corpos receptores - Estudo de monitoramento da qualidade da água - Bacias do São Raimundo e Educandos

As bacias dos igarapés São Raimundo e Educandos são monitoradas qualitativamente por meio do projeto “Qualidade da Água – PROSAMIM”, integrante do Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus (PROSAMIM). Esta iniciativa do Governo do Estado do Amazonas visa à melhoria da qualidade de vida dos moradores das bacias Educandos e São Raimundo. O programa tem como objetivo enfrentar e solucionar os desafios ambientais, sociais e urbanísticos que impactam a cidade de Manaus e sua população (PDEMN, 2023).

O projeto utiliza o Índice de Qualidade das Águas (IQA), baseado na Resolução CONAMA nº 357/2005 e no Programa Nacional de Qualidade das Águas-PNQA, para avaliar a qualidade da água nas bacias do São Raimundo e Educandos.

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) é o principal indicador utilizado no Brasil para avaliar a qualidade da água destinada ao abastecimento público após o tratamento convencional. O cálculo do IQA considera diversos

parâmetros que refletem a presença de poluentes, especialmente aqueles associados ao lançamento de esgotos domésticos.

Participam como parceiros na execução do projeto e na realização dos estudos as seguintes instituições:

- Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus (PROSAMIM);
- Unidade Gestora de Projetos Especiais (UGPE);
- Universidade do Estado do Amazonas (UEA/CAQ);
- Fundação Universitas de Estudos Amazônicos (FUEA);
- Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

Na bacia do São Raimundo, os igarapés tributários principais são o Mindú e o Cachoeira Grande, enquanto na bacia Educandos destaca-se o Igarapé Quarenta. O monitoramento da qualidade da água nessas bacias é realizado por meio da coleta em diversos pontos distribuídos ao longo dos igarapés e áreas circundantes. Os resultados das análises, incluindo os valores do Índice de Qualidade das Águas (IQA) e a localização precisa dos pontos de coleta, estão disponíveis no portal oficial do projeto.

Estudo de Autodepuração – Parâmetros avaliados

Para avaliar a qualidade da água, são analisados diversos parâmetros que refletem suas características físicas, químicas e biológicas essenciais. Esses indicadores permitem identificar a presença de impurezas quando seus valores ultrapassam os limites estabelecidos para determinados usos. Com base no PDEMN (2023) será apresentado os principais parâmetros para monitoramento e análise utilizados do referido estudo.

Matéria Orgânica – Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅)

A matéria orgânica é um dos principais indicadores na avaliação da qualidade da água, pois sua presença em corpos d'água e esgotos contribui significativamente para a poluição aquática. Durante a decomposição realizada por microrganismos, ocorre o consumo de oxigênio dissolvido, processo essencial para a estabilização dessa matéria. Essa matéria orgânica é composta por diversos compostos, como proteínas, carboidratos, gorduras, ureia e óleos, entre outros (VON SPERLING, 2014).

Na prática, devido à complexidade da análise laboratorial, a quantificação da matéria orgânica concentra-se principalmente em duas categorias: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), que mede o consumo biológico de oxigênio, e Demanda Química de Oxigênio (DQO), que mede o consumo químico de oxigênio. A DBO é o parâmetro mais utilizado para indicar o teor de matéria orgânica e seu impacto potencial sobre a disponibilidade de oxigênio para a vida aquática.

Oxigênio Dissolvido (OD)

O oxigênio dissolvido é essencial para a sobrevivência dos organismos aeróbicos aquáticos. Durante o processo de estabilização da matéria orgânica, bactérias utilizam o oxigênio para suas funções metabólicas, o que pode levar à redução dos níveis de oxigênio no ambiente. Caso o oxigênio seja totalmente consumido, o ambiente torna-se anaeróbico, favorecendo a formação de odores desagradáveis e condições adversas para a fauna aquática.

Fósforo

Elemento fundamental para o crescimento dos microrganismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, o fósforo pode causar eutrofização quando presente em concentrações elevadas. No meio aquático, ele ocorre principalmente sob as formas de ortofosfato, polifosfato e fósforo orgânico.

Nitrogênio Total, Nitrato e Amônia

O nitrogênio na água pode estar presente em diferentes formas: molecular, orgânica, amônia, nitrito e nitrato. Durante o ciclo biogeoquímico, a conversão da amônia em nitrito e depois em nitrato consome oxigênio dissolvido, afetando a qualidade do ambiente aquático. A predominância de determinadas formas de nitrogênio pode indicar o estágio da poluição; amônia e nitrogênio orgânico associam-se à poluição recente, enquanto nitrato indica poluição mais antiga. A amônia livre é tóxica para peixes, e o nitrato está relacionado a problemas de saúde, como a metemoglobinemia.

Parâmetros Biológicos – Coliformes Totais e *Escherichia coli*

Os microrganismos desempenham papel central na transformação da matéria nos ciclos biogeoquímicos. A presença de bactérias coliformes é um importante indicador de contaminação fecal e risco sanitário da água. Coliformes totais são um grupo diverso de bactérias encontradas em ambientes variados, podendo indicar a eficiência do tratamento de água. Já os coliformes fecais ou termotolerantes, constituem um grupo de bactérias que indicam a presença de organismos provenientes do trato intestinal de humanos e outros animais. Entre esses, a bactéria *Escherichia coli* é a principal representante, sendo encontrada em esgotos, efluentes tratados e águas naturais sujeitas à contaminação por atividades humanas, agropecuárias e animais. Diferentemente dos coliformes totais e fecais, a *Escherichia coli* é considerada um indicador específico de contaminação fecal direta.

Com base nos resultados e análises apresentados no PDEMN (2023), as águas dos mananciais localizados na área urbana de Manaus foram monitoradas por meio da coleta de amostras em dez pontos distintos, sendo um ponto no Rio Negro e nove em diferentes igarapés da região. Os dados obtidos foram utilizados para avaliar a qualidade da água e verificar se as concentrações dos parâmetros analisados atendiam aos limites máximos estabelecidos para águas de Classe II, conforme definido pela Resolução CONAMA nº 357/2005, categoria atribuída aos mananciais da área em estudo.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, as águas classificadas como Classe II destinam-se a usos múltiplos, incluindo o abastecimento público após tratamento convencional, a proteção da vida aquática, a recreação de contato primário (como natação), e o uso para irrigação e dessedentação de animais.

Tabela 30 – Comparação entre os resultados das análises dos corpos hídricos monitorados e os limites de qualidade estabelecidos para as classes de água pela Resolução CONAMA nº 357/2005

PARÂMETROS	FRANCES	BINDÁ	TARUM Ã	PASSARIN HO	QUARENT A	GOIABINH A	MINDÚ	RIO NEGR O	CACHOEIR A GRANDE	GIGANT E	LIMITE CLAS SE I Resolução	LIMITE CLAS SE II CONAMA Nº 357	LIMIT E CLAS SE III
DBO5 (mg/L)	66,58	71,97	45,35	36,16	63,42	44,7	75,38	22,94	39,89	28,38	3	5	10
OD (mg/L)	0,84	0,88	1,31	2,69	0,97	1,28	0,84	3,32	2,73	3,2	6	5	4
AMÔNIA (mg/L)	6,11	6,05	4,16	3,34	5,59	4,06	6,24	2,56	3,98	2,85	-	-	-
NITRATO (mg/L)	20,07	18,79	16,09	12,57	18,36	15,17	19,04	9,9	13,66	10,43	0,4	0,7	10
FÓSFORO (mg/L)	3,98	3,66	2,7	1,6	3,75	2,55	3,89	0,41	2,49	1,32	0,1	0,15	0,15
NITROGÊN IO TOTAL (mg/L)	29,24	26,52	22,2	17,12	26,09	21,83	27,78	13,85	18,03	14,67	2,18	2,18	
COLIFORMES TOTAIS (NMP/100mL)	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	-	-	-
ESCHERICHI A COLI (NMP/100mL)	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	-	2.500	-

Fonte: AGEMAN (2024).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 30, os valores de OD estão muito abaixo do que é preconizado pela resolução para um corpo hídrico de água doce classe II. Este fato pode ser explicado pela alta concentração de matéria orgânica que depositada nos corpos hídricos ocasiona o consumo de OD na água.

Os valores encontrados para a DBO, sendo este parâmetro diretamente relacionado com o OD, uma vez que representa quantas partes de OD são necessárias para que a matéria orgânica seja degradada.

Os valores de DBO obtidos nas análises estão muito acima do indicado para águas de Classe II, apontando uma grande carga de poluição nos cursos d'água avaliados. O Rio Negro apresentou o melhor valor de DBO, ainda assim, este está muito distante do valor ideal.

Os valores obtidos para a DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) indicam uma forte correlação com os níveis de OD (Oxigênio Dissolvido), uma vez que esse parâmetro expressa a quantidade de oxigênio necessária para a degradação da matéria orgânica presente na água. As análises revelaram valores de DBO significativamente superiores aos limites estabelecidos para corpos d'água enquadrados como Classe II, evidenciando uma elevada carga de poluição nos cursos d'água avaliados.

O Rio Negro apresentou o menor índice de DBO entre os pontos avaliados; entretanto, os níveis registrados ainda excedem os padrões recomendados, refletindo um estado de qualidade da água neste ponto de amostragem inferior ao desejado."

Foram também avaliadas as concentrações de nitrato, amônia (ou nitrogênio amoniacal) e nitrogênio total nos pontos de coleta. Entre as diferentes formas de nitrogênio presentes na água, os níveis de nitrato destacaram-se por estarem elevados em todas as amostras, evidenciando um alto grau de contaminação e ultrapassando significativamente os limites estabelecidos para corpos d'água de Classe II. As elevadas concentrações de nitrato podem favorecer a proliferação excessiva de macrófitas e algas, comprometendo o

equilíbrio ecológico ao interferir nos níveis de oxigênio dissolvido, na temperatura e na penetração de luz na coluna d'água.

Os níveis de amônia também refletem o estado trófico dos corpos hídricos e nestas análises apresentaram alta concentração encontrada nas amostragens. Contudo, para que seja possível realizar uma análise destes níveis encontrados é necessário o conhecimento dos valores de pH para um comparativo com o que a resolução CONAMA nº 357/05 estabelece para classes de água II. Uma vez que, quanto maiores forem os valores de pH e temperatura, maior será a fração de amônia não ionizável presente na água.

Os índices de nitrogênio total para a maioria das amostras coletadas apresentaram valores superiores ao que é estabelecido para corpos hídricos de classe II. Os pontos coletados no Rio Negro e nos Igarapés dos Passarinho e Ponta Negra tiveram concentrações dentro do limite designado para a classe das águas destes corpos hídricos.

Os níveis de amônia também são indicativos do estado trófico dos corpos hídricos e, nas análises realizadas, apresentaram concentrações elevadas nas amostras. No entanto, para uma avaliação mais precisa desses valores, é necessário considerar os níveis de pH, uma vez que a Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece limites diferenciados para a amônia em função do pH e da temperatura da água. Isso se deve ao fato de que, quanto maiores forem o pH e a temperatura, maior será a proporção de amônia na forma não ionizável (NH_3), a qual é mais tóxica aos organismos aquáticos.

Os índices de nitrogênio total, por sua vez, excederam os limites estabelecidos para corpos d'água de Classe II na maioria das amostras analisadas. Apenas os pontos de coleta localizados no Rio Negro e nos igarapés dos Passarinho e Ponta Negra apresentaram concentrações dentro dos padrões definidos para a classe correspondente desses corpos hídricos.

O excesso de nitrogênio total nas amostras analisadas indica o lançamento de esgoto nos corpos hídricos, o que ocasiona um crescimento excessivo de algas, resultando em um processo conhecido como eutrofização.

Os valores de fósforo estão acima do limite indicado para classe II, com destaque para a amostra do Rio Negro que apresentou um resultado mais próximo do limite.

Do mesmo modo que o nitrogênio, o fósforo é um importante nutriente para os processos biológicos e seu excesso pode causar a eutrofização das águas. Sendo a sua principal fonte os efluentes de esgoto domésticos, os altos índices de fósforo encontrados nas análises representam a alta taxa de poluição nos corpos hídricos existentes.

Cenários do estudo de autodepuração

Os corpos d'água possuem a capacidade natural de autodepuração, ou seja, de assimilar e degradar cargas orgânicas lançadas em seu curso sem causar danos significativos ao ecossistema. Esse processo é caracterizado como um fenômeno de sucessão ecológica, no qual diferentes comunidades biológicas atuam na transformação e remoção de nutrientes, sendo sua eficiência diretamente condicionada às características físico-químicas e biológicas do ambiente aquático.

Após o lançamento de efluentes em determinado ponto do corpo hídrico, o processo de autodepuração ocorre por meio de zonas sucessivas de degradação, decomposição e recuperação, até que as condições ambientais se aproximem daquelas anteriores à descarga. Nessas zonas, micro-organismos exercem papel fundamental na decomposição da matéria orgânica.

O principal parâmetro indicativo da atividade microbiológica relacionada à degradação da DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) é o oxigênio dissolvido (OD). Durante esse processo, os micro-organismos consomem o oxigênio disponível para a decomposição da matéria orgânica, podendo, em casos mais intensos, esgotá-lo completamente e gerar zonas anaeróbicas. Com a progressiva redução da carga orgânica e o reequilíbrio do ambiente, os níveis de OD tendem a se recuperar, restabelecendo as condições próximas ao estado natural anterior à contaminação.

Nestes estudos de autodepuração, foram utilizadas as vazões da Q_{mlt} e da $Q_{7,10}$. As vazões mínimas são muito importantes para estudos de autodepuração e análises de qualidade da água, pois é no momento de estiagem que um rio possui menor valor de vazão capaz de diluir a carga orgânica que virá de um efluente, tratando da situação crítica. O valor da $Q_{7,10}$ foi escolhido em relação a Q_{95} por se tratar de análise conservadora, selecionando o menor valor de vazão mínima. Vazões médias também são importantes de serem analisadas em estudos de autodepuração para caracterização do que acontecerá nos corpos hídricos na maior parte do tempo.

Para estudos de autodepuração as vazões máximas não possuem tanta importância, pois além de que quanto maior a vazão, mais diluída se torna a carga orgânica e menor o impacto do lançamento de um determinado efluente no corpo hídrico, em situações de cheia há outros problemas socioeconômicos envolvidos, tirando o enfoque da qualidade da água.

A partir dos estudos de vazões dos possíveis corpos receptores do afluente foram elaborados cenários de modelagem para o lançamento do efluente, conforme expostos nas Tabela 31 a Tabela 33. Os cenários visam simular lançamentos de efluentes de variadas vazões e cargas orgânica em uma ou mais condição do corpo receptor, a fim de simular o comportamento do rio em diversas alternativas para o sistema de coleta e tratamento de esgoto.

Tabela 31 – Cenários de Qualidade do Efluente Tratado nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs)

Parâm.	Unid.	Rio Negro		Igarapé Mindu				Igarapé Tarumã						Igarapé Cachoeira Grande			
		C1	C2	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C1	C2	C3	C4
Vazão média	m³/s	0,79	0,5	0,3	0,3	0,1	0,1	0,8	0,8	0,4	0,4	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1
Vazão máx. dia	m³/s	0,95	0,6	0,36	0,36	0,12	0,12	0,96	0,96	0,48	0,48	0,12	0,12	0,36	0,36	0,12	0,12
DBO	mg/L	120	120	120	40	120	40	120	40	120	40	120	40	120	40	120	40
SS	mg/L	80	80	80	30	80	30	80	30	80	30	80	30	80	30	80	30
N																	
Amoniacal	mg/L	15	15	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5
Nitrato	mg/L	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
P Total	mg/L	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Coliformes	NMP/100 mL	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06

Fonte: PDEMN (2023).

Tabela 32 – Cenários de Qualidade do Efluente Tratado nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs)

Parâm.	Unid.	Igarapé Quarenta				Igarapé Gigante				Igarapé Passarinho							
		C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Vazão média	m³/s	0,3	0,3	0,1	0,1	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,02	0,02	0,02	0,02
Vazão máx. dia	m³/s	0,36	0,36	0,12	0,12	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076
DBO	mg/L	120	40	120	40	90	30	90	30	90	30	90	30	90	30	90	30
SS	mg/L	80	30	80	30	80	30	80	30	80	30	80	30	80	30	80	30
N Amoniacal	mg/L	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5
Nitrato	mg/L	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
P Total	mg/L	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Coliformes	NMP/100ml	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06

Fonte: PDEMN (2023).

Tabela 33 – Cenários de Qualidade do Efluente Tratado nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs)

Parâm.	Unid.	Igarapé Goiabinha				Igarapé Bindá				Igarapé dos Franceses			
		C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
Vazão média	m³/s	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,02	0,02	0,02	0,02
Vazão máx. dia	m³/s	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,022	0,022	0,022	0,022
DBO	mg/L	90	30	90	30	90	30	90	30	90	30	90	30
SS	mg/L	80	30	80	30	80	30	80	30	80	30	80	30
N Amoniacal	mg/L	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5
Nitrato	mg/L	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
P Total	mg/L	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Coliformes	NMP/ 100ml	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06

Fonte: PDEMN (2023).

Para modelar as condições atuais do rio, foram realizadas análises da qualidade da água nos pontos de lançamento dos efluentes, visando caracterizar o cenário atual do corpo receptor. Foram avaliados os parâmetros de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), oxigênio dissolvido, amônia, nitrato, fósforo total, nitrogênio total, coliformes totais e *Escherichia coli*.

Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 34, juntamente com os limites estabelecidos pelo artigo 15 da Resolução CONAMA nº 357/2005, que define os padrões para rios de água doce classificados como Classe II. Vale ressaltar que, conforme a legislação vigente, corpos hídricos ainda não enquadrados por planos estaduais ou regionais são considerados automaticamente como Classe II.

Tabela 34 – Resultados de qualidade da água nos pontos de possível lançamento

Parâmetros	CONAMA 357 – Classe II	Franceses	Bindá	Tarumã	Passarinho	Quarenta	Goiabinha	Mindú	Rio negro	Cachoeira grande	Gigante
DBO5 (mg/L)	< 5	66,58	71,97	45,35	36,16	63,42	44,7	75,38	22,94	39,89	28,38
OD (mg/L)	> 5	0,84	0,88	1,31	2,69	0,97	1,28	0,84	3,32	2,73	3,2
Amônia (mg/L)	3,7 / 1,0	6,11	6,05	4,16	3,34	5,59	4,06	6,24	2,56	3,98	2,85
Nitrato (mg/L)	10	20,07	18,79	16,09	12,57	18,36	15,17	19,04	9,9	13,66	10,43
Fósforo (mg/L)	0,1	3,98	3,66	2,7	1,6	3,75	2,55	3,89	0,41	2,49	1,32
Nitrogênio total (mg/L)	-	29,24	26,52	22,2	17,12	26,09	21,83	27,78	13,85	18,03	14,67
Coliformes Totais (NMP/100mL)	-	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL
Escherichia coli (NMP/100mL)	-	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL	>100.000 mL

Fonte: PDEMN (2023).

As características dos corpos receptores dos efluentes indicam um perfil de contaminação significativo, marcado por elevada carga orgânica. No Igarapé do Mindu, por exemplo, a concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) alcança 75,35 mg/L, enquanto o oxigênio dissolvido (OD) está em níveis críticos de 0,84 mg/L, e os nitratos apresentam concentração de 19,04 mg/L.

Para modelar essas condições, foram definidos os componentes de entrada específicos para cada rio, considerando suas particularidades para representar da forma mais fiel possível a realidade ambiental. A Tabela 35 apresenta as vazões utilizadas, as áreas de drenagem e outras características hidráulicas relevantes para cada rio. A Tabela 36 reúne os coeficientes utilizados no modelo, tais como K_1 (coeficiente de oxidação da DBO), K_d (coeficiente de decomposição da DBO), K_s (coeficiente de remoção por sedimentação) e K_r (coeficiente de remoção global, resultante da soma de K_d e K_s), conforme recomendação de Von Sperling (2014).

Tabela 35 – Valores adotados no modelo para cada corpo hídrico

Ponto	Área de drenagem (km ²)	Q 7,10 (m ³ /s)	Trecho (km)	Vazão incremental (m ³ /s)	S (m/m)	Largura de fundo (m)	Altitude (m)
Rio Negro	765.335,00	20.711,95	18,9	0,01424	0,001	2634,9	17
Igarapé Tarumã	121,6	1,4378	9,9	0,00134	0,0012	14,98	31,7
Igarapé Mindu	51,6	0,6095	9,7	0,00169	0,0043	25	59,8
Igarapé Cachoeira Grande	103,6	1,2248	4,1	0,00102	0,0034	35,77	25,9
Igarapé do Quarenta	32,3	0,3814	3,3	0,00105	0,0025	18,74	22,2
Igarapé Gigante	18,51	0,22	2,0	0,0027	0,005	6,5	26
Igarapé Passarinhos	13,71	0,16	4,5	0,0018	0,001	9,5	33
Igarapé Goiabinha	8,1	0,10	3,5	0,0029	0,002	9,5	35
Igarapé Bindá	8,57	0,10	1,2	0,0015	0,007	15	32
Igarapé dos Franceses	4,03	0,05	7,5	0,0018	0,002	9,5	40

Fonte: PDEMN (2023).

Tabela 36 – Valores adotados para coeficientes utilizados para a modelagem

Ponto	K1	Kd	Ks	Kr	Knn
Rio Negro	0,4	0,3	0,15	0,45	0,3
Igarapé Tarumã	0,4	0,7	0,2	0,9	0,7
Igarapé Mindu	0,4	0,7	0,2	0,9	0,7
Igarapé Cachoeira Grande	0,4	0,7	0,2	0,9	0,7
Igarapé do Quarenta	0,4	0,7	0,2	0,9	0,7
Igarapé Gigante	0,4	0,7	0,2	0,9	0,7
Igarapé Passarinhos	0,4	0,7	0,2	0,9	0,7
Igarapé Goiabinha	0,4	0,7	0,2	0,9	0,7
Igarapé Bindá	0,4	0,7	0,2	0,9	0,7
Igarapé dos Franceses	0,4	0,7	0,2	0,9	0,7

Fonte: PDEMN (2023).

Resultados e Conclusões do Estudo do PDEMN

O Rio Negro, no ponto analisado, apresenta características de qualidade da água que não estão compatíveis com a sua classificação como Classe II. Entretanto, devido à sua grande vazão, o impacto do lançamento de esgoto é insignificante na qualidade da água, mesmo nas proximidades do ponto de mistura. Por outro lado, os igarapés monitorados apresentam qualidade de água incompatível com a Classe II, e não se observa o uso previsto para essa classificação nesses corpos d'água.

Conforme disposto no Artigo 29 da Resolução CERH nº 01/2016, quando a qualidade do corpo hídrico é igual ou inferior àquela prescrita para sua classe, a concentração permitida de DBO no corpo receptor será igual àquela calculada na mistura do efluente com a água receptora. Todos os cenários analisados apresentam concentrações de DBO₅ acima do limite para Classe II, atendendo a essa condição e indicando a adequação dos cenários para os lançamentos estudados.

Em relação à capacidade de autodepuração, de forma geral, os corpos hídricos possuem potencial para depurar os efluentes lançados e recuperar suas condições iniciais poucos quilômetros após o ponto de descarga. Exceções foram observadas em cenários que combinavam altas concentrações de efluente com vazões próximas às de referência dos igarapés, onde a autodepuração foi limitada. De modo geral, os igarapés não atingem os valores de qualidade previstos para a Classe II, mesmo em cenários sem lançamentos de efluentes.

Destaca-se que a instalação de ETEs nas regiões deve promover uma redução significativa da carga orgânica, além de diminuição de parâmetros como nitratos e amônia. Isso possibilitará a recuperação natural dos igarapés e o aumento da capacidade de autodepuração desses corpos hídricos.

1.17 CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS

As ações de emergências e contingências envolvem um conjunto de medidas e procedimentos previamente planejados e programados, voltados ao controle ou à eliminação de ocorrências atípicas que representem risco iminente à população, ao meio ambiente ou aos bens materiais. As medidas de contingência têm foco na prevenção, enquanto as ações de emergência visam orientar a resposta diante da ocorrência de acidentes ou incidentes graves.

Essas ações têm como objetivo destacar as estruturas disponíveis e definir as formas de atuação dos órgãos responsáveis, tanto em caráter preventivo quanto corretivo, buscando aumentar o nível de segurança e garantir a continuidade operacional das instalações e serviços de saneamento afetado.

1.17.1 Plano de contingências e emergências

Um plano de contingência e emergência para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário é essencial para assegurar a proteção da saúde pública, a preservação do meio ambiente e a continuidade dos serviços. Esse plano prepara as organizações para responder de forma rápida e eficaz a situações como interrupções no fornecimento de água, vazamentos de esgoto, desastres naturais e outras emergências, minimizando os impactos negativos e garantindo a segurança da população.

A depender da situação, o plano de contingência e emergência pode ser projetado para um horizonte de até 40 anos. É fundamental que ele contemple todos os aspectos do sistema, inclusive considerando estruturas que ainda não existem nos municípios. Devem ser levadas em conta possíveis implementações, ampliações e melhorias futuras, de forma a garantir que o plano

permaneça eficaz e compatível com a evolução dos serviços ao longo do tempo (PMSB, 2021).

Dessa forma, um plano bem elaborado e implementado para o sistema de esgotamento sanitário é essencial para:

- **Minimizar os impactos de interrupções** no sistema de esgotamento sanitário, reduzindo transtornos à população e evitando prejuízos econômicos.
- **Garantir a saúde pública**, assegurando os serviços de qualidade mesmo em emergências.
- **Proteger a infraestrutura**, prevenindo danos mais graves à rede de coletora, interceptores, linhas de recalques, elevatórias, ETE e aos demais equipamentos.
- **Promover segurança e tranquilidade**, informando e preparando a população para enfrentar situações emergenciais.
- **Assegurar a continuidade dos serviços**, reduzindo o tempo de paralisação e restabelecendo-o o mais rapidamente possível.

1.17.2 Planos e estudos existentes

Neste contexto, observa-se que não há, até o momento, um plano de Emergência e Contingência específico para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Manaus. No entanto, existem documentos como planos, relatórios, alertas e diretrizes que abordam, de forma pontual ou transversal, aspectos relacionados a emergências e contingência, os quais podem ser utilizados como referência e serão descritos ao longo deste diagnóstico.

1.17.2.1 Plano de contingência – PLANCON 2024: Chuvas intensas, cheia, estiagem e incêndio da Defesa Civil de Manaus

O Plano de Contingência - PLANCON 2024, para os diversos tipos de desastres envolvendo chuvas intensas, cheia, estiagem e incêndio, elaborado pela Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil de Manaus, estabelece os procedimentos a serem adotados pelos órgãos envolvidos na resposta à emergência, quando da atuação direta ou indireta nos eventos relacionados a estes desastres, assim como traz orientação à população quanto aos pontos de apoio estabelecidos pelo Município (PMM, 2024).

1.17.2.2 Plano de Ação para Operação Estiagem 2024 da Defesa Civil do Amazonas

A finalidade deste plano é definir ações e procedimentos a serem executadas em todo Amazonas, para garantir uma resposta ágil e coordenada às cidades mais afetadas pela estiagem, permitindo que sejam adotadas medidas de prevenção, mitigação, preparação e resposta com o intuito de minimizar os impactos a população e ao meio ambiente (DEFESA CIVIL DO AMAZONAS, 2024).

1.17.2.3 Plano tático: Inundação 2025 da Defesa Civil do Amazonas

O Plano Tático para Inundações no Amazonas tem como objetivo estabelecer diretrizes e ações coordenadas para a prevenção, preparação, mitigação, resposta e recuperação diante das inundações, fenômeno cíclico e previsível que impacta diretamente comunidades ribeirinhas, infraestrutura urbana, economia local e a segurança da população.

Este plano busca resguardar vidas, reduzir prejuízos materiais e ambientais, fortalecer a resiliência das comunidades afetadas e aprimorar a capacidade de resposta das autoridades municipais e estaduais. Para isso, contempla medidas como o monitoramento hidrológico, o mapeamento de áreas de risco e a capacitação das equipes de defesa civil, além da organização de

recursos logísticos e a mobilização de equipes de socorro para uma atuação eficiente e humanizada (DEFESA CIVIL DO AMAZONAS, 2024).

1.17.3 Eventos de emergência e contingência para o esgotamento sanitário

O Sistema de Esgotamento Sanitário tem como ponto inicial a coleta dos esgotos dos imóveis através das ligações prediais, conectadas à rede coletora, e desta aos coletores tronco e interceptores, para em seguida às estações de bombeamento e seus emissários, até a estação de tratamento (ETE). As possíveis origens e os tipos de ocorrência dos eventos de emergência e contingência com possíveis falhas no funcionamento do sistema de esgotamento sanitário estão resumidas no Quadro 18.

Quadro 18 – Origem e tipos de evento de emergência e contingência

Nº	Origem do evento	Tipo de ocorrência do evento
1	Inundações	Interrupção do funcionamento da estação de tratamento (ETE). Retorno de esgoto aos imóveis conectados à rede coletora
2	Estiagem	Lançamento do efluente tratado fora dos padrões de qualidade exigidos pela legislação
3	Períodos prolongados de chuva	Lançamento do efluente tratado fora dos padrões de qualidade exigidos pela legislação.
4	Falta de energia elétrica nas unidades	Interrupção do funcionamento da estação de tratamento (ETE). Retorno de esgoto aos imóveis conectados à rede coletora
5	Ações de vandalismo nas unidades	Paralisações diversas. Retorno de esgoto aos imóveis conectados à rede coletora
6	Falta de manutenção preventiva dos equipamentos instalados nas unidades	Paralisações diversas. Rompimento das linhas de recalque. Retorno de esgoto aos imóveis conectados à rede coletora
7	Execução inadequada de manutenção na rede coletora	Vazamento de esgoto na rede coletora
8	Disposição inadequada de resíduos sólidos no sistema	Vazamento de esgoto na rede coletora
9	Incêndio nas unidades	Paralisações diversas
10	Conhecimento insuficiente do funcionamento do sistema	Dificuldades de manutenção

Fonte: Adaptado PMSB de Belém (2021).

Neste diagnóstico, serão apenas detalhados os principais problemas ou eventos de emergência e contingência os mais recorrentes verificados na operação do sistema de esgotamento sanitário, pois a falta de informações sistematizadas e falta do plano de emergência e contingência não possibilitaram maiores aprofundamentos.

1.17.3.1 Inundações

A enchente é um fenômeno natural, cíclico e sazonal no estado do Amazonas, influenciado pelo regime de chuvas e pelo derretimento da neve nas cabeceiras dos rios. Popularmente conhecida como "cheia", essa dinâmica é essencial para o equilíbrio ambiental e para as comunidades ribeirinhas, que historicamente se estabeleceram às margens dos rios e em áreas de várzea. Entretanto, nos últimos anos, o Amazonas tem enfrentado desafios ambientais cada vez mais críticos devido às mudanças climáticas. Entre 2021 e 2022, eventos extremos resultaram em enchentes recordes, evidenciando os impactos das alterações na dinâmica dos rios e na vida das populações ribeirinhas (DEFESA CIVIL DO AMAZONAS, 2024).

Em Manaus, o período de cheia afeta diretamente a população que mora em áreas sujeitas a inundações periódicas, justamente as mais vulneráveis, que habitam em palafitas, becos e rip-raps localizados em fundos de vales cortados por igarapés. A área do centro histórico da cidade também é impactada pelas grandes cheias, especialmente aquelas que ultrapassam a cota de emergência de 29 metros, a partir da qual a enchente passa a ser considerada severa para a cidade de Manaus.

Nessas regiões, o nível do rio Negro pode ultrapassar a altura das vias públicas, provocando o retorno de esgoto para os imóveis conectados à rede coletora. Nesses casos, o esgoto tende a ficar represado enquanto o nível do rio permanecer acima do da rede coletora, extravasando principalmente por meio dos poços de visita (PVs). A Figura 25 ilustra o represamento do esgoto misturado às águas do rio Negro, observado durante a cheia histórica ocorrida no ano de 2021.

Figura 33 – Esgoto represado misturado com as águas do rio Negro durante a cheia de 2021



Fonte: Autoria própria (2023).

Outra consequência potencial é o comprometimento do funcionamento dos equipamentos das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), devido à sobrecarga hidráulica, inundação de unidades operacionais ou falhas elétricas associadas a eventos extremos. Diante desse cenário, o órgão regulador dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário adota procedimentos específicos de vistoria nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) situadas em áreas impactadas pelas cheias. Essas vistorias são realizadas tanto durante o período de cheia, com o objetivo de monitorar os impactos imediatos sobre as estruturas e operações, quanto após a vazante, visando à avaliação das condições estruturais, hidráulicas e operacionais das unidades afetadas.

Um exemplo relevante desse cenário são as Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs) localizadas nos bairros Betânia, Centro e Educandos, na zona Sul de Manaus, que figuram entre as mais vulneráveis aos impactos provocados

por cheias severas. Essas unidades são frequentemente afetadas por alagamentos, o que potencializa ocorrências como o retorno de esgoto e o comprometimento dos sistemas eletromecânicos e de bombeamento.

1.17.3.2 Estiagem

A estiagem, enquanto desastre, na área do município de Manaus, caracteriza-se pela descida das águas dos rios Negro e Amazonas a níveis abaixo dos 16m, sendo influenciada pela redução das precipitações, pelo atraso dos períodos chuvosos ou da ausência de chuvas previstas para uma determinada temporada. No caso desse tipo de desastre ocorre uma queda drástica dos índices pluviométricos para níveis sensivelmente inferiores aos da normal climatológica, comprometendo as reservas hidrológicas locais e causando prejuízos a população em geral (PMM, 2024).

Conforme já citado, especificamente para eventos críticos de estiagem foi preparado o Plano de ação para a vazante da Águas de Manaus e Prefeitura Municipal de Manaus. Entretanto, esse plano só contemplou o abastecimento de água, principalmente a captação e não incluiu os sistemas de esgotamento sanitário.

A estiagem severa pode comprometer o lançamento do esgoto tratado no corpo receptor. Em 2024, Manaus enfrentou a estiagem histórica, a mais severa dos últimos 120 anos, o Rio Negro atingiu a cota histórica de 12,11 metros. O controle do tratamento do esgoto e o monitoramento do esgoto lançado no corpo receptor deve ser reforçado no período de estiagem.

1.17.3.3 Períodos prolongados de chuva

As unidades operacionais de tratamento de esgoto apresentam variações de vazão entre os períodos de estiagem e de chuvas, principalmente devido a interligações indevidas de águas pluviais à rede de esgoto doméstico. Esse comportamento é comum em sistemas de esgotamento sanitário de grandes centros urbanos. Durante o período chuvoso, observa-se um aumento significativo no volume de efluente bruto na entrada das Estações de Tratamento

de Esgoto (ETEs), ocasionado pela contribuição indevida de águas de chuva.

É importante destacar que o sistema de esgotamento sanitário não é projetado para receber grandes volumes de água pluvial. A presença excessiva desse tipo de água pode comprometer o processo de tratamento, causando sobrecargas, diluição do esgoto, rompimentos na tubulação e redução da eficiência dos processos nas ETEs e consequentemente o lançamento do efluente tratado fora dos padrões de qualidade exigidos pela legislação.

No período seco, é possível observar com maior precisão o volume real da carga hidráulica do sistema. Os percentuais de variação entre os períodos chuvoso e seco diferem entre as unidades, dependendo do grau de interferência causado pelas interligações indevidas de águas pluviais. Atualmente, a concessionária não dispõe de dados consolidados que quantifiquem o percentual de água de chuva que ingressa no sistema de esgotamento sanitário durante o período chuvoso na região.

1.18 DIRETRIZES E AÇÕES PREVISTAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE MANAUS

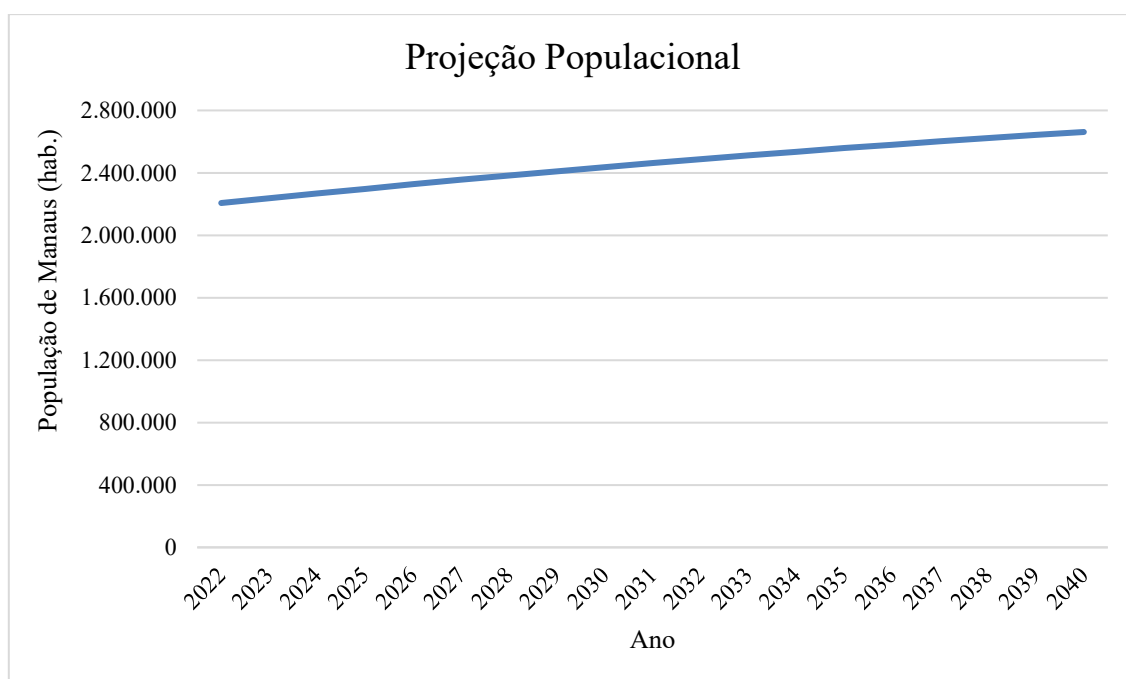
Entre as diretrizes e ações previstas para a universalização do esgotamento sanitário no município de Manaus, destaca-se o Plano Diretor de Esgoto do Município de Manaus (PDEM), vigente e elaborado em 2023 pela empresa concessionária. O PDEM estabelece um horizonte temporal de 24 anos, com início em 2022 e término previsto para 2045, em conformidade com as metas pactuadas no Contrato de Concessão.

Nesse período, estão previstas ações progressivas voltadas à ampliação da cobertura e à melhoria da infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário no município. Ao final do plano, projeta-se que 90% da população residente na área urbana esteja atendida com serviços regulares de coleta e tratamento de esgoto, conforme o índice de cobertura contratualmente estabelecido. A área de abrangência da Concessão está apresentada na figura, subdividida em 11 macrobacias (bacias de esgotamento sanitário).

O Relatório 2 do PDEMN apresenta estudos sobre vazões, cargas orgânicas, avaliação de alternativas para transporte e tratamento, além da descrição detalhada do sistema adotado pela concessionária para ampliar a cobertura do esgotamento sanitário em Manaus. O documento está organizado em sete capítulos principais que abrangem desde o estudo inicial de vazões e cargas, passando pela análise das alternativas e descrição do sistema, até o faseamento da implantação, detalhamento dos subsistemas e análise ambiental.

A projeção populacional adotada neste estudo segue as premissas estabelecidas no Contrato de Concessão firmado entre a Concessionária e a Prefeitura de Manaus, servindo de base para o dimensionamento das infraestruturas e definição das metas de atendimento ao longo do horizonte do plano, conforme apresentado na Figura 45.

Figura 34 – Projeção populacional adotada para o PDEMN 2023



Fonte: PDEMN (2023)

Com base nas 11 macrobacias de esgotamento sanitário, consta no PDEMN, Manaus a divisão em 166 áreas de contribuição, sendo 159 sub-bacias na região Central (compreendendo as macrobacias do Gigante, Tarumã, Quarenta e São Raimundo) e 7 nas demais macrobacias da cidade (Tarumã-Açu, Orla Leste, Orla Oeste, Luizinho, Colônia, Boa Vista e Puraquequara).

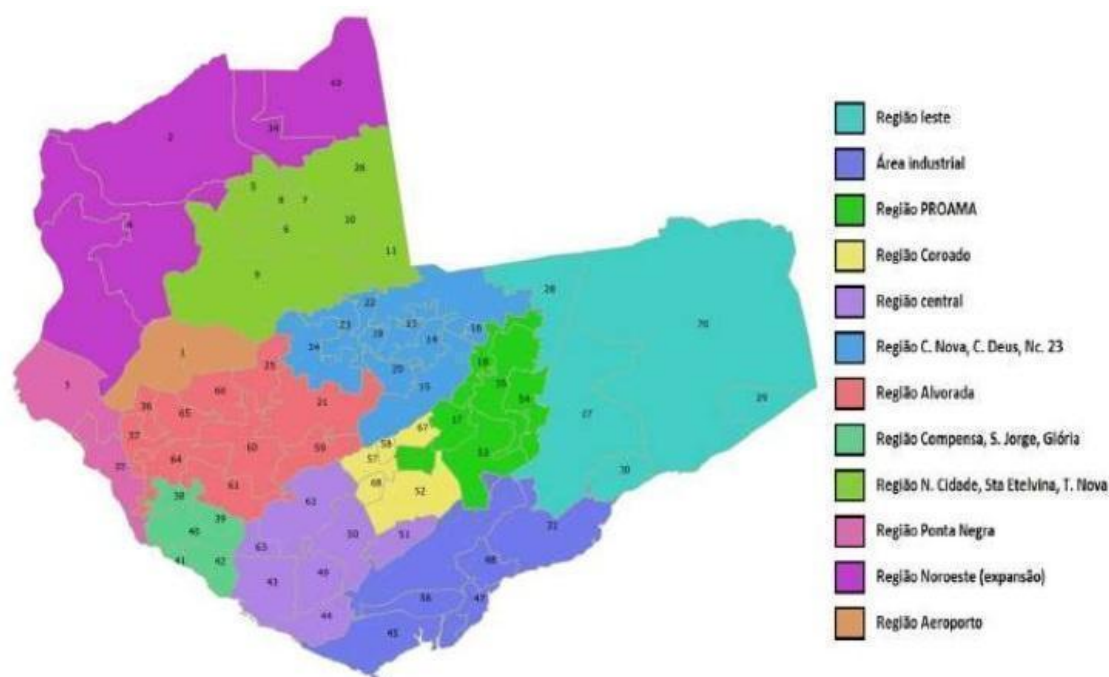
A estimativa populacional por sub-bacia foi baseada na cobertura do abastecimento de água pela Águas de Manaus, complementada com dados de geoprocessamento em áreas não atendidas, visando maior precisão na distribuição espacial da população.

A quantidade de economias por sub-bacia foi ajustada com base no total de 633 mil economias existentes na área urbana do município de Manaus. A partir da população estimada para o ano de 2022 e da quantidade total de economias, foi calculada uma taxa média de 3,63 habitantes por economia. Essa taxa foi utilizada para estimar a população total de cada sub-bacia para o ano de referência de 2022.

O PDEMN adotou as mesmas projeções de crescimento populacional do PMSAA, ajustando-as às sub-bacias por meio de interpolação com as zonas homogêneas. Na Figura 27 está representada as sub-bacias de esgotamento sanitário e na Figura 28 são apresentadas as zonas homogêneas delimitadas conforme PDEMN (2023).

160

Figura 36 – Zonas Homogêneas do PMSAA



Fonte: PMSAA (2019).

Para o estudo das soluções, foram elaboradas análises de alternativas com base no Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) atualmente existente no município de Manaus.

Considerando a necessidade de ampliar significativamente as metas de cobertura ao longo dos horizontes futuros, em consonância com o crescimento urbano e populacional projetado, buscou-se promover melhorias e o aumento da capacidade instalada do sistema de esgotamento sanitário. Neste contexto, desenvolveu-se o estudo de alternativas de coleta, transporte e de alocação de ETEs

O PDEMN identificou três grandes ETEs em Manaus, Timbiras, Educandos e Raiz, com alta capacidade de tratamento. Por serem estratégicas e já definidas em termos de sub-bacias, foram mantidas nas propostas e excluídas do escopo do estudo, pois não apresentam variações operacionais entre as alternativas. Destaca-se que a ETE Raiz, também de grande porte, atualmente está em fase de construção.

Adicionalmente, foram identificadas outras ETEs de menor porte que, devido à infraestrutura existente e às tecnologias de tratamento implantadas, também foram aproveitadas no estudo das soluções futuras. Do mesmo modo, ETEs já previstas para futura implementação, bem como suas respectivas sub-bacias, não foram objeto de análise no respectivo estudo de alternativas.

No âmbito da presente análise, foram desconsiderados do estudo de alternativas os subsistemas que já possuem definição consolidada quanto às suas infraestruturas, sub-bacias de contribuição e cronograma de implantação, não apresentando variações entre os cenários propostos, estes subsistemas estão alocados nas áreas de abrangência do Sistema Educandos; Sistema Mauazinho; Sistema Ponta Negra; Sistema Raiz; Sistema Timbiras e Sistema Viver Melhor I.

Além dos subsistemas acima mencionados, também foram desconsiderados do estudo de alternativas os sistemas isolados que permanecem inalterados entre os cenários (Figura 29), nas Bacia Puraquequara, Bacia Boa Vista, Bacia da Colônia, Bacia Orla Leste, Bacia Luizinho, Bacia Tarumã-Açu, Bacia Orla Oeste e Bacia do Gigante.

Neste ponto, ao se analisar a cobertura dos serviços de esgotamento sanitário, observa-se que, principalmente nas áreas correspondentes às bacias Luizinho e Puraquequara, ainda não existem áreas definidas de planejamento para expansão dos serviços públicos de esgotamento sanitário no horizonte deste estudo.

163

Dessa forma, foram avaliadas três alternativas (ou cenários) de concepção para os sistemas de esgotamento sanitário, considerando tanto o macrocenário de escoamento, quanto os limites impostos por parâmetros ambientais, técnicos e operacionais nos microcenários. A seguir, apresenta-se a justificativa técnica para cada alternativa concebida conforme disposto no PDEMN (2023):

Alternativa 1 – Sistema concentrado

Esta alternativa foi concebida em consonância com o Plano Diretor de Esgoto (PDE) de Manaus, elaborado em 2017 (GEOSANEVITA, 2017). Corresponde, com as devidas adaptações metodológicas e premissas deste estudo, à Alternativa 3 do PDE de 2017. Trata-se de uma proposta concentrada, com número reduzido de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs). A inclusão desta alternativa visou avaliar sua viabilidade frente às demais alternativas, que preveem maior descentralização, bem como analisar sua aderência às transformações urbanas, ambientais e operacionais ocorridas em Manaus desde 2017 até a presente data.

Alternativa 2 – Sistema descentralizado

Propõe-se uma concepção oposta à da Alternativa 1, ou seja, baseada em maior descentralização das unidades de tratamento e dos subsistemas de esgotamento sanitário. A definição do número e localização das ETEs considerou fatores limitantes como: a capacidade de autodepuração dos corpos hídricos receptores (avaliando vazão e qualidade), a proximidade dos corpos receptores e a disponibilidade de áreas para implantação das ETEs. A concepção baseou-se nas vazões de estiagem, no tipo de tratamento previsto para cada ETE e nas condições ambientais dos corpos hídricos.

Alternativa 3 – Sistema híbrido com aproveitamento de ETEs existentes

Esta alternativa buscou a uma solução intermediária entre os cenários concentrado e descentralizado, com enfoque em maior economicidade. Para

isso, priorizou-se o aproveitamento de ETEs existentes no município, desde que apresentassem estrutura física adequada, tecnologia compatível com os parâmetros de tratamento exigidos e área disponível para ampliação ou melhorias. Assim, buscou-se otimizar investimentos já realizados, ao mesmo tempo em que se amplia a cobertura dos serviços.

Com base no exposto no PDEMN, foram avaliadas as três alternativas (cenários) de sistemas de esgotamento sanitário e seus respectivos subsistemas para o município de Manaus, cada uma com diferentes concepções em termos de interceptores, estações elevatórias de esgoto, linhas de recalque e estações de tratamento. Dentre as opções analisadas, a Alternativa 2 apresentou o melhor desempenho, seguida pela Alternativa 1, sendo a Alternativa 3 a que obteve a menor classificação. Considerando os critérios socioambientais, técnicos e operacionais, definiu-se a Alternativa 2 a ser adotada como base para a concepção do sistema de esgotamento sanitário de Manaus.

Embora envolva um maior número de subsistemas, a principal vantagem da Alternativa 2 foi a possibilidade de implantação simultânea desses subsistemas, o que possibilita um avanço mais rápido na ampliação da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário (PDEMN, 2023).

Dessa forma, conforme o estudo, o sistema de esgotamento sanitário proposto para Manaus adotou a Alternativa 2, caracterizada por uma configuração descentralizada. Essa alternativa foi ainda complementada com subsistemas referentes às bacias isoladas não contempladas no estudo original, incluindo Puraquequara, Boa Vista, Colônia, Orla Leste, Luizinho, Tarumã-Açu, Orla Oeste e Gigante.

1.19 ANÁLISES CRÍTICAS

1.19.1 Cobertura do Esgotamento Sanitário em áreas rurais

Cabe ressaltar que os dados apresentados neste documento incluem a população residente na zona rural do município de Manaus, que corresponde a

0,97% da população total, o equivalente a 20.012 habitantes, conforme informações do IBGE (2022).

Apesar de representar uma parcela reduzida da população, esse grupo enfrenta um cenário mais crítico no que diz respeito ao acesso ao serviço público de esgotamento sanitário. Nessas localidades, verifica-se a inexistência ou significativa limitação da infraestrutura de coleta, transporte e tratamento de esgoto, uma vez que a concessionária não realiza nem opera sistemas nessas áreas.

Essa situação evidencia a ausência de cobertura e de infraestrutura sanitária no meio rural, reforçando a necessidade de políticas públicas específicas e investimentos direcionados para garantir a universalização do saneamento básico, conforme previsto na legislação vigente e nas metas do previstos na Lei nº 14.026/2020.

1.19.2 Análise crítica do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário- PDEMN em vigência quanto à implantação, atualidade e pertinência frente às demandas futuras

O PDEMN vigente apresenta uma base estruturada e abrangente para a expansão do sistema de esgotamento sanitário em Manaus, destacando-se pela avaliação das vazões, alternativas técnicas e pela consideração dos aspectos ambientais e operacionais. A adoção da Alternativa 2, com sua configuração descentralizada e possibilidade de implantação simultânea dos subsistemas, demonstra uma estratégia para acelerar a ampliação da cobertura e atender a diferentes bacias, incluindo áreas isoladas e vulneráveis.

No entanto, algumas limitações devem ser destacadas. Primeiramente, embora o PDEMN contemple uma análise das condições atuais, a atualização contínua dos dados e das projeções é essencial para responder às rápidas transformações urbanas e demográficas da cidade.

Um aspecto relevante que ainda não está sendo plenamente contemplado na análise refere-se às áreas periurbanas, que atualmente apresentam

ocupação irregular e crescimento descontrolado, gerando desafios adicionais para a universalização e eficiência do saneamento.

Além disso, a pertinência do plano em relação às demandas futuras depende da integração efetiva entre a expansão da infraestrutura e políticas públicas complementares, como a regulação do uso do solo, a conscientização ambiental e o combate aos despejos clandestinos. Sem essas ações integradas, os investimentos em infraestrutura podem não alcançar a efetividade desejada.

Outro ponto crítico está na capacidade operacional e técnica da concessionária para gerir a implantação simultânea dos múltiplos subsistemas previstos, o que requer planejamento rigoroso, recursos adequados e acompanhamento contínuo para evitar falhas e garantir a sustentabilidade do sistema.

Em síntese, o PDEMN constitui um instrumento para a melhoria dos serviços de esgotamento sanitário em Manaus, porém sua efetividade futura dependerá de atualizações periódicas, integração com políticas públicas e investimentos na gestão técnica e operacional.

1.19.3 Análise crítica das técnicas e tecnologias adotadas quanto à sua atualidade e pertinência em face da realidade local

Os corpos hídricos urbanos de Manaus, em especial igarapés como o do Quarenta, Mindu e Educandos, apresentam elevado grau de degradação, com concentrações de matéria orgânica, sólidos suspensos, coliformes termotolerantes e nutrientes que excedem os limites estabelecidos para sua respectiva classe de enquadramento. Essa realidade implica que, para promover melhoria efetiva na qualidade da água do corpo hídrico, as tecnologias de tratamento adotadas precisam ir além da remoção de carga orgânica, contemplando também a eficiência na remoção de patógenos e nutrientes (nitrogênio e fósforo).

A atual configuração do sistema de tratamento de esgoto em Manaus, com a predominância de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) baseadas em Tanque Séptico seguido de Filtro Anaeróbio e outros processos anaeróbios,

merece reavaliação diante das alternativas tecnológicas disponíveis. Embora esses processos anaeróbios apresentem vantagens operacionais e de custo, sua eficiência no tratamento e remoção de poluentes é inferior quando comparada a processos aeróbios e tecnologias modernas adotadas em outras regiões, impactando a qualidade do efluente lançado e a proteção ambiental.

O elevado número de pequenas ETEs distribuídas pela cidade contribui para a dispersão dos recursos financeiros e técnicos, dificultando a operação, manutenção e controle da qualidade do tratamento. Uma concentração do tratamento em estações maiores e tecnologicamente mais eficientes poderia otimizar investimentos, melhorar a operação e garantir maior eficácia ambiental, desde que seja respeitada a capacidade de assimilação do corpo receptor, evitando impactos ambientais adversos.

Neste sentido, destacam-se as ETEs Educandos e Timbiras, classificadas como estações de grande porte, que atualmente operam com capacidade inferior à projetada. Essa subutilização indica potencial para concentração do tratamento e otimização dos recursos disponíveis.

Um outro ponto crítico é a ausência, ou insuficiência, de sistemas de monitoramento contínuo da qualidade dos efluentes e dos corpos receptores. A implantação de sensores e estações automáticas de telemetria permitiria acompanhar, em tempo real, parâmetros-chave como DBO, turbidez, oxigênio dissolvido, amônia e coliformes, fornecendo subsídios para ajustes operacionais imediatos e decisões estratégicas de controle da poluição.

1.19.4 Análise Crítica sobre a Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário

O sistema público de esgotamento atende atualmente (2024) cerca de 32,67% da população urbana operando sistemas integrados e sistemas isolados, o que equivale a aproximadamente 682,992 mil habitantes. Além dos sistemas operados pela concessionária existem sistemas isolados implantados por empreendimento particulares, situados que funcionam de forma independente da operação da concessionária, sendo de responsabilidade direta dos

respectivos proprietários. Entretanto, não existem informações consistentes sobre a cobertura e dados operacionais desses sistemas, apenas os disponíveis no licenciamento ambiental e outorga emitidos pelos órgãos ambientais, reforçando a necessidade da AGEMAN ou outro órgão da Prefeitura incluir essas informações em um banco de dados de cobertura do serviço de esgotamento sanitário.

O déficit na cobertura do serviço de esgotamento sanitário é evidenciado no Censo do IBGE (2022), onde aponta que aproximadamente 42,83% dos domicílios em Manaus estão conectados à rede geral de esgoto sanitário ou à rede de drenagem pluvial.

Cabe destaque que das 208.866 economias cadastradas, apenas 117.821 estão efetivamente conectadas à rede coletora, enquanto 91.045 são consideradas factíveis. Isso significa que 43,59% das economias existentes ainda não estão interligadas ao sistema. Muito embora, essa situação esteja formalmente contemplada na meta de cobertura no contrato de concessão, ela não contribui de forma concreta para a melhoria das condições sanitárias e ambientais da cidade, uma vez que o esgoto gerado por essas unidades não é devidamente coletado nem encaminhado ao tratamento adequado.

Diante deste quadro, torna-se fundamental o empenho conjunto entre a concessionária, o poder público e os usuários, visando promover a efetiva interligação dessas economias à rede pública de esgoto.

Destaca-se ainda, que o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, está em processo de revisão e já passou por consulta pública em 2025. As propostas apresentadas reforçam a definição de que, para fins de cumprimento das metas de universalização, somente será considerada a efetiva conexão dos domicílios às redes de abastecimento de água ou esgotamento sanitário. Isso significa que as economias apenas factíveis, ou seja, aquelas com infraestrutura disponível, mas não conectadas, não serão contabilizadas para fins de atendimento às metas legais.

1.19.5 Análise Crítica sobre o lançamento do esgoto tratado na rede de drenagem

O lançamento de esgoto tratado diretamente na rede de drenagem urbana tem sido progressivamente abandonado em vários municípios brasileiros devido aos impactos ambientais e operacionais negativos. Embora tratado, esse esgoto pode comprometer o funcionamento das redes pluviais, causando entupimentos, odores, proliferação de vetores e poluição dos corpos d'água.

As redes de drenagem são projetadas exclusivamente para águas pluviais, não sendo adequadas para receber efluentes, o que dificulta também o monitoramento e a fiscalização ambiental. A qualidade variável do esgoto tratado pode não garantir remoção suficiente de poluentes, agravando os impactos.

Recomenda-se substituir essa prática pelo lançamento em corpos d'água licenciados e monitorados, ou pelo reuso do efluente tratado, preferencialmente após tratamentos avançados que minimizem os impactos ambientais e reduzam o consumo de água potável.

1.17.6 Análise crítica sobre a Amostragem da Qualidade do Tratamento do Esgoto

A transparência na disponibilização dos dados referentes à qualidade do esgoto bruto e tratado é ponto crítico para a gestão eficiente dos sistemas de saneamento e para garantir o cumprimento das normas ambientais. Atualmente, observa-se que as informações relativas ao esgoto bruto, especialmente, não estão sendo plenamente disponibilizadas, o que compromete a avaliação do desempenho das ETEs e dificulta o controle ambiental.

É fundamental que o plano de amostragem, contemplando coleta e análise em todas as ETEs, seja divulgado publicamente, permitindo o acompanhamento por órgãos reguladores, pesquisadores e a sociedade civil. Além disso, o número atual de coletas e análises, geralmente limitado às exigências mínimas da outorga, bimestral ou trimestral é insuficiente para um

monitoramento eficaz, sobretudo em ETEs de grande porte ou com variabilidade operacional significativa.

Recomenda-se a ampliação da frequência das coletas e análises, incluindo parâmetros que, dependendo da complexidade e porte da estação, devem ser monitorados diariamente. Essa intensificação do monitoramento permitirá a identificação de falhas operacionais, a garantia da qualidade dos efluentes e a proteção mais efetiva dos corpos d'água receptores.

1.17.7 Análise Crítica sobre Corpo Receptor e Capacidade de Autodepuração

O Rio Negro, classificado como Classe II, apresenta atualmente características de qualidade da água que não refletem integralmente essa classificação. No entanto, sua grande vazão natural exerce papel decisivo na diluição e autodepuração dos efluentes lançados, reduzindo significativamente o impacto ambiental próximo aos pontos de lançamento de esgoto. Essa condição reforça a viabilidade do Rio Negro como principal corpo receptor dos efluentes domésticos da cidade de Manaus, especialmente quando comparado aos igarapés urbanos, que possuem menor capacidade de assimilação e são mais vulneráveis à poluição.

Outro aspecto importante relacionado à eutrofização é a necessidade da remoção eficaz de nutrientes, destacando-se o papel das tecnologias adequadas para esse fim

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12209:2011 – Projeto de estação de tratamento de esgotos sanitários**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. **Águas Turbulentas**: Manaus abastece parte da cidade com águas subterrâneas e enfrenta problemas com contaminação, poços clandestinos e rebaixamento de lençol. Revista Água e Meio Ambiente Subterrâneo. ABAS. Ano 3 - nº 18 - Outubro/Novembro 2010, 16-22p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17076:2024 (versão corrigida:2025). **Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte – Requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2025. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17076:2024 (versão corrigida:2025). **Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte – Requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Resultados: Águas de Manaus 4T24 & 2024 - Demonstrações financeiras**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Plano de Controle de Qualidade de Efluentes 2024**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Plano de Controle de Qualidade do Sistema de Abastecimento de Água 2024**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Lista de unidades automatizadas**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Volume de efluente coletado e tratado por ETE - 2024**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de Ensaio 5847/5848 - ETE Timbiras**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de Ensaio 11967/11968 - ETE Educandos**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Contagem geral de rede de esgoto**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relação das elevatórias da rede de esgoto 2024**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relação das estações de tratamento de esgoto 2024.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Mapa de delimitação das sub bacias por ETE, interceptor e linhas de recalque.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Mapa de delimitação dos setores hidráulicos - ETA 01.** Disponibilizado em: 07 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de contagem de rede geral de água por sistema 2024.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relação dos reservatórios 2024.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Planta geral - Macro medidores nos reservatórios.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Mapa de delimitação dos setores hidráulicos - ETA 02.** Disponibilizado em: 07 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Mapa de delimitação dos setores hidráulicos - ETA Mauazinho.** Disponibilizado em: 07 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Mapa de delimitação dos setores hidráulicos - ETA PROAMA.** Disponibilizado em: 07 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Mapa de delimitação dos setores hidráulicos - Sistemas isolados.** Disponibilizado em: 07 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Carta resposta R3.CAR.JUR.MAN.2025/000874 à AGEMAN.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de informações por tipo de economia nos setores hidráulicos 2024.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Resposta de solicitações – questionário.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Janeiro/2024.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Fevereiro/2024.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Março/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Abril/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Maio/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Junho/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Julho/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Agosto/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Setembro/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Outubro/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Dezembro/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Janeiro/2025.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Fevereiro/2025.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Março/2025.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Resolução ANA nº 192**, de 8 de maio de 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2024/192>. Acesso em: 15 de junho de 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021.** Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União: Seção 1*, [Brasília], n. 85, p. 126–136, 7 jul. 2021.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005**. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. DOU de 05.05.2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Diretrizes para elaboração de projetos de sistema de esgotamento sanitário: estação de tratamento de esgoto – ETE**. Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2022**: características dos domicílios e do saneamento básico. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br>. Acesso em: [coloque a data de acesso].

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Tabela de Outorga 2025**. 2025. Disponível em: <https://www.ipaam.am.gov.br/tabela-outorga-2025/>. Acesso em: 14 maio de 2025.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Tabela de Outorga 2024**. 2025. Disponível em: http://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2025/01/OUTORGA-E-DISPENSA_DEZ_2024.xlsx. Acesso em: 14 maio de 2025.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Tabela de Outorga 2023**. 2024. Disponível em: http://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2024/01/OUTORGA-E-DISPENSA_DEZ_2023.xlsx. Acesso em: 14 maio de 2025.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Tabela de Outorga 2022**. 2023. Disponível em: http://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2025/03/OUTORGA-E-DISPENSA-DEZ_2022.xlsx. Acesso em: 14 maio de 2025.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Tabela de Outorga 2021**. 2022. Disponível em: <http://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/OUTORGA-E-DISPENSA-DEZ-2021.xlsx>. Acesso em: 14 maio de 2025.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Tabela de Outorga 2020**. 2021. Disponível em: <http://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/OUTORGA-E-DISPENSA-DEZ-2020.xlsx>. Acesso em: 14 maio de 2025.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Tabela de Outorga 2019**. 2020. Disponível em: <http://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/OUTORGA-NOV-2019.xlsx>. Acesso em: 14 maio de 2025.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Tabela de Outorga 2018**. 2019. Disponível em: <http://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/Tabela-Outorga-NOVEMBRO-2018.xlsx>. Acesso em: 14 maio de 2025.

FUNASA. **Manual de saneamento**. 5. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2019.

MANAUS. **Decreto nº 4.189, de 26 de outubro de 2018**. Dispõe sobre o Regimento Interno da Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Município de Manaus – AGEMAN, e dá outras providências. Diário Oficial do Município, Manaus, 26 out. 2018.

MACIEL, J. S. C.; MIRANDA, J. S. N.; SILVA, P. S.; LISBOA, L. Evolução do conhecimento sobre as águas superficiais e subterrâneas da área urbana e periurbana de Manaus. In: Panorama dos recursos hídricos no Brasil. Org: Albuquerque Filho, Itabaraci Nazareno Cavalcante. São Paulo: ABGE, 2024. 97-110p.

MOTA, F. S. B.; VON SPERLING, M. **Nutrientes de esgoto sanitário: utilização e remoção**. Rio de Janeiro: ABES, 2009. 428 p.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO AMAZONAS. MANAUS (SEMA), 2019. Disponível em: <http://meioambiente.am.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/RELATORIO-DE-GEST%C3%83O-Recursos-h%C3%ADricos-sema-2019.pdf>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2022.

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos** (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; vol. 1). Belo Horizonte: UFMG. 2018.

ANEXO 1 – FREQUÊNCIA DE ANÁLISE E PARÂMETROS MÍNIMOS COM BASE NA LICENÇA DE OPERAÇÃO (LO) DAS ETES – ÁGUAS DE MANAUS (2024)

Local	Licença de Operação	Frequência de Análise	Parâmetros Mínimos
ETE - Sede	200/2024	Trimestral	Entrada: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura e turbidez.
			Saída: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura e turbidez.
ETE - Augusto Montenegro II	0575/2024	Bimestral	Entrada: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.
			Saída: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.
ETE - Augusto Montenegro III	0572/2024	Bimestral	Entrada: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.

			Saída: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.
ETE - Barra Bela	576/09-04	Trimestral	<p>Entrada: pH, turbidez, DBO, DQO, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal, temperatura, fósforo total, coliformes termotolerantes, condutividade elétrica, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: pH, turbidez, DBO, DQO, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal, temperatura, fósforo total, coliformes termotolerantes, condutividade elétrica, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p>
ETE - Déborah	305/06-06	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p>
ETE - Educandos	514/05-07	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez.</p> <p>Saída: DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez.</p>
ETE - Nascente do Mindú	137/14	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos em suspensão, condutividade elétrica, nitratos, nitritos, sulfetos, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos em suspensão, condutividade elétrica, nitratos, nitritos, sulfetos, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p>

ETE - Eldorado	650/07-04	Bimestral	<p>Entrada: pH, turbidez, DBO, DQO, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, condutividade elétrica, temperatura, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano, fosfato, coliformes termotolerantes.</p> <p>Saída: pH, turbidez, DBO, DQO, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, condutividade elétrica, temperatura, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano, fosfato, coliformes termotolerantes.</p>
ETE - João Bosco – Torquato	314/06-06	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano, coliformes termotolerantes.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano, coliformes termotolerantes.</p>
ETE - João Bosco – Coroadó	423/10-02	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos em suspensão, condutividade elétrica, nitratos, nitritos, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos em suspensão, condutividade elétrica, nitratos, nitritos, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p>
ETE - Jardim Versalles	079/11-04	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, nitritos, nitratos, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH,</p>

			condutividade elétrica, nitritos, nitratos, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.
ETE - Jornalistas	257/05-07	Trimestral	Entrada: DBO
			Saída: DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, cor, turbidez.
ETE - Panamá	651/07-04	Trimestral	Entrada: DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, cor, turbidez.
			Saída: DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, cor, turbidez.
ETE Nova Cidade - Lagoa Área 13	211/09-02	Trimestral	Entrada: DBO, DQO, sólidos em suspensão, condutividade elétrica, nitratos, nitritos, sulfetos, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.
			Saída: DBO, DQO, sólidos em suspensão, condutividade elétrica, nitratos, nitritos, sulfetos, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.
ETE Nova Cidade - Lagoa Área 14	352/06-03	Trimestral	Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleo e graxas, sólido dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes, coliformes totais.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleo e graxas, sólido dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes, coliformes totais
ETE - Timbiras	000014/2024	Bimestral	Entrada: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura e turbidez.
			Saída: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos

			suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura e turbidez.
ETE - Ouro Verde	000011/2024	Bimestral	<p>Entrada: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.</p> <p>Saída: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.</p>
ETE - Parque dos Rios II - 1	000574/2024	Bimestral	<p>Entrada: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.</p> <p>Saída: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.</p>
ETE - Parque dos Rios II - 2	000574/2024	Bimestral	<p>Entrada: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.</p> <p>Saída: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.</p>

			suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.
ETE - Ribeiro Júnior 1	130/09-04	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p>
ETE - Ribeiro Júnior 2	131/09-04	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p>
ETE - Ribeiro Júnior 3	148/09-04	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p>

			temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.
ETE -Samambaias	139/10-05	Trimestral	<p>Entrada: pH, turbidez, DBO, DQO, condutividade, alcalinidade, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, sulfetos, coliformes termotolerantes, temperatura, fósforo total, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: pH, turbidez, DBO, DQO, condutividade, alcalinidade, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, sulfetos, coliformes termotolerantes, temperatura, fósforo total, substâncias solúveis em hexano.</p>
ETE - Tocantins	616/10-02	Trimestral	<p>Entrada: pH, DBO, DQO, condutividade elétrica, sulfetos, turbidez, temperatura, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes.</p> <p>Saída: pH, DBO, DQO, condutividade elétrica, sulfetos, turbidez, temperatura, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes.</p>
ETE - Vila da Barra 1	497/07-04	Trimestral	<p>Entrada: pH, DBO, DQO, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, fósforo total, coliformes termotolerantes, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: pH, DBO, DQO, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, fósforo total, coliformes termotolerantes, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p>
ETE - Vila da Barra 2	497/07-04	Trimestral	<p>Entrada: pH, DBO, DQO, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, fósforo total, coliformes termotolerantes, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: pH, DBO, DQO, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, fósforo total, coliformes</p>

			termotolerantes, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.
ETE - Vila da Barra 3	497/07-04	Trimestral	Entrada: pH, DBO, DQO, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, fósforo total, coliformes termotolerantes, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.
			Saída: pH, DBO, DQO, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, fósforo total, coliformes termotolerantes, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.
ETE - Vila Nova	613/18-01	Trimestral	Entrada: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.
			Saída: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.
ETE - Vista Bela	575/09-04	Trimestral	Entrada: DBO, DQO, nitrogênio total, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez.
			Saída: DBO, DQO, nitrogênio total, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez.
ETE - Petrópolis	542/10-02	Trimestral	Entrada: DBO, DQO, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.

			Saída: DBO, DQO, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.
ETE - Ozias Monteiro	130/14-01	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, coliformes termotolerantes.</p> <p>Saída: DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, coliformes termotolerantes.</p>
ETE - Sapolândia	016/14-02	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p>
ETE - Cidadão IX – 1ª Etapa (Hab. Lula)	396/14-03	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p>
ETE - Cidadão IX – 2ª Etapa (Hab. Lula)	396/14-03	Trimestral	Entrada: DBO, DQO, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos,

			temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.
			Saída: DBO, DQO, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.
ETE - Galileia 01	474/14	Trimestral	Entrada: DBO.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio orgânico total, fosfato, coliformes termotolerantes.
ETE - Galileia 02	474/14	Trimestral	Entrada: DBO.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio orgânico total, fosfato, coliformes termotolerantes.
ETE - Galileia 03	474/14	Trimestral	Entrada: DBO.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio orgânico total, fosfato, coliformes termotolerantes.
ETE - Galileia 04	474/14	Trimestral	Entrada: DBO.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio orgânico total, fosfato, coliformes termotolerantes.
ETE - Galileia 05	474/14	Trimestral	Entrada: DBO.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio orgânico total, fosfato, coliformes termotolerantes.
ETE - Galileia 06	474/14	Trimestral	Entrada: DBO.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos

			suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio orgânico total, fosfato, coliformes termotolerantes.
ETE - Galileia 07	474/14	Trimestral	Entrada: DBO.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio orgânico total, fosfato, coliformes termotolerantes.
ETE - Galileia 08	474/14	Trimestral	Entrada: DBO.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio orgânico total, fosfato, coliformes termotolerantes.
ETE - Galileia 09	474/14	Trimestral	Entrada: DBO.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio orgânico total, fosfato, coliformes termotolerantes.
ETE - Galileia 10	474/14	Trimestral	Entrada: DBO.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio orgânico total, fosfato, coliformes termotolerantes.
ETE - Cidadão XII 1	347/18	Trimestral	Entrada: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.
			Saída: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.
ETE - Cidadão XII 2	347/18	Trimestral	Entrada: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos,

			<p>temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p>
ETE Cidadão XII 3	347/18	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p>
ETE Cidadão XII 4	347/18	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p>
ETE Eliza Miranda	566/08-03	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.</p>

			Saída: DBO, DQO, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.
ETE Viver Melhor I (Lagoa Azul)	260/14-02	Trimestral	Entrada: DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez.
			Saída 01: DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez.
			Saída 02: DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez.
ETE - Cidadão X - 1	270/18-01	Bimestral	Entrada: pH, alcalinidade total, condutividade elétrica, fósforo total, DBO, DQO, óleo e graxas totais, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, sulfeto, temperatura, turbidez e coliformes termotolerantes.
			Saída: pH, alcalinidade total, condutividade elétrica, fósforo total, DBO, DQO, óleo e graxas totais, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, sulfeto, temperatura, turbidez e coliformes termotolerantes.
ETE - Cidadão X - 2	270/18-01	Bimestral	Entrada: pH, alcalinidade total, condutividade elétrica, fósforo total, DBO, DQO, óleo e graxas totais, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, sulfeto, temperatura, turbidez e coliformes termotolerantes.
			Saída: pH, alcalinidade total, condutividade elétrica, fósforo total, DBO, DQO, óleo e graxas totais, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, sulfeto, temperatura, turbidez e coliformes termotolerantes.
ETE - Cidadão X - 3	270/18-01	Bimestral	Entrada: pH, alcalinidade total, condutividade elétrica, fósforo total, DBO, DQO, óleo e graxas totais, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos

			fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, sulfeto, temperatura, turbidez e coliformes termotolerantes.
			Saída: pH, alcalinidade total, condutividade elétrica, fósforo total, DBO, DQO, óleo e graxas totais, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, sulfeto, temperatura, turbidez e coliformes termotolerantes.
ETE - Viver Melhor II	192/15-01	Mensal	Entrada: pH, DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, fósforo total, coliformes termotolerantes, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez.
			Saída: pH, DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, fósforo total, coliformes termotolerantes, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez.
ETE - Viver Melhor III B	185/13-01	Trimestral	Entrada: DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez.
			Saída: DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez.
ETE - Alphaville III	443/14-05	Bimestral	Entrada: pH, condutividade elétrica, temperatura, turbidez, DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, fósforo total, sulfeto, coliformes termotolerantes.
			Saída: pH, condutividade elétrica, temperatura, turbidez, DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, fósforo total, sulfeto, coliformes termotolerantes.
ETE - Alphaville 4	421-18	Bimestral	Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio total, nitratos, nitritos, sulfetos, sulfatos, fosfato, coliformes termotolerantes, coliformes totais.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio total, nitratos,

			nitritos, sulfetos, sulfatos, fosfato, coliformes termotolerantes, coliformes totais.
ETE - Villa Suíça	205/17-01	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos fixos, sólidos voláteis, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfeto, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias sólúveis em hexano.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos fixos, sólidos voláteis, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfeto, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias sólúveis em hexano.</p>
ETE - Parque Lagoa do Japiim	295/2021	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfeto, temperatura, turbidez.</p> <p>Saída: DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfeto, temperatura, turbidez.</p>
ETE - Cidadão Manauara II - A	105/2020	Trimestral	<p>Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio total, sulfatos, fosfato, coliformes termotolerantes, coliformes totais.</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio total, sulfatos, fosfato, coliformes termotolerantes, coliformes totais.</p>
ETE - Cidadão Manauara II - B	105/2020	Trimestral	<p>Entrada: DBO</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio total, sulfatos, fosfato, coliformes termotolerantes, coliformes totais.</p>
ETE - Bombeamento III	020/2022	Trimestral	Entrada: DBO, DQO, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos fixos, sólidos voláteis, sólidos totais, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais, pH, condutividade elétrica, sulfeto, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias sólúveis em hexano.

			Saída: DBO, DQO, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos fixos, sólidos voláteis, sólidos totais, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais, pH, condutividade elétrica, sulfeto, temperatura, turbidez, alcalinidade, substâncias solúveis em hexano.
ETE - Smile Parque das Flores	047/2013-2	Bimestral	<p>Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p>
ETE - Shizen II	048/2022	Trimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, substâncias solúveis em hexano.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez, substâncias solúveis em hexano</p>
ETE - Parque Ville Municipal	269/2021	Trimestral	<p>Entrada: DBO</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio total, sulfatos, fosfato, coliformes termotolerantes, coliformes totais.</p>
ETE - Soberane	283/18-03	Bimestral	Entrada: pH, matérias sedimentáveis, ausência de materiais flutuantes, dureza total, condutividade elétrica, turbidez, cor verdadeira, fósforo total, substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas), sulfetos, nitrogênio amoniacal, nitratos, nitritos, sólidos dissolvidos totais, DBO, DQO, coliformes termotolerantes, temperatura.

			Saída: pH, matérias sedimentáveis, ausência de materiais flutuantes, dureza total, condutividade elétrica, turbidez, cor verdadeira, fósforo total, substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas), sulfetos, nitrogênio amoniacal, nitratos, nitritos, sólidos dissolvidos totais, DBO, DQO, coliformes termotolerantes, temperatura.
ETE - Conquista Torquato	—	Bimestral	Entrada: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes. Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.
ETE - Viver Melhor III (Re)	—	Trimestral	Entrada: DBO
			Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.
ETE - Viver Melhor 4	—	Trimestral	Entrada: DBO
			Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.
ETE - Proubis Jorge Teixeira III	157/2022	Bimestral	Entrada: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliforme termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfeto, temperatura, turbidez, substâncias solúveis em hexano.
			Saída: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliforme termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfeto, temperatura, turbidez, substâncias solúveis em hexano.
ETE - Cidadão Manauara I	—	Trimestral	Entrada: DBO
			Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.
ETE - Mega Pack	127/2023	Bimestral	Entrada: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, óleos e graxas vegetais, nitratos, nitritos, nitrogênio total, fosfato, coliformes termotolerantes, coliformes totais, pH, sulfetos, turbidez, cor, sulfato.
			Saída: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, óleos e graxas vegetais, nitratos, nitritos, nitrogênio total, fosfato,

			coliformes termotolerantes, coliformes totais, pH, sulfetos, turbidez, cor, sulfato.
ETE - Ayapuá/Xingu	—	Trimestral	Entrada: DBO
			Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.
ETE - Saint Remy	11/2004-2	Bimestral	Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, fosfatos, coliformes termotolerantes.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, fosfatos, coliformes termotolerantes.
ETE - Predilieto	031/2021	Bimestral	Entrada: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, óleos e graxas vegetais, nitratos, nitritos, fosfato, coliformes termotolerantes, pH, sulfetos, turbidez, cor.
			Saída: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, óleos e graxas vegetais, nitratos, nitritos, fosfato, coliformes termotolerantes, pH, sulfetos, turbidez, cor.
ETE - Liberty	548/2024	Bimestral	Entrada: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.
			Saída: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.
ETE - Liverpool	324/2016-2	Bimestral	Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos

			<p>voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p>
ETE - Conquista Rubi	—	Trimestral	<p>Entrada: DBO</p> <p>Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.</p>
ETE - Alterosa	—	Trimestral	<p>Entrada: DBO</p> <p>Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.</p>
ETE - Laranjeiras Village	—	Trimestral	<p>Entrada: DBO</p> <p>Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.</p>
ETE - Vivendas do Aleixo	012/2014	Bimestral	<p>Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p>
ETE - Conquista Premium Aleixo	011/2019-1	Bimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, óleos e graxas vegetais, nitratos, nitritos, fosfatos, coliformes termotolerantes, pH, sulfetos, turbidez, cor.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, óleos e graxas vegetais, nitratos, nitritos, fosfatos, coliformes termotolerantes, pH, sulfetos, turbidez, cor.</p>
ETE - Mundi 01 Comercial	334/2015-1	Bimestral	<p>Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis,</p>

			<p>sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p>
ETE - Mundi 02 Residencial	334/2015-1	Bimestral	<p>Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p>
ETE - Mundi 03 Residencial	334/2015-1	Bimestral	<p>Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p>
ETE - Acqua	027/2017-3	Bimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, óleos e graxas vegetais, nitratos, nitritos, fosfatos, coliformes termotolerantes, pH, sulfetos, turbidez, cor.</p> <p>Saída: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, óleos e graxas vegetais, nitratos, nitritos, fosfatos, coliformes termotolerantes, pH, sulfetos, turbidez, cor.</p>
ETE - Smart Flores	46/2018-3	Bimestral	<p>Entrada: DBO</p> <p>Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.</p>
ETE - Weekend Club	153/2012	Bimestral	<p>Entrada: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, óleos e graxas vegetais, nitratos, nitritos, fosfatos, coliformes termotolerantes, pH, sulfetos, turbidez, cor.</p>

			Saída: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, óleos e graxas vegetais, nitratos, nitritos, fosfatos, coliformes termotolerantes, pH, sulfetos, turbidez, cor.
ETE - Ideal Flores	052/2015-2	Bimestral	<p>Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos suspensos, sólidos fixos, nitratos, nitritos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p>
ETE - Central Park I	334/2015-1	Bimestral	<p>Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p>
ETE - Central Park II	334/2015-1	Bimestral	<p>Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p>
ETE - Central Park III	334/2015-1	Bimestral	<p>Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p>

ETE – Rodrigo Otávio	—	Trimestral	Entrada: DBO
			Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.
ETE – GBR 01	260/07-10	Bimestral	Entrada: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, óleos e graxas vegetais, nitratos, nitritos, fosfato, coliformes termotolerantes, pH, sulfetos, turbidez, cor, nitrogênio orgânico total.
			Saída: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, óleos e graxas vegetais, nitratos, nitritos, fosfato, coliformes termotolerantes, pH, sulfetos, turbidez, cor, nitrogênio orgânico total.
ETE - GBR 02	—	Bimestral	Entrada: DBO
			Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.
ETE - GBR 03	—	Bimestral	Entrada: DBO
			Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.
ETE - Mais Passeio do Mindu	75/2014-4	Bimestral	Entrada: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, óleos e graxas vegetais, nitratos, nitritos, fosfato, coliformes termotolerantes, pH, sulfetos, turbidez, cor.
			Saída: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, óleos e graxas vegetais, nitratos, nitritos, fosfato, coliformes termotolerantes, pH, sulfetos, turbidez, cor.
ETE - Viver Tarumã	—	Trimestral	Entrada: DBO
			Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.
ETE - Jardim Alpínia	013/2011-3	Trimestral	Entrada: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos, óleos e graxas vegetais, nitratos, nitritos, nitrogênio orgânico total, fosfato, coliformes termotolerantes, pH, sulfetos, turbidez, cor.
			Saída: DBO, DQO, sólidos dissolvidos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, sólidos suspensos,

			óleos e graxas vegetais, nitratos, nitritos, nitrogênio orgânico total, fosfato, coliformes termotolerantes, pH, sulfetos, turbidez, cor.
ETE - Paradise Sky	342/2014-5	Bimestral	<p>Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p>
ETE - Stilus Residencial	—	Trimestral	<p>Entrada: DBO</p> <p>Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.</p>
ETE - Residencial Vitali	035/2017-1	Bimestral	<p>Entrada: DBO</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p>
ETE - Evidence Ponta Negra	577/2024	Bimestral	<p>Entrada: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.</p> <p>Saída: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.</p>
ETE - Sollarium Park	150/2014-1	Bimestral	<p>Entrada: DBO</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.</p>
ETE - Manauara 3	49/2023-D	Bimestral	Entrada: DBO

			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.
ETE - Loteamento Orquideas	549/2024	Bimestral	<p>Entrada: Alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO5, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura e turbidez.</p> <p>Saída: Alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO5, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura e turbidez.</p>
ETE - Jardim das Cerejeiras 01	227/2022	Bimestral	<p>Entrada: DBO</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitritos, nitratos, sulfetos, sulfatos, fosfato, coliformes termotolerantes, coliformes totais.</p>
ETE - Jardim das Cerejeiras 02	227/2022	Bimestral	<p>Entrada: DBO</p> <p>Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitrogênio amoniacal, nitritos, nitratos, sulfetos, sulfatos, fosfato, coliformes termotolerantes, coliformes totais.</p>
ETE - Parque Mosaico	087/2024	Bimestral	<p>Entrada: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.</p> <p>Saída: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos</p>

			suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.
ETE - Daytona Park	27/2010-2	Bimestral	Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.
ETE - Reserva das Praias	130/2015-5	Bimestral	Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.
ETE - Smart Vista do Sol III	—	Trimestral	Entrada: DBO
			Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.
ETE - Super Frios	059 / 2022	Trimestral	Entrada: DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez.
			Saída: DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, condutividade elétrica, sulfetos, temperatura, turbidez.
ETE - Smart Downtown	344/2015-3	Bimestral	Entrada: DBO
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.
ETE - FUEA	375/06-06	Trimestral	Entrada: DBO
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos,

			fosfato, coliformes termotolerantes, coliformes totais, nitrogênio total, sulfato.
ETE - Vida Nova	—	Trimestral	Entrada: DBO Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.
ETE - Conquista Marinas	—	Trimestral	Entrada: DBO Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.
ETE - Allegro Residencial	032/17-02	Bimestral	Entrada: DBO Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, substâncias solúveis em hexano, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, nitrogênio total, sulfato, fosfato, coliformes termotolerantes, coliformes totais.
ETE - Parque Verde	187/2012-2	Bimestral	Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, fosfatos, coliformes termotolerantes. Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, fosfatos, coliformes termotolerantes.
ETE - Paradiso Antúrio	003/2013-3	Bimestral	Entrada: DBO Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.
ETE - Leve Castanheira Park	127/2017-2	Bimestral	Entrada: DBO Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfato, coliformes termotolerantes.
ETE - TECH FLEX	—	Trimestral	Entrada: DBO

			Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.
ETE -Conquista Ametista	—	Trimestral	Entrada: DBO
			Saída: DBO, pH, temperatura, óleos e graxas, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes.
ETE - Ponta Negra/Alphaville	550/2024	Bimestral	Entrada: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.
			Saída: alcalinidade total, coliforme termotolerantes, condutividade elétrica, DBO, DQO, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas totais, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sólidos voláteis totais, sulfeto, temperatura, turbidez.
ETE - Predilieto Ponta Negra	40/2024-D	Bimestral	Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfatos, coliformes termotolerantes.
ETE - Paradise River	009/2015-3	Bimestral	Entrada: DBO, DQO
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, nitrogênio amoniacal total, fosfatos, coliformes termotolerantes.
ETE - Smart Torquato 01	49/2024	Bimestral	Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfeto, nitrogênio total, fosfato, coliformes termotolerantes.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis,

			sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfeto, nitrogênio total, fosfato, coliformes termotolerantes.
ETE - Smart Torquato 02	49/2024	Bimestral	Entrada: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfeto, nitrogênio total, fosfato, coliformes termotolerantes.
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfeto, nitrogênio total, fosfato, coliformes termotolerantes.
ETE - Residencial Espanha	083/2017-3	Bimestral	Entrada: DBO
			Saída: pH, cor, turbidez, DBO, DQO, óleos e graxas vegetais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos voláteis, sólidos fixos, sólidos totais, nitritos, nitratos, sulfetos, fosfato, coliformes termotolerantes.

APÊNDICE 1: RELAÇÃO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO ASSOCIADAS A COBERTURA POR EMPREENDIMENTO PARTICULARES EXISTENTES EM MANAUS.

Item	Outorga N°	Capacidade (m³/dia)	Tecnologia de tratamento	Eficiência estimada (DBO ₅)	Corpo hídrico receptor
1	009/2025	13,44	SI	89%	Afluente do igarapé do Mindú
2	046/2023	22,08	SI	94%	Afluente do igarapé do Quarenta
3		0	Reator Anaeróbio	57%	Afluente do Tarumã-Açú
4	194/2021	12,40008	Outros	93%	Córrego sem denominação - Bacia Colônia Antônio Aleixo
5	215/2023	36	SI	88%	Drenagem
6	189/2023	12,24	Lodos Ativados	87%	Drenagem
7	318/2023	16,32	Reator Anaeróbio Lodos Ativados	87%	Drenagem
8	192/2023	9,0792	Lodos Ativados	86%	Drenagem
9	191/2023	25,68	Reator Anaeróbio Físico-químico	62%	Drenagem
10	113/2023	20,4	Lodos Ativados Físico-químico	85%	Drenagem
11	054/2025	13,992	SI	81%	Drenagem
12	073/2024	88,512	SI	93%	Drenagem
13	287/2023	96,1536	Filtro ou Biodisco Físico-químico	99%	Drenagem

14	087/2024	10,259784	Reator Anaeróbio Físico-químico	94%	Drenagem - Mestre Chico
15	112/2024	4,32	SI	94%	Drenagem – Igarapé do Mindú
16	111/2024	2,592	SI	96%	Drenagem - Igarapé do Mindú
17	306/2023	19,992	SI	89%	Educandos
18	250/2022	23,04	SI	72%	Igarapé da Sharp
19	388/2021	0,115872	SI	63%	Igarapé BC. Rio Negro
20	388/2021	0,115872	SI	83%	Igarapé BC. Rio Negro
21	300/2021	52,56	SI	90%	Igarapé Castelhana
22	278/2021	17,28	Filtro ou Biodisco Físico-químico	91%	Igarapé Colônia Antônio Aleixo
23	160/2021	197,52	SI	92%	Igarapé da Anta
24	011/2025	22,08	Biodisco	90%	Igarapé da Bolívia
25	148/2021	96	SI	93%	Igarapé da Bolívia
26	328/2023	0,72	SI	78%	Igarapé da Cachoeira Grande
27	133/2021	55728	MBBR	84%	Igarapé da Refinaria
28	106/2023	91,92	Tanque séptico Filtro Anaeróbio	83%	Igarapé da Sapolândia
29	027/2023	3,624	Lodos Ativados	90%	Igarapé do Aleixo
30	165/2021	56226,24	SI	98%	Igarapé do Aleixo
31	215/19-01	16,296	Reator Anaeróbio Filtro Anaeróbio	91%	Igarapé do Bindá
32	128/2021	145,92	Filtro Biológico Percolador	82%	Igarapé do Bindá
33	262/2021	25,2	SI	94%	Igarapé do Francesinho
34	265/2021	50,112	SI	95%	Igarapé do Francesinho
35	271/2021	40,32	SI	95%	Igarapé do Francesinho
36	276/2021	399528	SI	94%	Igarapé do Francesinho

37	SI	57,36	Reator Anaeróbio Escoamento Superficial	75%	Igarapé do Gigante
38	277/2023	25,008	Filtro ou Biodisco Físico-químico	87%	Igarapé do Gigante
39	407/2021	23,064	SI	87%	Igarapé do Mauá
40	012/2022	25,728	SI	90%	Igarapé do Mauazinho
41	127/2022	0,6446712	SI	80%	Igarapé do Mauazinho
42	061/2021	144	SI	87%	Igarapé do Meireles
43	187/2021	4,464	Outros	89%	Igarapé do Mestre Chico
44	106/2021	40,32	SI	92%	Igarapé do Mindú
45	331/2024	115,2	Tanque séptico	90%	Igarapé do Mindú
46	106/2021	40,32	Outros	92%	Igarapé do Mindú
47	205/2021	240	SI	94%	Igarapé do Mindú
48	043/2021	1,92	Lodos Ativados	65%	Igarapé do Mindú
49	216/2021	30	SI	69%	Igarapé do Mindú
50	100/2023	59,52	Lodos Ativados	42%	Igarapé do Mindú
51	219/2022	23,04	Reator Anaeróbio Filtro Aerado Submerso	83%	Igarapé do Passarinho
52	321/2021	13,68	Outros	64%	Igarapé do Passarinho
53	277/2021	109,44	Outros	62%	Igarapé do Passarinho
54	251/2023	300	SI	68%	Igarapé do Passarinho
55	073/2021	12,4416	Filtro Biológico Percolador	61%	Igarapé do Quarenta
56	256/2020	147,744	SI	96%	Igarapé do Quarenta
57	256/2020	147,744	SI	88%	Igarapé do Quarenta
58	256/2020	147,744	SI	85%	Igarapé do Quarenta
59	056/2021	20,4	SI	90%	Igarapé do Quarenta
60	003/2021	30007,2	SI	90%	Igarapé do Quarenta
61	457/2021	19,368	Outros	60%	Igarapé do Quarenta

62	457/2021	19,368	Outros	60%	Igarapé do Quarenta
63	135/2021	420	Lodos Ativados	89%	Igarapé do Quarenta
64	003/2022	57,6	SI	88%	Igarapé do Quarenta
65	108/2022	34,5375	SI	57%	Igarapé do Quarenta
66	230/2020	18,48	SI	96%	Igarapé do Quarenta
67	231/2022	14,016	SI	88%	Igarapé do Quarenta
68	240/2021	114	Outros	88%	Igarapé do Quarenta
69	094/2021	18,48	Lodos Ativados	89%	Igarapé do Quarenta
70	063/2022	29,016	Reator Anaeróbio Filtro Anaeróbio	74%	Igarapé do Quarenta
71	121/2022	480	SI	87%	Igarapé do Quarenta
72	124/2022	360	SI	88%	Igarapé do Quarenta
73	056/2021	20,4	SI	90%	Igarapé do Quarenta
74	081/2025	23,76	SI	90%	Igarapé do Quarenta
75	312/2021	141,12	SI	87%	Igarapé do Quarenta
76	237/2023	70,32	SI	95%	Igarapé do Quarenta
77	107/2022	67,44	Lodos Ativados	91%	Igarapé do Quarenta
78	189/2021	71,4565704	Lodos Ativados	88%	Igarapé do Quarenta
79	104/2021	134,88	Reator Anaeróbio	82%	Igarapé do Quarenta
80	450/2021	31,92	SI	92%	Igarapé do Quarenta
81	179/2021	0,18	Outros	64%	Igarapé do Quarenta
82	146/2021	10,08	SI	56%	Igarapé do Quarenta
83	058/2021	55,2	SI	63%	Igarapé do Quarenta
84	203/2021	9,799992	SI	89%	Igarapé do Quarenta
85	055/2021	39,6	SI	65%	Igarapé do Quarenta
86	226/2022	23,52	SI	89%	Igarapé do Quarenta
87	185/2023	5,415	SI	65%	Igarapé do Quarenta
88	038/2024	49,68	SI	65%	Igarapé do Quarenta

89	062/2021	19,92	Reator Anaeróbio Filtro Biológico Percolador	86%	Igarapé do Quarenta
90	063/2021	19,92	Reator Anaeróbio Filtro Biológico Percolador	89%	Igarapé do Quarenta
91	064/2021	19,92	Reator Anaeróbio Filtro Biológico Percolador	87%	Igarapé do Quarenta
92	403/2021	25,92	Lodos Ativados	71%	Igarapé do Quarenta
93	083/2021	12,72	Filtro Biológico Percolador	74%	Igarapé do Quarenta
94	027/2025	33,36	Lodos Ativados	93%	Igarapé do Quarenta
95	239/2024	8,4	SI	93%	Igarapé do Quarenta
96	06/2023	8,4	Outros	66%	Igarapé do Quarenta
97	317/2021	7,872	Outros	91%	Igarapé do Quarenta
98	317/2021	7,872	Outros	92%	Igarapé do Quarenta
99	076/20-01	120	SI	79%	Igarapé do Quarenta
100	076/20-01	120	SI	71%	Igarapé do Quarenta
101	076/20-01	120	SI	71%	Igarapé do Quarenta
102	076/20-01	120	SI	79%	Igarapé do Quarenta
103	075/2025	144	Lodos Ativados Físico-químico	91%	Igarapé do Quarenta
104	194/2022	36,84	Lodos Ativados	78%	Igarapé do Quarenta
105	065/2022	31,2	SI	60%	Igarapé do Quarenta
106	065/2022	31,2	Outros	60%	Igarapé do Quarenta
107	044/2021	2,04	SI	88%	Igarapé do Quarenta
108	281/21	30,48	SI	11%	Igarapé do Quarenta
109	183/2021	4,7358	Outros	88%	Igarapé do Quarenta
110	039/2021	113,376	SI	84%	Igarapé do Quarenta
111	199/2021	5,529	SI	55%	Igarapé do Quarenta

112	055/2021	39,6	Filtro Biológico Percolador	93%	Igarapé do Quarenta
113	388/2021		Reator Anaeróbio Físico-químico	83%	Igarapé do São Raimundo
114	388/2021	1,1568	Reator Anaeróbio Físico-químico	63%	Igarapé do São Raimundo
115	109/2022	1,128	SI	83%	Igarapé do Sete
116	110/2022	2,328	SI	92%	Igarapé do Sete
117	166/2020	27,36	SI	91%	Igarapé do Tarumã
118	166/2020	1,68	SI	93%	Igarapé do Tarumã
119	166/2020	9,12	SI	90%	Igarapé do Tarumã
120	144/2023	27,6	Outros	79%	Igarapé do Tarumã
121	193/2023	27,6	SI	75%	Igarapé do Tarumã
122	273/2020	31,8	SI	89%	Igarapé do Tarumã
123	273/2020	63,6	SI	89%	Igarapé do Tarumã
124	444/2021	3,216	Outros	71%	Igarapé do Tarumã
125	007/2021	33926,4	SI	99%	Igarapé do Tarumã
126	155/2023	0,48	Reator Anaeróbio Filtro Anaeróbio	76%	Igarapé do Tarumã-Açu
127	440/2021	2,592	Filtro Biológico Percolador	67%	Igarapé do Tarumã-Açu
128	452/2021	0,6	SI	74%	Igarapé do Tarumã-Açu
129	074/2022	0,624	Outros	94%	Igarapé do Tarumã-Açu
130	441/2021	3,216	SI	65%	Igarapé do Tarumã-Açu
131	041/2022	0,75	Reator Anaeróbio Filtro Biológico Percolador	67%	Igarapé do Tarumã-Açu
132	434/2021	3,216	SI	78%	Igarapé do Tarumã-Açu
133	004/2022	3,216	Outros	69%	Igarapé do Tarumã-Açu
134	436/2021	3,216	SI	63%	Igarapé do Tarumã-Açu

135	435/2021	3,216	SI	62%	Igarapé do Tarumã-Açú
136	022/2022	3,216	SI	67%	Igarapé do Tarumã-Açú
137	068/2022	37,9992	Lodos Ativados	96%	Igarapé do Tarumã-Açú
138	040/2022	2,592	Reator Anaeróbio Filtro Anaeróbio	72%	Igarapé do Tarumã-Açú
139	138/2021	49489,92	SI	60%	Igarapé dos Franceses
140	217/2021	45,6	Reator Anaeróbio Lodos Ativados	56%	Igarapé dos Franceses
141	089/2021	12,912	Filtro ou Biodisco Remoção Biológica de Nutrientes	87%	Igarapé dos Franceses
142	274/2020	41,76	Outros	94%	Igarapé dos Franceses
143	055/2021	63	Reator Anaeróbio	91%	Igarapé dos Franceses
144	315/2021	49,992	Outros	89%	Igarapé dos Franceses
145	098/2023	133,92	SI	86%	Igarapé Ponte da Bolívia
146	299/2021	2,85	SI	93%	Igarapé Rio Puraquequara
147	314/2021	82,08	Lodos Ativados	92%	Igarapé Rio Rei
148	314/2021	38,88	Lodos Ativados	92%	Igarapé Rio Rei
149	406/2021	37,248	SI	93%	Igarapé Santa Quitéria
150	406/2021	37,248	Outros	93%	Igarapé Santa Quitéria
151	117/2021	945,6	SI	93%	Igarapé São Raimundo
152	107/2023	240,192	SI	83%	Igarapé sem denominação
153	178/2022	15,12	Outros	69%	Igarapé sem denominação
154	053/20-01	47,52	Lodos Ativados	75%	Igarapé sem denominação
155	116/2021	172938,24	SI	98%	Igarapé sem denominação - Bacia Colônia Antônio Aleixo
156	105/2021	87719,9904	Lodos Ativados	91%	Igarapé sem denominação - Bacia da refinaria

157	295/2021	3,456	Reator Anaeróbio Filtro Aerado Submerso	86%	Igarapé sem denominação - Bacia do Educandos
158	024/2023	4,992	SI	90%	Igarapé sem denominação - Bacia do Tarumã
159	116/2022	96	SI	93%	Igarapé sem denominação Afluente do Igarapé do Mindú
160	204/2021	216	SI	89%	Igarapé Tarumã-Açú
161	204/2021	62,4	SI	91%	Igarapé Tarumã-Açú
162	086/2025	16,0008	Filtro ou Biodisco Físico-químico	87%	Lago do Puraquequara
163	046/2024	114	Lodos Ativados	87%	Igarapé Colônia Antônio Aleixo
164	046/2024	114	Lodos Ativados	87%	Igarapé Colônia Antônio Aleixo
165	170/2024	119,28	SI	93%	Igarapé Colônia Antônio Aleixo
166	263/2023	12,648	SI	84%	Igarapé do Aleixo
167	155/2024	0,72	SI	77%	Igarapé do Tarumã-Açú
168	205/2023	39	SI	86%	Igarapé Leleco (afluente do igarapé do Quarenta)
169	184/2023	240	SI	86%	Igarapé sem denominação afluente do igarapé da Bolívia.
170	188/2023	360	SI	91%	Igarapé sem denominação afluente do igarapé da Bolívia.
171	160/2023	160,56	Lodos Ativados Físico-químico	92%	Igarapé sem denominação
172	099/2024	39,84	SI	93%	Não informado
173	008/2021	24	SI	87%	Pequeno afluente da margem direita do igarapé Colônia Antônio Aleixo, afluente a margem esquerda do Rio Negro
174	012/2021	2,784	Lodos Ativados	65%	Rede de esgoto

175	020/2023	19,92	Reator Anaeróbio Lodos Ativados	63%	Rede de esgoto
176	021/2023	31,92	Reator Anaeróbio Lodos Ativados	65%	Rede de esgoto
177	017/2023	24	Reator Anaeróbio Lodos Ativados	67%	Rede de esgoto
178	012/2021	2,784	Reator Anaeróbio Lodos Ativados	65%	Rede de esgoto
179	059/2021	48	SI	94%	Rede de esgoto
180	261/2023	12	SI	96%	Rio Puraquequara
181	045/2024	0,648	Filtro Biológico Percolador	90%	Rio Puraquequara
182	447/2021	28,176	SI	64%	Rio Puraquequara
183	446/2021	28,176	SI	74%	Rio Puraquequara
184	446/2021	28,176	SI	74%	Rio Puraquequara
185	447/2021	28,176	SI	64%	Rio Puraquequara
186	186/19-01	SI	Filtro Biológico Percolador	93%	SI
187	158/2021	1370,4	Lodos Ativados	90%	SI

2 PROGNÓSTICO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.1 SÍNTESE DIAGNÓSTICA E ESTRATÉGICA

2.1.1 Enquadramento Geral

O presente volume apresenta o Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Manaus, elaborado em consonância com as diretrizes do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDEMN, 2023), o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e o Marco Legal do Saneamento, instituído pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. O prognóstico define a visão estratégica, os objetivos, metas e investimentos necessários para que Manaus alcance a universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgoto até o ano de 2040, assegurando sustentabilidade ambiental, eficiência operacional e equilíbrio econômico-financeiro.

Atualmente, a cobertura do serviço de esgotamento sanitário em Manaus é inferior a 40%, com 43% das ligações factíveis efetivamente conectadas à rede pública e estações de tratamento de esgoto (ETEs) subutilizadas, operando abaixo de 10% da capacidade instalada. Acresce que o atendimento no que se refere ao tratamento de esgotos é da ordem dos 15%. Grande parte dos efluentes ainda é lançada diretamente nos igarapés urbanos, comprometendo a qualidade da água, a saúde pública e o equilíbrio ambiental, sendo a principal ação a desenvolver no curto prazo a realização de ações robustas de eliminação das descargas de esgotos não tratados.

Esse cenário será baseado na implementação de sistemas de esgotamento sanitário centralizados, integrados e ambientalmente controlados, eventualmente, conforme a Alternativa 1 do PDEMN 2023, com foco na eficiência técnica, racionalidade de custos e controle sanitário permanente. A fragmentação de competências entre Município, Estado e concessionária, somada à frágil coordenação entre órgãos como Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Município de Manaus (AGEMAN), Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEMINF), Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS), Unidade Gestora de Abastecimento de Água e

Esgotamento Sanitário (UGPM-Água) e o Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus (PROSAMIM), compromete o acompanhamento técnico, controle e a manutenção dos investimentos, pelo que se considera que a consolidação dessa governança colaborativa é condição essencial para a eficiência do sistema centralizado e a execução coordenada dos investimentos previstos.

2.1.2 Aposta Estratégica: Sistema Centralizado e Gestão Integrada

O prognóstico adota como diretriz estruturante a concepção de um sistema unificado e centralizado de esgotamento sanitário, em detrimento de um sistema descentralizado, no qual os efluentes são interceptados e conduzidos às principais ETEs de grande dimensão (Educandos, Timbiras, Raiz e Viver Melhor), substituindo gradualmente os sistemas isolados e dispersos. Essa abordagem assegura otimização hidráulica, redução de custos operacionais e ganhos ambientais expressivos, permitindo o tratamento integral dos efluentes urbanos e o controle da poluição nos igarapés e no rio Negro.

O modelo centralizado é complementado por um plano integrado de gestão da rede de esgotamento, micro e macrodrenagem, assegurando compatibilidade entre os sistemas sanitário e pluvial, reduzindo extravasamentos e ligações cruzadas. É essencial a assegurar a correta coleta, condução e tratamento dos esgotos sanitários gerados nas áreas urbanas já atendidas por Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), por meio da interceptação e eliminação dos lançamentos indevidos em canais pluviais, igarapés e no leito do Rio Negro, procurando aproveitar a capacidade instalada das ETE existentes. A integração técnica entre saneamento e drenagem será consolidada pelo Programa de Gestão Integrada de Saneamento, Drenagem e Habitação (PROGISAD+T), que articula ações de planejamento urbano, habitação, meio ambiente e infraestrutura, em sinergia com o PROSAMIM.

O prognóstico reforça a importância de assegurar, conservar e ampliar as obras do PROSAMIM e PROSAMIM+, mantendo a funcionalidade das galerias implantadas e protegendo as faixas de servidão técnica e zonas de expansão.

Paralelamente, deve-se fortalecer o controle da ocupação e da habitação irregular em áreas de risco e sobre as infraestruturas, articulando as ações da Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB), Defesa Civil Municipal e AGEMAN, de modo a preservar o investimento público e garantir a segurança operacional do sistema.

2.1.3 Diretrizes Gerais e Eixos Estratégicos

O prognóstico organiza-se em cinco eixos estratégicos de atuação, que estruturam o conjunto de medidas e projetos até 2040:

- **Eixo 1 – Governança e Integração Institucional:**

Fortalecer a coordenação entre Prefeitura, AGEMAN e concessionária, promovendo regulação eficaz, transparência pública e controle social.

- **Eixo 2 – Concepção e Aumento dos Serviços Prestados:**

Expansão das redes coletoras, interceptação dos efluentes, ampliação do tratamento e eliminação das descargas nos igarapés.

- **Eixo 3 – Otimização e Gestão Eficiente dos Recursos:**

Implantação do Plano de Operação e Manutenção Preventiva e Preditiva da rede de esgotamento sanitário, estações elevatórias de esgoto (EEEs) e ETEs. Automação integrada, padronização de poços de visita (PVs) e controle de caudais.

- **Eixo 4 – Sustentabilidade Econômico-Financeira e Social:**

Assegurar equilíbrio contratual, adesão das ligações factíveis, política tarifária justa e redução de inadimplência.

- **Eixo 5 – Condições Básicas e Transversais:**

Estruturar o cadastro técnico georreferenciado das infraestruturas, promover inovação tecnológica, proteção ambiental e adaptação às mudanças climáticas.

Esses eixos articulam os projetos prioritários (2025–2030) e os projetos âncora (2026–2040), que compõem o núcleo executivo do plano de universalização do saneamento. Os objetivos operacionais definidos em cada

eixo traduzem a visão estratégica em ações concretas e mensuráveis, estruturadas em medidas técnicas e institucionais que orientam o avanço progressivo da universalização.

Essas medidas abrangem desde a governança e integração institucional (Eixo 1), a concepção e expansão das redes e sistemas de tratamento (Eixo 2), a eficiência e manutenção preventiva das infraestruturas (Eixo 3), a sustentabilidade econômico-financeira e social (Eixo 4), até as condições transversais de inovação, proteção ambiental e adaptação climática (Eixo 5).

A execução desses objetivos materializa-se por meio dos Projetos Prioritários e Projetos Âncora, que constituem o núcleo operativo do prognóstico. Os Projetos Prioritários (2025–2030) concentram ações de impacto imediato, voltadas à eliminação das descargas de esgoto nos igarapés, adesão das ligações factíveis, interligação das sub-bacias isoladas ao sistema centralizado, automação das EEEs críticas e regularização ambiental das ETes. Já os Projetos Âncora (2026–2040) consolidam o modelo de longo prazo, incluindo o Programa de Erradicação das Descargas (PROMDI), o Plano de Manutenção Preventiva e Preditiva (PMPRC), o Programa de Gestão Integrada de Saneamento, Drenagem e Habitação (PROGISAD+T), o Programa de Valorização de Lodos e Subprodutos (PROVALO), o Plano Municipal de Mitigação e Adaptação Climática – Setor Saneamento (PMMAC-SAN), o Programa de Eficiência Energética e Reuso de Efluentes (PROENERGIA-REUSE), e o Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social – Setor de Saneamento (PROEDUCA-SAN).

Em conjunto, esses programas asseguram a integração entre planejamento, operação e sustentabilidade, constituindo o alicerce técnico e financeiro que permitirá a Manaus alcançar a universalização do esgotamento sanitário e a plena segurança ambiental até 2040.

2.1.3 Metas e Resultados Esperados

As metas operacionais e ambientais estabelecidas até 2040 incluem:

- 90% da população urbana atendida com coleta e tratamento de esgoto;
- 100% das descargas de esgoto eliminadas nos igarapés e no rio Negro;
- Conversão total das ligações factíveis e aumento contínuo do volume tratado;
- Cadastro técnico georreferenciado completo, com 100% das redes, EEEs e ETEs registradas e acessíveis;
- Rede coletora equipada com poços de visita (PVs) padronizados e operacionais;
- Redução de 80% das falhas e extravasamentos;
- Eficiência $\geq 80\%$ nas ETEs e EEEs e utilização plena da capacidade instalada;
- Reuso de 20% dos efluentes tratados e redução de 25% do consumo energético;
- Integração total entre esgotamento, micro e macrodrenagem, com preservação das obras do PROSAMIM;
- Cumprimento integral das metas do Marco Legal do Saneamento, com gestão transparente e sustentável.

O Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Manaus consolida um modelo de saneamento urbano integrado, em que o esgotamento, a drenagem, a habitação e o meio ambiente são planejados e geridos de forma coordenada.

A aposta na concepção de um sistema centralizado, associada ao controle da ocupação urbana, à preservação das infraestruturas do PROSAMIM e à integração operacional com a drenagem, permitirá a transição para um modelo moderno, resiliente e eficiente.

Com a execução dos investimentos previstos e o fortalecimento institucional proposto, Manaus estará apta a atingir a universalização do esgotamento sanitário até 2040, eliminar definitivamente as descargas de esgoto nos igarapés urbanos e consolidar-se como referência amazônica em saneamento urbano sustentável.

2.2 ENQUADRAMENTO

O saneamento básico, e em particular o serviço de esgotamento sanitário, constitui um dos pilares essenciais da política pública urbana contemporânea, sendo reconhecido como direito humano fundamental e condição indispensável para a promoção da saúde, da inclusão social e da sustentabilidade ambiental. A sua consolidação como política de Estado, no contexto do município de Manaus, adquire relevância estratégica não apenas pela dimensão populacional e territorial da cidade, mas também pelos desafios impostos por seu modelo de ocupação urbana, pelas particularidades ambientais da Amazônia e pelas exigências crescentes do marco regulatório nacional do saneamento.

A cidade de Manaus, localizada no coração da maior bacia hidrográfica do planeta, cresceu historicamente de modo acelerado e desordenado, reproduzindo desigualdades socioespaciais e dificuldades de integração de infraestruturas urbanas. Nas últimas décadas, o avanço populacional, a verticalização de áreas centrais e a expansão periférica sobre áreas de várzea e encostas intensificaram a pressão sobre os sistemas de drenagem e esgotamento sanitário. A insuficiência histórica de investimentos públicos, somada às dificuldades de planejamento e regulação, resultou num quadro de déficit estrutural e operacional ainda significativo, com reflexos diretos sobre a qualidade de vida da população e sobre os ecossistemas aquáticos urbanos, representados pelos igarapés e pelo próprio Rio Negro.

A Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020, estabeleceu novas diretrizes nacionais para o setor, reforçando o princípio da universalização do acesso aos serviços de saneamento básico até o ano de 2033 e a necessidade de planejamento integrado, eficiência operacional, sustentabilidade econômico-financeira e controle social. Esses marcos impõem aos municípios brasileiros a obrigação de dispor de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) atualizados, que constituem os instrumentos centrais de planejamento, gestão e regulação da prestação dos serviços públicos. O presente documento, Produto 3.3 – Prognóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário do Município de Manaus, insere-se nesse contexto, configurando a etapa propositiva e prospectiva do PMSB, baseada nas

evidências técnicas do diagnóstico e orientada por uma visão estratégica de longo prazo, com horizonte até 2045.

O diagnóstico situacional dos serviços de esgotamento sanitário de Manaus evidenciou avanços relevantes, mas também um conjunto expressivo de fragilidades institucionais e estruturais que condicionam o desempenho e a expansão do sistema. Atualmente, estima-se que a cobertura efetiva de coleta de esgoto esteja abaixo de 40% da população urbana, e que apenas 14% do volume coletado seja efetivamente tratado, índices que permanecem aquém dos padrões nacionais e internacionais recomendados. Embora haja expansão da infraestrutura instalada e obras em execução, os desafios de adesão, conexão e operação eficiente persistem como entraves à universalização.

Entre os aspectos positivos, destaca-se a profissionalização e a capacidade técnica da equipe da concessionária Águas de Manaus, integrante do Grupo AEGEA, reconhecido por seu modelo de gestão orientado à qualidade, inovação e eficiência. A empresa é certificada pela norma NBR ISO 9001, e mantém um programa permanente de capacitação profissional por meio da Academia AEGEA, assegurando a formação técnica contínua de operadores, engenheiros e gestores. Essa qualificação tem permitido avanços consistentes na automação das unidades operacionais, na padronização de procedimentos e no controle laboratorial de efluentes, refletindo-se na melhoria gradual da confiabilidade operacional do sistema.

Do ponto de vista econômico-financeiro, a estrutura tarifária adotada em Manaus é considerada um modelo de equilíbrio entre justiça social e sustentabilidade financeira, alinhada ao regime price cap que estabelece um teto tarifário baseado em eficiência e performance, com Taxa Interna de Retorno (TIR) de referência de 12% e Fator X de 0,21% ao ano. Essa metodologia proporciona previsibilidade regulatória, incentiva ganhos de produtividade e viabiliza investimentos de longo prazo. Além disso, o município adota políticas de equidade tarifária com a Tarifa Social e a Tarifa Social Vulnerável (Tarifa 10), que garantem descontos expressivos e asseguram acesso ao serviço às populações de baixa renda. Essa combinação de instrumentos tarifários,

regulatórios e sociais reforça o compromisso da concessionária e do poder público com a modicidade tarifária e a universalização progressiva dos serviços.

Outro ponto favorável à consolidação do sistema é a existência de infraestruturas estruturantes de grande porte, em especial as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) Educandos, Timbiras e Viver Melhor I, que juntas concentram cerca de 66% da capacidade nominal instalada de tratamento no município. Essas unidades adotam processos combinados anaeróbios e aeróbios, incluindo reatores UASB, lodos ativados e sistemas MBBR/IFAS, compatíveis com padrões de remoção de carga orgânica e eficiência de tratamento adequados às exigências da Resolução CONAMA nº 430/2011. A ETE Educandos, por exemplo, possui capacidade nominal de 26.400 m³/dia e opera com sistema de decantação lamelar e desaguamento mecanizado de lodo, enquanto a ETE Timbiras, com 27.648 m³/dia, representa a principal unidade de tratamento da zona norte da cidade. A consolidação e o aproveitamento pleno dessas infraestruturas são estratégicos para o alcance das metas de universalização e para a melhoria da qualidade ambiental dos corpos hídricos urbanos.

Todavia, o diagnóstico revelou limitações significativas que comprometem a eficiência do sistema de esgotamento sanitário e a efetividade dos investimentos realizados. A começar pela baixa taxa de conexão das ligações factíveis, estimada em 43%, o que significa que quase metade dos imóveis situados em áreas com rede disponível ainda não estão efetivamente conectados ao sistema. Essa lacuna, associada a barreiras econômicas, culturais e operacionais, reduz o impacto real das obras implantadas e perpetua o lançamento difuso de esgotos in natura nos igarapés urbanos.

Verificam-se, em diversos interceptores principais, reduções indevidas de diâmetro e descontinuidades construtivas, comprometendo a capacidade de transporte e aumentando a frequência de extravasamentos de esgotos não tratados.

Adicionalmente, observou-se subutilização crítica da capacidade instalada das ETEs, com unidades operando com menos de 10% de sua capacidade nominal, em parte devido ao déficit de interligações e à inexistência

de interceptores plenamente operacionais. Como consequência, persistem descargas frequentes de esgotos não tratados em igarapés urbanos, agravando a poluição difusa e comprometendo a qualidade da água dos corpos receptores. Essa situação evidencia a necessidade de ações coordenadas entre o poder público, a concessionária e os órgãos ambientais para acelerar as conexões, ampliar o controle de ligações irregulares e promover o monitoramento sistemático da qualidade dos efluentes.

A infraestrutura de suporte também apresenta vulnerabilidades expressivas. Foram identificadas deficiências na gestão operacional da microdrenagem e da macrodrenagem urbana, que, ao interagir com o sistema de esgoto, geram sobrecargas hidráulicas e transbordamentos durante os períodos chuvosos. Essa situação é agravada pela ausência de integração entre o planejamento urbano e o saneamento, sobretudo nas áreas de expansão irregular, onde a habitação não controlada impede o assentamento adequado das redes e dificulta a regularização fundiária e ambiental. O avanço da urbanização sobre margens de igarapés e zonas de proteção ambiental continua a representar uma das maiores barreiras à universalização dos serviços.

No plano operacional, cerca de 30 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) são consideradas críticas, devido à baixa confiabilidade eletromecânica, interrupções recorrentes e ausência de sistemas redundantes de energia. As paradas não programadas comprometem o bombeamento e geram refluxos e extravasamentos, exigindo investimentos imediatos em automação, substituição de equipamentos e telemetria.

O cadastro técnico do sistema, embora em expansão, ainda apresenta lacunas significativas, incluindo trechos de rede sem registro georreferenciado e pontos de difícil acesso físico, o que limita o controle operacional e o planejamento de manutenção. A atualização e digitalização completa do cadastro, com integração à base geográfica municipal e à plataforma da AGEMAN, constitui uma medida prioritária para a gestão eficiente do sistema.

Outro fator crítico é a situação do licenciamento ambiental das unidades de tratamento. Verificou-se que um número expressivo de ETEs opera com licenças vencidas, em processo de renovação ou fora da concepção

originalmente licenciada. Essa condição fragiliza o controle ambiental, amplia o risco de autuações e compromete a credibilidade institucional do setor. Além disso, persistem lançamentos não tratados nos igarapés, tanto por descargas clandestinas quanto por falhas estruturais, reforçando a urgência de um programa de regularização ambiental e reabilitação das unidades existentes.

A articulação entre os diversos atores institucionais , Prefeitura de Manaus, AGEMAN, UGPM-Água, concessionárias, SEMA, IPAAM e SEMMAS, ainda carece de mecanismos formais de integração, compartilhamento de dados e alinhamento de indicadores. A ausência de um sistema municipal integrado de informação e monitoramento impede o acompanhamento contínuo das metas e dificulta a adoção de boas práticas internacionais de regulação e governança. Tal limitação reduz a capacidade de planejamento intersetorial e a efetividade das ações públicas.

No campo econômico-regulatório, o modelo price cap adotado pela AGEMAN é um avanço importante na profissionalização da regulação municipal, mas requer aprimoramentos no monitoramento de indicadores de eficiência, na transparência da informação e na articulação entre metas contratuais e políticas públicas. A economia regulatória da concessão depende do equilíbrio entre reajustes tarifários, controle da inadimplência e ganhos de produtividade operacional, especialmente no consumo de energia e na otimização de insumos químicos. O desafio consiste em compatibilizar a sustentabilidade econômico-financeira do contrato com a modicidade tarifária e a expansão dos serviços em áreas vulneráveis e de baixa renda.

Essas constatações reforçam a necessidade de um planejamento integrado e prospectivo, que permita superar as fragilidades atuais e direcionar as políticas públicas para o alcance efetivo da universalização. O presente Prognóstico, portanto, tem como objetivo geral constituir um instrumento de suporte técnico e estratégico para a formulação de diretrizes, metas e ações voltadas à expansão, eficiência e sustentabilidade dos serviços de esgotamento sanitário de Manaus.

Especificamente, pretende:

- Projetar cenários técnicos e institucionais para o horizonte 2025–2040, considerando as tendências demográficas, territoriais e ambientais do município;
- Definir visão de futuro, eixos estratégicos e objetivos operacionais compatíveis com o marco regulatório e as metas contratuais da concessão;
- Estabelecer indicadores de desempenho e metas mensuráveis para o acompanhamento da execução do PMSB;
- Identificar projetos prioritários e projetos âncora, capazes de catalisar investimentos e melhorar a eficiência operacional do sistema;
- Integrar as ações do setor de saneamento com as políticas municipais de habitação, meio ambiente e drenagem urbana, de modo a promover coerência territorial e efetividade social;
- Reforçar a governança institucional e o papel da regulação como instrumento de transparência e segurança jurídica.

O prognóstico assume, assim, uma função estratégica: traduzir o diagnóstico técnico em diretrizes práticas e metas de política pública, articulando a ampliação da cobertura com a melhoria da qualidade ambiental e a sustentabilidade econômico-financeira. Ele propõe uma transição gradual de um modelo reativo de gestão centrado em obras pontuais e respostas emergenciais, para um modelo proativo e sistêmico, baseado em planejamento territorial, indicadores de desempenho, gestão por resultados e participação social informada.

A implementação das medidas propostas neste prognóstico deverá promover não apenas a expansão física da rede de esgotamento sanitário, mas também o fortalecimento das instituições municipais, a qualificação dos recursos humanos, a modernização dos sistemas de informação e a consolidação de uma cultura de eficiência e transparência. O objetivo final é que o sistema de esgotamento sanitário de Manaus se torne, até 2040, universal, eficiente,

ambientalmente seguro e socialmente justo, compatível com o porte e a relevância da capital amazônica.

Do ponto de vista metodológico, o prognóstico segue uma lógica de planejamento integrado, baseada em cinco eixos estratégicos:

1. **Governança e Integração Institucional**
2. **Concepção e Aumento dos Serviços Prestados**
3. **Otimização e Gestão Eficiente dos Recursos**
4. **Sustentabilidade Econômico-Financeira e Social**
5. **Condições Básicas e Transversais**

Cada eixo será desdobrado em objetivos estratégicos e operacionais, com metas mensuráveis e indicadores de desempenho, permitindo o acompanhamento da evolução dos serviços e a avaliação da efetividade das ações propostas.

2.3 VISÃO E OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

2.3.1 Introdução

A consolidação de uma visão de futuro e de objetivos estratégicos para o sistema de esgotamento sanitário de Manaus constitui um passo fundamental no processo de planejamento municipal do saneamento básico.

A partir das evidências do diagnóstico e das análises do enquadramento institucional, técnico e ambiental, este capítulo consolida uma visão de futuro orientada pela universalização dos serviços, pela eficiência operacional e pela sustentabilidade socioambiental, de modo a assegurar a todos os cidadãos o direito a um ambiente urbano saudável e à plena integração do saneamento básico com o desenvolvimento territorial do município.

O prognóstico assume que o saneamento deve ser entendido não apenas como uma infraestrutura técnica, mas como um sistema integrado de gestão

urbana e ambiental, com impactos diretos na saúde pública, na qualidade da água, na mitigação de riscos climáticos e na valorização do espaço urbano. A ampliação e modernização do sistema de esgotamento sanitário são, portanto, condições estruturantes para o desenvolvimento sustentável da cidade de Manaus e para a consolidação de políticas públicas inclusivas.

A visão estratégica de longo prazo que orienta este prognóstico pode ser sintetizada na seguinte proposição:

“Até 2045, Manaus deverá dispor de um sistema de esgotamento sanitário universalizado, eficiente, resiliente e ambientalmente seguro, operado sob padrões de excelência técnica e regulatória, garantindo a preservação dos igarapés urbanos e do Rio Negro, a proteção da saúde pública e a sustentabilidade econômico-financeira do serviço.”

Essa visão orienta os cinco eixos estratégicos que estruturam o plano de ação do prognóstico:



Esses eixos representam as linhas mestras de ação que orientarão o conjunto de medidas, projetos e investimentos a serem implementados ao longo do horizonte de planejamento, buscando a melhoria contínua e a consolidação de um modelo moderno e integrado de gestão.

2.3.2 Eixo 1 | Governança e Integração Institucional

O primeiro eixo tem por finalidade consolidar um modelo de governança institucional integrada, capaz de articular as competências do poder concedente, da agência reguladora, da concessionária e dos órgãos ambientais e de planejamento urbano, assegurando coerência entre políticas, contratos, metas e investimentos.



O sistema atual apresenta fragmentação entre diferentes entes (Prefeitura de Manaus, AGEMAN, UGPM-Água, IPAAM, SEMA e as concessionárias Águas de Manaus e Rio Negro Ambiental), o que limita a coordenação das ações e dificulta o controle dos resultados. O fortalecimento da governança requer a criação de instâncias permanentes de articulação interinstitucional, com rotinas de planejamento conjunto, compartilhamento de dados e definição de responsabilidades.

Os principais objetivos estratégicos deste eixo incluem:

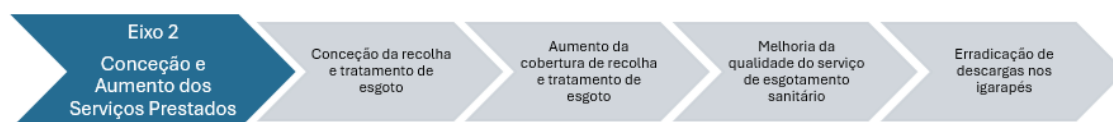
- Reforçar o papel da AGEMAN como entidade reguladora autônoma, ampliando a transparência e a comparabilidade dos indicadores de desempenho com padrões internacionais (ERSAR e OFWAT);
- Consolidar a UGPM-Água como núcleo técnico de planejamento, promovendo a integração entre os instrumentos de gestão urbana, ambiental e de saneamento;

- Estabelecer um Sistema Municipal Integrado de Informações sobre Saneamento (SIMIS), interoperável com bases do SINISA, do IBGE e dos órgãos ambientais;
- Criar mecanismos de planejamento participativo e controle social ativo, por meio de fóruns, conselhos e audiências públicas temáticas;
- Implementar um modelo de governança de risco e resiliência, articulando o saneamento com a defesa civil e o ordenamento territorial.

O fortalecimento institucional é condição necessária para garantir o cumprimento das metas contratuais, a continuidade dos investimentos e a credibilidade da regulação.

2.3.3 Eixo 2 | Conceção e Aumento dos Serviços Prestados

O segundo eixo estratégico está orientado para a expansão e modernização da infraestrutura física do sistema de esgotamento sanitário, com foco na universalização da coleta e do tratamento, e na eliminação progressiva das descargas de esgoto in natura em igarapés urbanos.



A análise do diagnóstico evidenciou que a cobertura de esgoto em Manaus permanece abaixo de 40% da população urbana, e que cerca de 43% das ligações factíveis ainda não estão conectadas, resultando em baixa eficiência global do sistema. As ações previstas neste eixo visam ampliar a cobertura para 90% até 2045, conforme as metas do PDEMN e do contrato de concessão, priorizando áreas de vulnerabilidade social e ambiental.

Os principais vetores estratégicos deste eixo são:

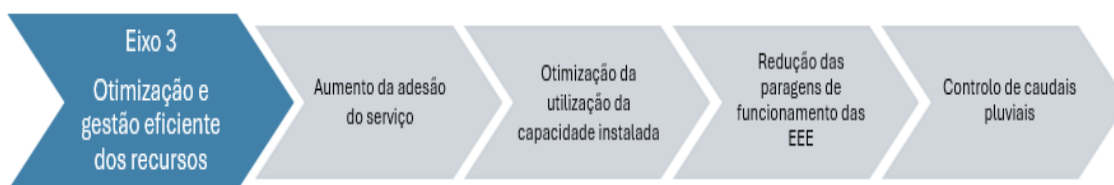
- Concluir e ampliar os sistemas integrados de esgoto, com destaque para as ETE Educandos, Timbiras, Raiz e Viver Melhor I;

- Implementar o Programa de Erradicação das Descargas nos Igarapés, articulado a intervenções de drenagem e recuperação ambiental;
- Expandir a rede coletora de esgoto e as ligações domiciliares em áreas hoje não atendidas, com especial atenção às zonas Norte e Leste;
- Modernizar as Estações Elevatórias (EEE), priorizando as 30 unidades classificadas como críticas, mediante substituição de bombas, automação, redundância elétrica e telemetria;
- Reduzir a subutilização das ETEs e otimizar o encaminhamento de efluentes, garantindo maior eficiência hidráulica e energética.

O aumento da capacidade instalada deve estar acompanhado de ações de educação sanitária e de incentivos à conexão, garantindo que a expansão física se traduza em ganhos efetivos de cobertura e de qualidade ambiental.

2.3.4 Eixo 3 | Otimização e gestão eficiente dos recursos

O terceiro eixo aborda a necessidade de aumentar a eficiência técnica, energética e operacional do sistema, reduzindo custos e descargas de esgotos não tratados, aprimorando o controle de processos e elevando o desempenho das infraestruturas existentes.



Manaus apresenta, atualmente, baixa confiabilidade operacional em parte de suas estações e deficiências significativas no cadastro técnico e na automação dos sistemas. A inexistência de dados precisos sobre o desempenho hidráulico, energético e ambiental limita o planejamento e compromete a eficiência da gestão.

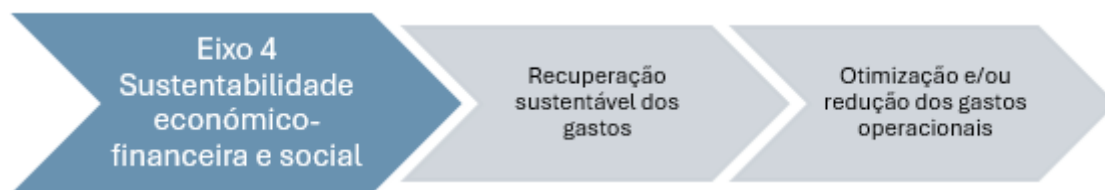
Entre as diretrizes prioritárias deste eixo destacam-se:

- Modernizar o cadastro técnico e o sistema de informação georreferenciada, com atualização completa das redes, interceptores, elevatórias e estações de tratamento;
- Implementar um Centro de Controle Operacional Integrado (CCOI) para o monitoramento em tempo real das EEE e ETE, com base em telemetria e sensores de vazão e qualidade de efluente;
- Introduzir programas de eficiência energética e reuso de recursos, incluindo aproveitamento de biogás e recuperação de água de reuso para fins industriais e urbanos;
- Promover o controle de caudais pluviais e de infiltrações indevidas, reduzindo sobrecargas nas ETE durante o período chuvoso;
- Aumentar a taxa de utilização das ETEs, priorizando a plena operação das unidades Educandos e Timbiras, hoje abaixo de 60% e 20% de utilização, respectivamente;
- Desenvolver um plano de manutenção preventiva e corretiva sistematizado, baseado em indicadores de confiabilidade (MTBF, MTTR) e de desempenho ambiental.

A eficiência operacional deverá ser medida por meio de indicadores de produtividade, custos unitários e eficiência energética, permitindo que a concessionária e o poder público ajustem continuamente as estratégias de operação e investimento.

2.3.5 Eixo 4 | Sustentabilidade econômico - financeira e social

O quarto eixo integra as dimensões financeira, tarifária e social do serviço, buscando assegurar a viabilidade econômica de longo prazo, aliada à inclusão social e modicidade tarifária.



O modelo de regulação vigente, baseado no price cap com TIR de 12% e Fator X de 0,21% a.a., oferece estabilidade e previsibilidade, mas exige ganhos de eficiência e controle rigoroso da inadimplência para garantir equilíbrio econômico-financeiro. O fortalecimento da economia regulatória, a diversificação de fontes de financiamento e a adoção de políticas sociais são elementos fundamentais para a sustentabilidade do sistema.

As ações estratégicas deste eixo compreendem:

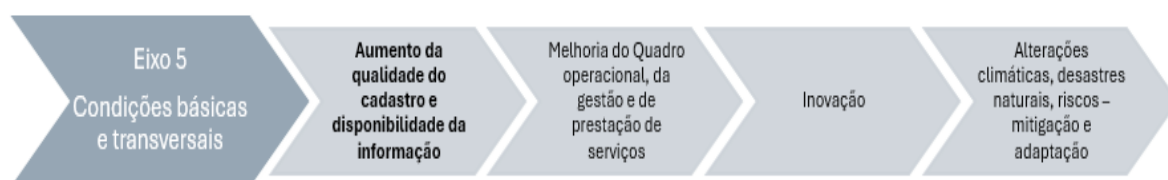
- Revisar periodicamente a estrutura tarifária, garantindo o equilíbrio entre a remuneração adequada dos serviços e a capacidade de pagamento dos usuários;
- Consolidar e ampliar os programas Tarifa Social e Tarifa Social Vulnerável, assegurando acesso equitativo ao serviço e incentivo à conexão de famílias de baixa renda;
- Implementar mecanismos de eficiência energética, redução de custos operacionais e otimização do consumo de insumos;
- Criar um Fundo Municipal de Saneamento, com receitas provenientes de compensações ambientais, parcerias público-privadas e investimentos vinculados;
- Ampliar a transparência econômico-financeira da concessão, com relatórios públicos de desempenho e painéis de acompanhamento de metas;
- Estimular a adoção de modelos de economia circular, com valorização de resíduos, aproveitamento de lodos e reuso de efluentes tratados.

A sustentabilidade financeira deve ser acompanhada de políticas inclusivas, garantindo que o progresso técnico e econômico se traduza em

benefícios sociais tangíveis e em melhorias efetivas nas condições sanitárias e ambientais da cidade.

2.3.6 Eixo 5 | Condições básicas e transversais

O quinto eixo trata das condições estruturantes e transversais que sustentam a implementação do PMSB e a consolidação de um sistema resiliente, inovador e preparado para os desafios climáticos e urbanos. Ele abrange aspectos de capacitação, inovação tecnológica, mitigação de riscos e adaptação às mudanças climáticas.



Os principais objetivos deste eixo são:

- Fortalecer a formação técnica e gerencial dos profissionais das instituições envolvidas, promovendo programas contínuos de capacitação;
- Fomentar a inovação tecnológica em processos de tratamento, monitoramento e gestão de redes, incentivando parcerias com universidades e centros de pesquisa;
- Incorporar estratégias de adaptação às mudanças climáticas, reduzindo vulnerabilidades frente a eventos extremos de cheia, estiagem e precipitação intensa;
- Integrar o saneamento às políticas de gestão de riscos e defesa civil, estabelecendo protocolos de resposta rápida e planos de contingência;
- Garantir a atualização permanente do licenciamento ambiental das unidades operacionais, com foco na regularidade e conformidade técnica das ETEs;

- Promover ações de educação ambiental e engajamento comunitário, fortalecendo o controle social e a corresponsabilidade dos usuários.

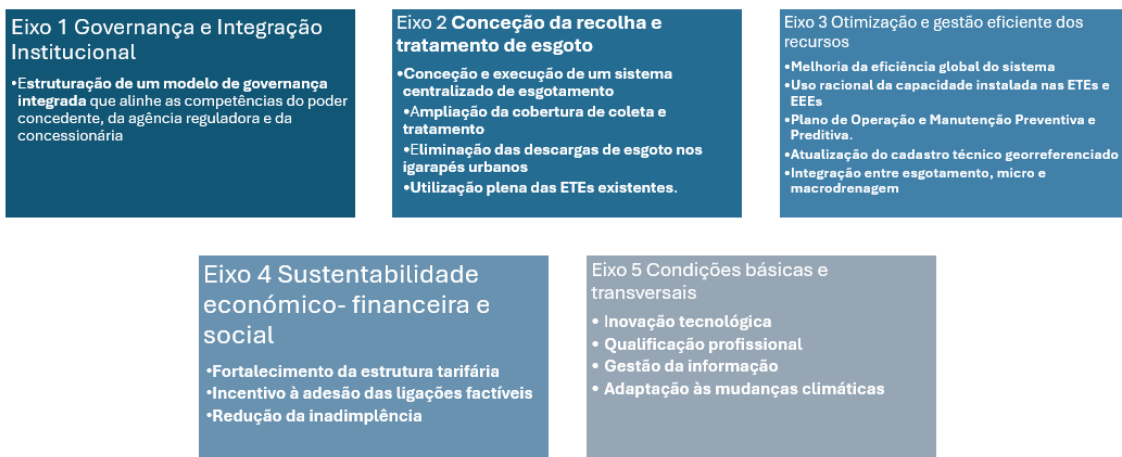
O eixo transversal consolida a base institucional, técnica e humana necessária para o sucesso das políticas de saneamento, reconhecendo que a sustentabilidade do sistema depende tanto da infraestrutura física quanto da capacitação das pessoas e da integração das instituições.

2.4 OBJETIVOS OPERACIONAIS

2.4.1 Introdução

Os objetivos operacionais estabelecidos neste prognóstico definem as diretrizes e metas específicas necessárias para a implementação das ações voltadas à universalização, modernização e sustentabilidade dos serviços de esgotamento sanitário do Município de Manaus. Esses objetivos representam o desdobramento prático dos eixos estratégicos definidos no capítulo anterior, articulando-se com os programas e instrumentos de planejamento urbano, ambiental e de drenagem. Pretende-se, com isso, assegurar a coerência entre as metas do setor de saneamento e as políticas públicas municipais de habitação, saúde e meio ambiente.

A definição dos objetivos operacionais visa orientar as ações da concessionária Águas de Manaus, da AGEMAN e da Prefeitura Municipal na execução coordenada dos investimentos, na melhoria da qualidade dos serviços e na integração das infraestruturas de esgotamento, drenagem e abastecimento. Cada objetivo foi formulado para responder a lacunas específicas identificadas no diagnóstico, com ênfase em governança, eficiência, sustentabilidade econômico-financeira e proteção da saúde pública. O horizonte temporal de referência é o ano de 2045, e o cumprimento progressivo das metas deve ser acompanhado por indicadores técnicos, financeiros e ambientais.



No caso do Eixo 1 – Governança e Integração Institucional, os objetivos operacionais têm por finalidade consolidar um modelo de gestão integrada, transparente e eficiente, que fortaleça a coordenação entre o Poder Concedente (Prefeitura de Manaus), a Agência Reguladora (AGEMAN), a concessionária Águas de Manaus e os demais órgãos públicos envolvidos como a SEMINF, SEMMAS, SEHAB e Defesa Civil. A melhoria da governança é condição fundamental para que os investimentos em esgotamento sanitário sejam bem direcionados, as metas de universalização e de eliminação das descargas nos igarapés sejam alcançadas e a população possa usufruir de um serviço contínuo, ambientalmente seguro e socialmente justo.

A criação do Comitê Gestor Interinstitucional de Saneamento (CGIS) e a consolidação de instrumentos como o Painel Digital de Acompanhamento de Investimentos (PDAI) e o Sistema Municipal Integrado de Informações sobre Saneamento e Drenagem (SMIIS-DOU) são elementos centrais para assegurar a coordenação institucional e o controle público dos resultados.

A melhoria da qualidade e da eficiência dos serviços de esgotamento sanitário constitui um dos pilares centrais da sustentabilidade do sistema. O Eixo 2 – Concepção e Aumento dos Serviços Prestados tem como propósito garantir a ampliação da cobertura de coleta e tratamento, a eliminação total das descargas de esgoto in natura nos igarapés urbanos e no rio Negro, e a utilização plena das ETEs existentes.

Esse eixo também orienta a concepção e execução de um sistema centralizado de esgotamento, com interceptores, coletores marginais e estações de bombeamento integradas, substituindo sistemas isolados e desconexos.

O fortalecimento dos mecanismos de controle da qualidade dos efluentes, aliado à padronização técnica, à operação segura das estações e à integração com o sistema de drenagem urbana, assegura que o serviço alcance níveis de desempenho compatíveis com os padrões ambientais e sanitários nacionais e internacionais, promovendo recuperação ambiental e confiança da sociedade.

O Eixo 3 – Otimização e Gestão Eficiente dos Recursos direciona-se à melhoria da eficiência global do sistema de esgotamento, abrangendo desde o uso racional da capacidade instalada nas ETEs e EEEs até a implementação do Plano de Operação e Manutenção Preventiva e Preditiva.

A gestão eficiente dos recursos permite maximizar o desempenho hidráulico das redes, reduzir extravasamentos, diminuir o consumo energético e estender a vida útil das infraestruturas.

Esse eixo incorpora ainda a padronização e ampliação dos poços de visita (PVs), o cadastro técnico georreferenciado das redes e estações, e o uso de tecnologias inteligentes de automação e telemetria, criando as condições para uma operação mais previsível, segura e tecnicamente equilibrada.

O fortalecimento da integração entre esgotamento, micro e macrodrenagem garante que o sistema opere de forma coordenada, prevenindo sobrecargas e alagamentos e contribuindo diretamente para a sustentabilidade urbana e ambiental de Manaus.

A sustentabilidade econômica, social e ambiental do sistema é tratada de forma integrada no Eixo 4 – Sustentabilidade Econômico-Financeira e Social, que busca conciliar a viabilidade financeira da concessão com a garantia do acesso universal e equitativo aos serviços de esgotamento sanitário.

O fortalecimento da estrutura tarifária e o aperfeiçoamento dos mecanismos de recuperação de custos e modicidade tarifária são fundamentais para a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro.

Esse eixo também incorpora o incentivo à adesão das ligações factíveis, a redução da inadimplência, a implantação da tarifa social de esgoto e o fomento à educação ambiental e à corresponsabilidade do usuário.

A gestão transparente dos recursos, a previsibilidade dos investimentos e o monitoramento contínuo asseguram o equilíbrio entre o retorno econômico necessário e o compromisso social e ambiental da prestação do serviço.

Dedicado ao fortalecimento das bases técnicas, ambientais e institucionais, o Eixo 5 – Condições Básicas e Transversais contempla ações voltadas à inovação tecnológica, à gestão da informação, à adaptação às mudanças climáticas e à proteção das infraestruturas existentes.

Trata-se de um eixo transversal, que sustenta e potencializa os demais, garantindo que o sistema opere de forma moderna, resiliente e alinhada às melhores práticas de gestão integrada de saneamento, drenagem e habitação.

A implantação do cadastro técnico georreferenciado, a proteção das faixas de servidão, o controle da habitação irregular em áreas de risco e a manutenção das obras do PROSAMIM e PROSAMIM+ são elementos estruturantes para a segurança e durabilidade dos investimentos.

A incorporação de tecnologias de automação, reuso e valorização de lodos, aliada à capacitação técnica e à governança ambiental, consolida Manaus como referência em resiliência sanitária e sustentabilidade urbana na Amazônia.

2.4.2 Objetivo operacional | 1.1 Modelo de Governança e Integração Institucional

A governança constitui o alicerce do planejamento e da execução das políticas públicas de saneamento básico. No caso de Manaus, a multiplicidade de instituições envolvidas, Prefeitura, AGEMAN, UGPM-Água, SEMMAS, IPAAM e concessionária Águas de Manaus, ainda opera de forma fragmentada, dificultando a coordenação das ações e a coerência entre o planejamento urbano, o licenciamento ambiental e a regulação dos serviços. O fortalecimento do modelo de governança é, portanto, uma condição essencial para assegurar a

eficiência, a transparência e a continuidade das políticas públicas de esgotamento sanitário.

O objetivo 1.1 visa estruturar um modelo de governança integrada que alinhe as competências do poder concedente, da agência reguladora e da concessionária, estabelecendo fluxos de decisão coordenados, instâncias de cooperação interinstitucional e protocolos de comunicação unificados. Esse modelo deverá estar formalizado em instrumento legal próprio, definindo as responsabilidades de cada ator e os mecanismos de articulação com os setores de drenagem, habitação e meio ambiente. Propõe-se a criação do Comitê Municipal de Governança do Saneamento (CMGS), com caráter técnico-deliberativo, responsável por acompanhar a execução do PMSB, promover a integração entre os eixos de esgotamento e drenagem e garantir a aderência das políticas municipais às metas do Marco Legal do Saneamento.

Como resultados esperados, prevê-se:

- o alinhamento das decisões estratégicas entre as instituições municipais e estaduais;
- a eliminação de sobreposições de competências e a melhoria da coordenação administrativa;
- o aumento da eficiência regulatória e da transparência na execução dos contratos de concessão; e
- o fortalecimento da governança como instrumento de política pública e de segurança jurídica no setor.
- Esse novo modelo permitirá que Manaus disponha de uma estrutura institucional sólida, capaz de transformar o planejamento em resultados concretos, garantindo continuidade às políticas de saneamento independentemente de ciclos políticos.

2.4.3 Objetivo operacional | 1.2 Fortalecimento Institucional e Regulação

A capacidade institucional e a qualidade da regulação são determinantes para o desempenho e a credibilidade do serviço público de esgotamento sanitário. Em

Manaus, a consolidação da AGEMAN como agência reguladora independente e tecnicamente qualificada é essencial para assegurar o equilíbrio entre o poder concedente e a concessionária, garantindo a proteção dos usuários e o cumprimento das metas contratuais. A regulação deve evoluir de um modelo de controle administrativo para uma regulação por desempenho, baseada em indicadores técnicos, eficiência operacional e qualidade ambiental.

O objetivo 1.2 tem como finalidade fortalecer a estrutura institucional da regulação e da gestão municipal, dotando a AGEMAN e a UGPM-Água de instrumentos modernos de planejamento, fiscalização e auditoria. A agência deverá dispor de autonomia financeira, corpo técnico permanente e sistemas digitais de acompanhamento de indicadores de qualidade, cobertura, eficiência energética e desempenho ambiental. A criação de um Painel Público de Regulação permitirá o acesso transparente aos resultados da concessão, estimulando o controle social e a confiança do usuário. Paralelamente, a UGPM-Água deverá ser consolidada como núcleo de planejamento estratégico, integrando dados técnicos, financeiros e territoriais, e articulando os investimentos municipais com os programas estaduais e federais de saneamento.

Entre os resultados esperados destacam-se:

- o fortalecimento da capacidade de regulação e fiscalização municipal;
- a consolidação da transparência e da previsibilidade nos processos tarifários;
- o aumento da confiança institucional entre os agentes do sistema; e
- a profissionalização da gestão pública do saneamento. O fortalecimento institucional e regulatório criará as condições para uma administração moderna, baseada em desempenho, transparência e estabilidade contratual.

2.4.4 Objetivo operacional | 1.3 Planejamento e Gestão da Informação

O planejamento e a gestão da informação são instrumentos fundamentais para a modernização da administração pública e para a eficiência operacional do sistema de esgotamento sanitário. A ausência de bases de dados integradas e atualizadas é uma das limitações estruturais da gestão municipal e dificulta o acompanhamento de indicadores de desempenho, o controle de ativos e o planejamento de investimentos. A falta de interoperabilidade entre as informações da AGEMAN, da concessionária e dos órgãos ambientais resulta em decisões fragmentadas e na repetição de diagnósticos parciais.

O objetivo 1.3 tem como finalidade implantar um sistema municipal integrado de informações sobre esgotamento sanitário e drenagem urbana, reunindo dados técnicos, operacionais, financeiros e territoriais em uma plataforma digital comum, acessível ao poder concedente, à AGEMAN e à concessionária. Essa base deverá incluir informações georreferenciadas sobre redes coletoras, interceptores, estações elevatórias, ETEs, ligações domiciliares, pontos de descarga e áreas de risco. O Sistema Municipal Integrado de Informações sobre Esgotamento Sanitário (SMIIES) deverá ser desenvolvido em ambiente digital interoperável, permitindo consultas em tempo real, geração de relatórios automatizados e cruzamento de dados com o plano diretor urbano, o cadastro imobiliário e o sistema de drenagem. Essa ferramenta possibilitará análises preditivas, identificação de áreas críticas, priorização de investimentos e monitoramento das metas de universalização.

Como resultados esperados, prevê-se:

- a integração plena das bases de dados institucionais;
- o acesso rápido e confiável às informações para o planejamento e a regulação;
- o fortalecimento da transparência pública e da tomada de decisão baseada em evidências; e
- a redução das assimetrias de informação entre os agentes do sistema.

A consolidação desse objetivo permitirá que Manaus disponha de uma

infraestrutura de gestão moderna, fundamentada em informação de qualidade, indispensável à execução eficiente das políticas públicas de saneamento e à proteção das infraestruturas implantadas.

2.4.5 Objetivo operacional | 1.4 Mobilização dos stakeholders

O sucesso da política de esgotamento sanitário depende da cooperação entre instituições, concessionárias, comunidade e demais atores que compõem o sistema. A mobilização dos stakeholders é, portanto, um instrumento estratégico de governança colaborativa, que assegura legitimidade social, apoio político e sustentabilidade das ações propostas. Em Manaus, onde o crescimento urbano desordenado e as ocupações irregulares ainda representam desafios à universalização, a mobilização social e institucional é indispensável para transformar o saneamento em uma agenda compartilhada e transversal.

O objetivo 1.4 visa promover a mobilização dos stakeholders públicos e privados, por meio de processos participativos de planejamento, de programas de educação ambiental e de comunicação permanente com a sociedade. Serão criados fóruns temáticos e grupos de acompanhamento, integrando representantes da Prefeitura, AGEMAN, concessionária, órgãos ambientais, universidades, associações de moradores e setor produtivo. Essa articulação permitirá alinhar expectativas, resolver conflitos, validar indicadores de desempenho e disseminar boas práticas. A concessionária deverá manter um programa contínuo de relacionamento comunitário, com ênfase em educação sanitária, adesão ao serviço de esgoto e conscientização sobre a importância da preservação dos igarapés.

Entre os resultados esperados, incluem-se:

- o fortalecimento do diálogo entre os atores institucionais e comunitários;
- a consolidação da corresponsabilidade pelo uso e manutenção das infraestruturas;

- o aumento da adesão às redes de esgoto e o apoio social às obras de saneamento; e a incorporação do saneamento à agenda pública como vetor de saúde, cidadania e desenvolvimento urbano sustentável.
- Com isso, Manaus avançará de um modelo de gestão isolada para um sistema cooperativo, transparente e participativo, capaz de sustentar o processo de universalização até 2045.

2.4.6 Objetivo operacional | 2.1 Conceção da recolha e tratamento de esgoto

2.4.6.1 Diretrizes Gerais de Concepção

A concepção e o dimensionamento das unidades devem observar critérios técnico- operacionais que assegurem desempenho hidráulico, sanitário e ambiental eficiente, além de garantir confiabilidade operacional e viabilidade de manutenção ao longo do ciclo de vida do sistema.



Devem ser seguidas as prescrições estabelecidas nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em especial:

- NBR 9649:1986 — Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
- NBR 9648:1986 — Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário;
- NBR 12208:1992 — Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;
- NBR 12209:2011 — Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;
- NBR 12211:2017 — Execução de redes coletoras de esgoto sanitário e seus componentes;
- NBR 8160:1999 — Sistemas prediais de esgoto sanitário — Projeto e execução.

2.4.6.2. Escoamento por Gravidade e Critérios Hidráulicos

Sempre que técnica e economicamente viável, as redes coletoras devem ser projetadas para escoamento por gravidade em regime de superfície livre, minimizando a necessidade de componentes eletromecânicos. Essa abordagem reduz a dependência energética, simplifica a operação e evita condições de estagnação e anaerobiose no interior das tubulações fatores críticos em regiões tropicais, como a cidade de Manaus, onde as elevadas temperaturas médias favorecem a formação de gases odoríferos (H_2S) e a corrosão acelerada de materiais metálicos e de concreto.

A formação de gases odoríferos e corrosivos, especialmente o sulfeto de hidrogênio (H_2S), é um dos principais problemas operacionais em sistemas de esgotamento sanitário. Esse gás é produzido por bactérias redutoras de sulfato em condições de ausência de oxigênio (anaerobiose), típicas de trechos com escoamento lento, estagnação do esgoto ou deficiência de ventilação.

O H_2S apresenta odor característico de “ovo podre” mesmo em baixas concentrações (inferiores a 1 ppm) e, além de causar desconforto olfativo, é altamente tóxico e corrosivo. Sua oxidação biogênica em meio úmido leva à

formação de ácido sulfúrico (H_2SO_4), responsável pela degradação de concretos, argamassas e componentes metálicos em redes coletoras, poços de visita e estações elevatórias.

As principais condições que favorecem a formação de H_2S incluem:

- velocidades de escoamento inferiores a 0,3 m/s;
- longos trechos horizontais com pouca declividade;
- temperaturas médias elevadas do esgoto ($> 25^\circ\text{C}$), comuns em regiões tropicais;
- presença de sulfatos dissolvidos na água de alimentação;
- insuficiência de dispositivos de ventilação na rede.

De acordo com a ABNT NBR 9649:1986, os sistemas de esgoto sanitário devem ser projetados de forma a evitar a formação de gases e odores, assegurando condições de aeração e ventilação adequadas, bem como acessos que permitam limpeza e desobstrução.

Medidas recomendadas para mitigação:

- adotar escoamento por gravidade sempre que possível, minimizando zonas de estagnação;
- prever poços de visita ventilados, com tampas que permitam a troca de ar com o ambiente;
- garantir interligações de ventilação entre o sistema predial e a rede pública, conforme a NBR 8160;
- manter intervalos regulares de poços de visita (50–60 m) para inspeção e limpeza;
- realizar inspeções periódicas com câmeras de vídeo (CCTV) e limpeza preventiva;
- quando necessário, empregar tratamento químico localizado (nitratos, oxigênio ou peróxidos) em trechos com histórico de odores intensos.

Além do impacto olfativo, a exposição a H₂S representa risco ocupacional grave, sendo enquadrada pela NR-33 — Segurança e Saúde em Espaços Confinados, que exige monitoramento de gases e ventilação forçada antes de qualquer intervenção em poços de visita ou unidades subterrâneas.

2.4.6.3. Poços de Visita e Dispositivos de Inspeção

A implantação de poços de visita (PV) é obrigatória nas redes coletoras de esgoto, conforme estabelecido pela ABNT NBR 9649:1986 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário, que determina:

“Devem ser previstos poços de visita em todos os pontos de mudança de direção, declividade, diâmetro, junção de ramais e em trechos retilíneos, a intervalos que, em geral, não devem ultrapassar 60 metros.”

Essas estruturas são fundamentais para a operação, manutenção e inspeção da rede. Permitem a limpeza mecanizada, o desentupimento preventivo, a inspeção visual ou com câmeras de vídeo (CCTV), e a detecção de anomalias estruturais, como fissuras, intrusão de raízes, conexões indevidas e pontos de infiltração ou exfiltração.

Recomenda-se que:

- o espaçamento entre poços de visita seja de 50 a 60 metros, conforme boas práticas e limites da NBR 9649;
- as tampas de visita sejam acessíveis, padronizadas e resistentes, preferencialmente em ferro fundido classe D400 ou superior, conforme ABNT. NBR 10160:2023 – Tampas e grelhas para caixas de inspeção.
- Em zonas onde possam ocorrer o furto de tampas metálicas poder-se-á recorrer à utilização de tampas em material plástico, com capacidade para aguentar as mesmas cargas a que estarão sujeitas as de ferro fundido;
- os poços possuam dimensões adequadas à entrada de operadores e equipamentos de inspeção, com diâmetro interno mínimo de 1,0 m em poços profundos;

- sejam instaladas caixas de inspeção (CI) nos ramais domiciliares, conforme a NBR 8160, para facilitar a manutenção das conexões entre o sistema predial e o coletor público.

A ABNT NBR 12211:2017 reforça que a rede coletora deve dispor de dispositivos que assegurem a manutenibilidade, a limpeza e o monitoramento periódico, garantindo a durabilidade e a operação contínua do sistema.

A ausência de poços de visita, ou o espaçamento excessivo entre eles, compromete a eficiência operacional e dificulta o uso de equipamentos de limpeza e inspeção remota em caso de entupimentos. Além disso, aumenta o risco de ligações clandestinas, colapsos estruturais e os custos de reabilitação. O risco de descargas de esgoto para cursos d'água e a duração dessas ocorrências estão diretamente relacionados à dificuldade de intervenção nos trechos afetados.

A operação de sistemas de drenagem de esgotos é uma atividade complexa e contínua. Uma concepção adequada da rede, aliada à presença efetiva dos poços de visita, faz toda a diferença para garantir que os esgotos sejam corretamente conduzidos, evitando lançamentos nos igarapés e protegendo a saúde pública e o meio ambiente

2.4.6.4. Estações Elevatórias e Aproveitamento da Topografia

O número de estações elevatórias deve ser reduzido ao mínimo tecnicamente necessário, priorizando-se traçados que aproveitem a topografia natural. Essa diretriz proporciona maior confiabilidade operacional, redução dos custos de energia, manutenção e operação, além de diminuir a vulnerabilidade do sistema a falhas no fornecimento elétrico.

As tubulações de recalque das bombas não devem possuir diâmetros internos inferiores a 100 mm, devendo a vazão das bombas assegurar velocidades de autolimpeza nessas tubulações. Em áreas ambientalmente sensíveis, recomenda-se a instalação de grupos geradores de emergência, com capacidade para operar automaticamente em casos de falha no fornecimento de

energia elétrica, garantindo a continuidade do bombeamento e evitando extravasamentos de esgoto. Os critérios de projeto devem atender à NBR 12208:1992, que define parâmetros hidráulicos, redundância, ventilação e automação.

2.4.6.5. Estações de Tratamento de Esgotos (ETE)

A racionalização do número de Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) deve ser priorizada, optando-se, sempre que possível e economicamente justificável, por unidades de maior porte. O aproveitamento dos efeitos de escala é determinante para a eficiência econômico-operacional do sistema, refletindo-se diretamente nos custos com energia, reagentes, mão de obra e disposição final de lodos.

As ETEs devem ser projetadas conforme a NBR 12209:2011 e atender aos padrões de lançamento de efluentes estabelecidos pelas Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011.

Além do ganho de escala, ETEs de maior porte oferecem robustez e flexibilidade operacional diante das variações quantitativas e qualitativas das cargas afluentes, garantindo a estabilidade dos processos e o cumprimento dos limites legais de lançamento.

A revisão do projeto conceitual da rede geral de esgotamento sanitário deve seguir as recomendações apresentadas neste prognóstico, promovendo a ligação progressiva das redes às atuais principais Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs Educandos, Timbiras, Raiz e Viver Melhor I), que atuarão como polos regionais de tratamento, dada a baixa % de utilização da atual capacidade.

Será expectável que estas ETEs na sua configuração atual não tenham a capacidade de tratamento necessária para garantir a totalidade dos caudais de esgotos das respectivas bacias. Deste modo, será necessária a sua ampliação, ou construção de novas ETEs de grande dimensão. Essa integração permitirá eliminar sistemas isolados de pequeno porte e concentrar o controle operacional e ambiental em unidades de maior eficiência.

Principais Ações

- Revisar e atualizar o projeto conceitual da rede geral de esgoto, de acordo com as recomendações do PDEMN 2023 e deste prognóstico;
- Integrar as sub-bacias isoladas às principais ETEs por meio de interceptores e estações de recalque estrategicamente posicionadas;
- Adotar critérios de dimensionamento conforme ABNT NBR 9648, 9649, 12208, 12209 e 12211, garantindo padronização técnica e durabilidade;
- Implementar redes com escoamento por gravidade e ventilação adequada, evitando zonas de estagnação e formação de gases sulfídricos (H_2S);
- Padronizar e garantir o acesso aos poços de visita (PVs) a intervalos de 50 a 60 metros, conforme a NBR 9649, com tampas classe D400 ou equivalentes em material não metálico;
- Instalar caixas de inspeção (CIs) nos ramais domiciliares para facilitar a manutenção e prevenir extravasamentos;
- Minimizar o número de estações elevatórias (EEEs), priorizando o aproveitamento da topografia e a automação de sistemas de recalque;
- Dimensionar as ETE regionais com base na demanda projetada até 2040, prevendo ampliação modular e pós-tratamento (lagoas de maturação, filtros, wetlands);
- Corrigir reduções de diâmetro e descontinuidades construtivas nos interceptores, ampliando a capacidade de transporte e reduzindo extravasamentos;
- Integrar a concepção do sistema sanitário com a drenagem urbana e o planejamento territorial, evitando interferências e sobrecargas cruzadas.

Resultados Esperados

- Sistema de esgotamento sanitário plenamente integrado e centralizado até 2035;
- Eliminação de sistemas isolados e redundantes, com aumento da eficiência operacional;

- Redução de 80% das ocorrências de extravasamento e maior estabilidade hidráulica nas bacias críticas;
- Ampliação da capacidade de tratamento das ETEs centrais e uso racional da infraestrutura existente;
- Operação padronizada, ventilada e acessível, com redes equipadas com PVs e CIs conforme ABNT;
- Melhoria da confiabilidade operacional e redução do consumo energético em função da racionalização das EEEs;

2.4.7 Objetivo operacional | 2.2 Aumento da cobertura de recolha e tratamento de esgoto

A ampliação da cobertura de coleta e tratamento de esgoto é o eixo mais estruturante do prognóstico e o principal indicador de universalização dos serviços até 2045. O desafio de elevar a cobertura atual, ainda inferior a 40%, requer a expansão coordenada das redes coletoras, a execução das infraestruturas previstas no contrato de concessão e a conexão efetiva das ligações domiciliares existentes. A meta de atendimento de 90% da população urbana até 2045 somente será alcançada se a expansão seguir o modelo centralizado de esgotamento, priorizando as áreas com maior densidade demográfica e vulnerabilidade socioambiental.



A execução das redes deverá ser acompanhada da elaboração de projetos executivos de ligações domiciliares, garantindo que as novas obras resultem em efetivo aumento da cobertura. Em áreas já dotadas de rede coletora, será implementado um programa específico para realizar as conexões faltantes, eliminando o passivo de ligações factíveis não conectadas, atualmente estimado em 43%. O município deverá, ainda, garantir que a legislação permita a execução de sanções aos proprietários de imóveis não conectados à rede pública de esgoto quando esta estiver disponível, assegurando a adesão e a equidade no uso da infraestrutura. Em áreas ainda não atendidas, deverá ser obrigatória a instalação de fossas sépticas padronizadas, conforme norma municipal a ser elaborada, garantindo o mínimo de tratamento descentralizado até a chegada da rede pública.

As ações de ampliação da cobertura deverão também incluir o programa de fiscalização e monitoramento da limpeza de fossas sépticas, articulado a um Programa de Conscientização sobre a importância da manutenção periódica dessas unidades. Essa medida visa reduzir os riscos de contaminação do solo e dos lençóis freáticos e fortalecer a cultura sanitária da população.

O aumento da cobertura estará associado à execução das obras prioritárias pela concessionária Águas de Manaus, especialmente nas áreas atendidas por ETEs já operacionais e nos trechos beneficiados pelo PROSAMIM, onde a recuperação urbanística e ambiental já criou as condições necessárias à instalação das redes. A ampliação da cobertura, assim estruturada, promoverá sinergia entre as ações de saneamento, drenagem e habitação, reduzindo as desigualdades territoriais e ampliando o impacto positivo sobre a saúde pública.

Em paralelo, a continuidade e ampliação do Programa PROSAMIM+ deverá incluir a manutenção dos igarapés já recuperados, a eliminação das descargas de esgoto em tempo seco e o redirecionamento dos efluentes interceptados para as ETEs. Nos trechos onde ainda houver ligações cruzadas entre redes pluviais e sanitárias, poderão ser utilizados sistemas unitários provisórios, que interceptem temporariamente os coletores pluviais até a conclusão das obras definitivas de separação.

Os resultados esperados incluem:

- a expansão gradual e sustentável da cobertura de coleta e tratamento até 90% da população urbana;
- a universalização efetiva das ligações domiciliares;
- a redução das doenças de veiculação hídrica e do passivo ambiental nos igarapés; e
- a consolidação do sistema centralizado como referência de gestão integrada e eficiente.

2.4.8 Objetivo operacional | 2.3 Melhoria da qualidade do serviço de esgotamento sanitário

A qualidade do serviço de esgotamento sanitário depende da confiabilidade operacional das infraestruturas, da eficiência dos processos de tratamento e da adequação ambiental dos efluentes. Em Manaus, a melhoria da qualidade passa pela modernização tecnológica das ETEs e EEEs, pela implantação de sistemas de monitoramento e pela adoção de práticas de gestão

preventiva. A aplicação dos princípios do sistema centralizado permitirá a padronização dos processos e o controle unificado da operação, favorecendo a conformidade ambiental e a redução de custos.



O objetivo 2.3 visa elevar os padrões técnicos, ambientais e energéticos da operação do sistema, promovendo um salto qualitativo na prestação dos serviços. Para tanto, deverá ser elaborado e executado um Programa de Melhoria e Otimização Operacional das ETEs e EEEs, com foco na automação, eficiência energética e desempenho ambiental. Serão instalados sistemas de telegestão e telemetria nas ETEs e EEEs, com medidores de vazão e pressão nas linhas de recalque, para controle energético e operacional em tempo real. Sempre que possível, deverá ser incluída a medição dos volumes de esgoto não tratados descarregados em situações de emergência, de modo a garantir transparência e rastreabilidade.

Paralelamente, será desenvolvido um Regulamento de Descargas e Ligações, com ênfase nas descargas industriais, e por um Programa de Controle de Descargas de Origem Industrial, assegurando a conformidade com a

legislação ambiental. Tais instrumentos normativos permitirão que o sistema opere de forma equilibrada, protegendo as ETEs, as redes de drenagens, ou as linhas de água, contra sobrecargas, corrosão, entupimento, evitando a entrada de efluentes não domésticos fora dos padrões permitidos.

Os resultados esperados deste objetivo incluem:

- o aumento da eficiência operacional e da regularidade das EEEs;
- a redução de extravasamentos e de lançamentos não tratados;
- o cumprimento integral dos padrões de lançamento de efluentes;
- a diminuição do consumo energético e dos custos operacionais; e
- o fortalecimento da credibilidade técnica e ambiental do serviço.

Com essas medidas, Manaus consolidará um padrão de qualidade e confiabilidade em seu sistema de esgotamento sanitário, equiparável às melhores práticas nacionais.

2.4.9 Objetivo operacional | 2.4 Erradicação de descargas nos igarapés

Considera-se prioritário a condução integral dos esgotos gerados nas áreas já atendidas por ETEs até suas respectivas unidades de tratamento. Para isso, será implantado o Programa de Erradicação das Descargas de Esgotos nos Igarapés e no Rio Negro, cujo objetivo é eliminar lançamentos irregulares e restaurar a qualidade ambiental das águas urbanas. Esse programa incluirá obras de interceptação e redirecionamento de efluentes, vedação de ligações cruzadas com a drenagem pluvial e monitoramento permanente da qualidade da água.

A erradicação das descargas de esgoto in natura nos igarapés e no rio Negro representará o principal símbolo do avanço do saneamento em Manaus e traduz o compromisso do município com a recuperação ambiental e a saúde pública. O lançamento irregular de efluentes em corpos hídricos é consequência direta da falta de integração entre redes, da precariedade de ligações e da ocupação desordenada das margens. A implementação do Programa de

Erradicação das Descargas de Esgotos nos Igarapés e no Rio Negro é, portanto, uma prioridade absoluta dentro do modelo centralizado.



Esse programa deverá atuar em três frentes: engenharia, fiscalização e mobilização social. No campo técnico, será feita a interceptação e o redirecionamento de todos os efluentes hoje lançados em igarapés, conduzindo-os para as ETEs Educandos e Timbiras. Serão implantados coletores marginais, interceptores principais e dispositivos de contenção de extravasamentos, acompanhados de medidas de estabilização de margens e proteção das infraestruturas.

O desenvolvimento do cadastro técnico e georreferenciado da rede de esgoto constitui etapa indispensável desse processo. O levantamento deverá incluir todas as redes coletoras, poços de visita, ligações domiciliares, interceptores, ETEs e Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs), com identificação de materiais, diâmetros, cotas e condições estruturais. Os poços de visita deverão ser reabilitados e suas tampas substituídas ou recuperadas, assegurando estanqueidade e segurança operacional. Esse cadastro digital será integrado ao Sistema Municipal Integrado de Informações sobre Esgotamento Sanitário (SMIIES), garantindo base única de planejamento e fiscalização.

No campo institucional, a AGEMAN, a concessionária e a SEMMAS deverão manter operações conjuntas de fiscalização e mapeamento de descargas irregulares, com registro georreferenciado no SMIIES. No campo social, serão realizadas campanhas de educação ambiental e mobilização comunitária, enfatizando os impactos do descarte inadequado de esgoto e o papel de cada cidadão na preservação dos igarapés.

O sucesso desse objetivo depende também da continuidade e expansão do Programa PROSAMIM+, que deverá incluir, além da recuperação urbanística, o monitoramento e manutenção dos igarapés reabilitados e o controle das descargas em períodos de tempo seco. As áreas saneadas pelo PROSAMIM deverão servir como modelo de integração entre infraestrutura, meio ambiente e inclusão social.

Os resultados esperados são:

- a eliminação total das descargas de esgoto em igarapés e no rio Negro até 2040;
- a restauração da qualidade ambiental e estética dos corpos d'água urbanos;
- a redução dos índices de doenças relacionadas à água; e
- a consolidação de Manaus como referência em saneamento e gestão ambiental na Amazônia.

A erradicação das descargas não é apenas uma meta técnica, mas um compromisso civilizatório: o de transformar os igarapés de Manaus em símbolos de saúde, cidadania e sustentabilidade.

2.4.10 Objetivo operacional | 3.1 Aumento da adesão do serviço

A ampliação da adesão ao serviço de esgotamento sanitário é um dos principais desafios à consolidação do modelo centralizado proposto pelo PDEM N 2023. Em Manaus, uma parcela significativa das ligações domiciliares

permanece inativa, mesmo em áreas já cobertas pela rede pública, cerca de 43% das ligações factíveis ainda não estão conectadas. Essa baixa adesão reduz a eficiência global do sistema, compromete a viabilidade econômico-financeira da concessão e perpetua a contaminação ambiental e os riscos à saúde pública.



O objetivo 3.1 visa promover o aumento progressivo da adesão dos usuários ao sistema público de esgotamento, garantindo o aproveitamento pleno das redes e estações de tratamento instaladas. Para tanto, será implantado o Programa de Universalização das Ligações Domiciliares, com ações de cadastramento, assistência técnica e incentivo tarifário. Esse programa deverá incluir subsídios cruzados ou tarifas reduzidas para famílias de baixa renda, simplificação de processos de conexão e campanhas de comunicação que reforcem os benefícios sanitários e ambientais da ligação ao sistema.

Serão instituídos instrumentos legais que obrigam a conexão dos imóveis à rede disponível, com prazos definidos e sanções proporcionais, garantindo equidade entre os usuários e fortalecimento da sustentabilidade financeira da concessão. As ações de adesão serão articuladas com o PROSAMIM+ e com programas habitacionais e de drenagem, assegurando que comunidades

reassentadas ou regularizadas recebam simultaneamente os serviços de esgoto, água e drenagem pluvial.

As medidas deverão ser acompanhadas de educação sanitária e mobilização social, articuladas com o Programa PROSAMIM+ e as ações de requalificação ambiental dos igarapés, sensibilizando a população sobre os impactos do descarte inadequado. O aumento da adesão também dependerá da melhoria da qualidade do serviço e da regularidade da operação, quanto mais confiável e acessível o sistema, maior será a aceitação social e a disposição dos usuários em se conectar.

Os resultados esperados incluem:

- a elevação gradual da taxa de adesão até atingir 95% das ligações factíveis em 2045;
- a redução do número de fossas sépticas e lançamentos individuais;
- o fortalecimento da sustentabilidade financeira da concessão; e
- a melhoria da saúde pública e da qualidade ambiental nos bairros urbanos.

A ampliação da adesão é, portanto, o elo fundamental entre infraestrutura instalada, sustentabilidade econômica e eficiência social do serviço de esgotamento sanitário de Manaus.

2.4.11 Objetivo operacional | 3.2 Otimização da utilização da capacidade instalada

A infraestrutura existente de esgotamento sanitário de Manaus ainda está subutilizada. As principais ETEs (Educandos, Timbiras, Raiz e Viver Melhor I) operam com menos de 10% da capacidade instalada, devido à insuficiência de interligações e à baixa taxa de adesão. Essa subutilização gera custos desproporcionais e compromete a eficiência energética e ambiental do sistema.



O objetivo 3.2 busca maximizar a utilização da capacidade instalada e aumentar a eficiência operacional das unidades de tratamento e transporte. Para tanto, será implantado o Programa de Otimização da Capacidade Instalada (POCI), com ênfase em três ações estruturantes:

1. Integração hidráulica entre sub-bacias de esgotamento e polos de tratamento;
2. Modernização tecnológica e energética das ETEs e EEEs;
3. Criação e padronização de acessos por poços de visita (PVs) e câmaras de inspeção ao longo dos coletores principais e interceptores.

A padronização dos poços de visita é essencial para garantir o acesso físico às redes e permitir a manutenção programada e corretiva. Todos os novos coletores deverão ser implantados com PVs a intervalos regulares, dotados de tampas de ferro fundido ou compósito, vedadas e identificadas conforme norma ABNT NBR 9649. Os PVs existentes deverão ser reabilitados, garantindo estanqueidade, segurança e visibilidade para inspeções e limpeza mecanizada.

Essa estrutura permitirá a implantação de um Plano de Manutenção Preventiva e Preditiva da Rede Coletora (PMPRC), integrado às redes de micro

e macrodrenagem. O plano definirá cronogramas de limpeza, inspeção e desobstrução, empregando equipamentos de alta pressão, sondas de vídeo e sensores de nível. O PMPRC será coordenado entre a concessionária e a Secretaria Municipal de Obras (SEMINF), garantindo que a manutenção do esgoto e da drenagem ocorra de forma sincronizada, evitando sobrecargas e extravasamentos.

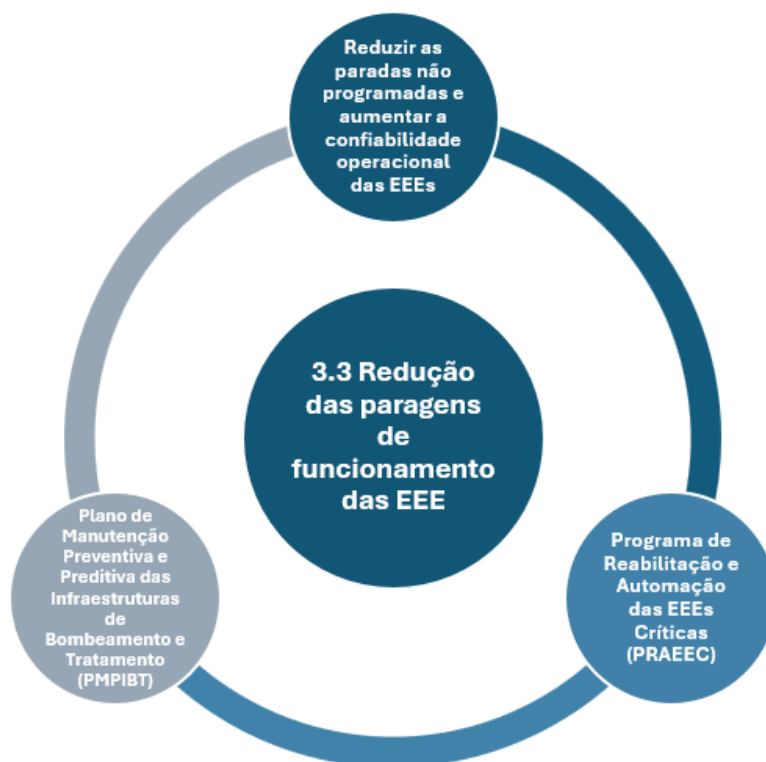
Os resultados esperados incluem:

- aumento progressivo da taxa de utilização das ETEs (60% até 2030, 100% até 2045);
- redução dos custos operacionais e energéticos;
- melhoria do desempenho hidráulico da rede e prevenção de colapsos; e
- criação de um sistema permanente de manutenção preventiva e proteção de infraestrutura.

Com essas ações, o sistema deixará de operar de forma reativa para adotar uma lógica de gestão preditiva e integrada, consolidando a eficiência técnica e ambiental do modelo centralizado.

2.4.12 Objetivo operacional | 3.3 Redução das paragens de funcionamento das EEE

As Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs) constituem componentes críticos do sistema, responsáveis por recalques em terrenos de baixa declividade e interligações entre sub-bacias. Cerca de 30 EEEs em Manaus são consideradas vulneráveis, apresentando falhas eletromecânicas recorrentes, ausência de redundância e automação insuficiente.



O objetivo 3.3 visa reduzir as paradas não programadas e aumentar a confiabilidade operacional das EEEs, garantindo o funcionamento contínuo do sistema. Será implantado o Programa de Reabilitação e Automação das EEEs Críticas (PRAEEC), com substituição de bombas, modernização de painéis elétricos, instalação de inversores de frequência e integração ao Centro de Controle Operacional Integrado (CCOI).

Paralelamente, as EEEs e ETEs passarão a ser incluídas no Plano de Manutenção Preventiva e Preditiva das Infraestruturas de Bombeamento e Tratamento (PMPIBT), com inspeções trimestrais e protocolos de contingência para falta de energia, cheias ou falhas mecânicas. O sistema de monitoramento por telemetria permitirá registrar ocorrências em tempo real e acionar equipes móveis de manutenção.

Os resultados esperados são:

- redução de 80% das paradas não programadas até 2030;
- aumento da confiabilidade elétrica e hidráulica;
- redução de extravasamentos e falhas em períodos chuvosos; e

- aumento da durabilidade dos equipamentos.

Com a operação estável das EEEs, o sistema de esgoto alcançará maior regularidade hidráulica e eficiência no tratamento, consolidando a robustez operacional do sistema centralizado.

2.4.13 Objetivo operacional | 3.4 Controle de caudais pluviais

A sobrecarga hidráulica causada pela infiltração e pela interligação indevida de drenagem pluvial às redes de esgoto é uma das maiores causas de falhas no sistema. O volume excessivo de águas pluviais aumenta os custos energéticos, reduz a eficiência do tratamento e provoca extravasamentos.

O objetivo 3.4 tem como propósito implantar um programa permanente de controle e gestão dos caudais pluviais e de infiltrações, assegurando o funcionamento eficiente do sistema de esgoto e da drenagem urbana. Será desenvolvido o Programa de Controle de Caudais e Infiltrações (PROCAUPI), que realizará inspeções com câmeras robotizadas, ensaios de estanqueidade e reparos estruturais em coletores, poços de visita e conexões domiciliares.

Esse programa atuará em sinergia com o Plano de Manutenção da Rede de Drenagem Urbana (PMRDU), garantindo a limpeza periódica de galerias, bocas de lobo e dispositivos de retenção, prevenindo a mistura entre drenagem e esgoto. As informações coletadas serão integradas ao cadastro georreferenciado do SMIS-DOU, permitindo o controle em tempo real das condições hidráulicas das redes.

Os resultados esperados incluem:

- redução de infiltrações e interligações indevidas em 80% até 2035;
- aumento da eficiência hidráulica e da capacidade de tratamento das ETEs;
- redução dos custos energéticos e operacionais; e
- compatibilização plena entre drenagem e esgotamento até 2040.

A integração entre manutenção, controle de caudais e planejamento urbano garantirá a resiliência do sistema frente às variações climáticas e à expansão urbana, consolidando Manaus como modelo de gestão inteligente e sustentável das águas urbanas.

2.4.13 Objetivo operacional | 3.5 Qualidade do Efluente, Desinfecção e Pós-Tratamento Ambientalmente Seguro



A legislação ambiental brasileira, em especial a Resolução CONAMA nº 430/2011, estabelece que os efluentes de sistemas de tratamento de esgoto devem atender ao limite de $DBO_{5,20} \leq 120 \text{ mg/L}$, com eficiência mínima de remoção de 60%. Contudo, o mesmo dispositivo prevê a obrigatoriedade de

desinfecção quando o corpo receptor for utilizado para abastecimento público, recreação de contato primário, irrigação de hortaliças ou piscicultura.

Na prática, observa-se uma incongruência técnica entre os limites de DBO e a eficácia da desinfecção. Efluentes com DBO da ordem de 120 mg/L apresentam elevada carga orgânica, o que aumenta a demanda de cloro e compromete a manutenção de cloro residual livre condição essencial para a inativação microbiológica. Nessas circunstâncias, a aplicação direta de hipoclorito de sódio resulta em baixo desempenho desinfetante e na formação de subprodutos halogenados tóxicos, como trihalometanos (THMs) e ácidos haloacéticos (HAAs), reconhecidamente mutagênicos e carcinogênicos.

Por esse motivo, o prognóstico define como diretriz técnica que a desinfecção só deve ser aplicada a efluentes devidamente depurados, com DBO inferior a 40 mg/L e turbidez reduzida, assegurando o equilíbrio entre eficiência sanitária e segurança ambiental.

Nos casos em que os efluentes ainda apresentem elevada carga orgânica, deverão ser adotadas etapas adicionais de pós-tratamento como lagoas de maturação, filtros biológicos percoladores, sistemas de membranas ou wetlands construídos, de modo a viabilizar a desinfecção sem geração de subprodutos tóxicos.

Principais Ações

- Implantar um Programa de Controle da Qualidade do Efluente Tratado (PROCETE), com monitoramento contínuo de DBO, turbidez, coliformes e subprodutos da cloração;
- Revisar os parâmetros operacionais das ETEs de Manaus, ajustando processos para alcançar $DBO_5 < 40$ mg/L antes da etapa de desinfecção;
- Implementar sistemas automáticos de dosagem e controle de cloro residual, com registro e rastreabilidade digital via SMIIS-DOU;
- Avaliar alternativas à cloração convencional, como radiação UV ou ozonização, em locais sensíveis ou próximos a corpos hídricos de recreação;

- Desenvolver protocolo técnico de análise de risco ambiental para desinfecção, considerando características do efluente e vulnerabilidade do corpo receptor.

Horizonte

Médio e longo prazo (2026–2040).

Responsáveis

Águas de Manaus / AGEMAN / SEMMAS / IPAAM / UGPM-Água / Universidades (UFAM, INPA).

Resultados Esperados

- Redução dos valores médios de $\text{DBO}_{5,20}$ para < 40 mg/L em todas as ETEs centrais até 2035;
- 100% dos efluentes desinfetados de forma segura, sem geração de subprodutos;
- Aumento da eficiência microbiológica e melhoria da qualidade dos corpos hídricos receptores;
- Integração dos controles laboratoriais ao sistema SMIIS-DOU, com divulgação pública dos resultados;
- Conformidade integral com as Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011 até 2040.

2.4.14 Objetivo operacional | 4.1 Recuperação sustentável dos gastos

A sustentabilidade econômico-financeira do sistema de esgotamento sanitário de Manaus é condição essencial para a continuidade dos investimentos, a universalização dos serviços e a eficiência operacional. O modelo tarifário vigente, baseado no regime price cap, com Taxa Interna de Retorno (TIR) de 12% e Fator X de 0,21% ao ano, garante previsibilidade e equilíbrio contratual, mas requer aprimoramentos constantes para compatibilizar o equilíbrio econômico da concessão com a modicidade tarifária e a inclusão

social. A recuperação sustentável dos gastos deve ser compreendida como o equilíbrio entre a remuneração adequada dos serviços, a capacidade de pagamento dos usuários e a eficiência do operador na gestão dos recursos.



O objetivo 4.1 visa assegurar a recuperação sustentável dos gastos e a estabilidade financeira da prestação dos serviços, reforçando os mecanismos de controle, transparência e eficiência econômica. A AGEMAN deverá manter e aprimorar o modelo de regulação tarifária com base em indicadores de desempenho, revisões periódicas e metas de eficiência operacional. Essa abordagem permitirá ajustar os valores tarifários à realidade econômica e social do município, garantindo a continuidade dos investimentos e o atendimento das metas de universalização.

Entre as ações prioritárias, destaca-se a criação do Fundo Municipal de Saneamento (FMS), instrumento financeiro de apoio à expansão e modernização do sistema. Esse fundo poderá ser alimentado por receitas oriundas de compensações ambientais, outorgas onerosas, parcerias público-privadas, taxas de licenciamento e contribuições voluntárias de empreendimentos que interfiram nas infraestruturas sanitárias. O FMS funcionará como complemento aos investimentos contratuais da concessionária,

permitindo o financiamento de projetos estruturantes, ações de mitigação de impactos ambientais e programas sociais vinculados ao saneamento.

O município deverá adotar ainda práticas de planejamento financeiro integrado, alinhando as projeções de receita tarifária, custos operacionais e investimentos às metas de longo prazo do PDEM 2023. A transparência será reforçada pela publicação anual dos relatórios de desempenho econômico e ambiental, auditados pela AGEMAN e disponibilizados em portal público digital. Essa política de prestação de contas fomentará a confiança dos usuários e assegurará a credibilidade do modelo de regulação.

Como resultados esperados, prevê-se:

- o equilíbrio econômico-financeiro permanente da concessão, com reajustes previsíveis e justos;
- o fortalecimento da capacidade de investimento e da sustentabilidade de longo prazo;
- a criação e operacionalização do Fundo Municipal de Saneamento; e
- o aumento da transparência e da confiança pública nos mecanismos tarifários.

A consolidação dessa estrutura financeira permitirá a continuidade das obras e a estabilidade do sistema, reforçando a segurança jurídica e a sustentabilidade econômica da política de saneamento de Manaus.

2.4.15 Objetivo operacional | 4.2 Otimização e/ou redução dos gastos operacionais

A redução dos gastos operacionais e o aumento da eficiência de custos são fatores determinantes para a sustentabilidade do sistema de esgotamento sanitário. O controle de despesas com energia elétrica, insumos químicos, manutenção corretiva e perdas operacionais é essencial para garantir o equilíbrio econômico da concessão e a modicidade tarifária. No contexto do sistema centralizado, definido pela Alternativa 1 do PDEM 2023, os ganhos de

escala e de eficiência podem ser potencializados pela integração de processos, automação das unidades e gestão inteligente dos recursos.



O objetivo 4.2 tem como propósito otimizar e reduzir os gastos operacionais do sistema, promovendo a eficiência técnica, energética e gerencial em todas as etapas da operação. Será implementado o Programa de Eficiência Operacional e Energética (PROEFIS), abrangendo ações de modernização tecnológica, automação, capacitação e revisão de contratos de fornecimento. As ETEs Educandos e Timbiras, principais polos do sistema centralizado, serão priorizadas para instalação de equipamentos de alta eficiência energética e sistemas de controle de demanda elétrica. As EEEs críticas deverão ser dotadas de inversores de frequência e sensores de pressão para ajustar o bombeamento às vazões reais, reduzindo o consumo de energia e prolongando a vida útil dos equipamentos.

O PROEFIS também incluirá o Programa de Valorização de Subprodutos (PROVALO), voltado ao aproveitamento de lodos, óleos e graxas para geração de energia, compostagem e uso agrícola.

Deverá ser implementada uma Solução Integrada de Tratamento e Valorização de Lodos com os seguintes objetivo a:

- Minimizar o volume de resíduos destinados a aterros;
- Transformar o lodo em produto útil (biofertilizante, corretivo de solo, combustível ou fonte energética);
- Reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE);
- Promover a autossuficiência energética parcial das ETEs;
- Garantir conformidade com a legislação ambiental brasileira e com as
- melhores práticas internacionais.

Um função das características do lodo e da regulamentação vigente, aplicam-se diferentes rotas:

a) Valorização Energética

- **Digestão anaeróbia:** gera biogás (60–70% CH₄) que pode ser usado para:
 - Cogeração elétrica e térmica (geradores a biogás);
 - Aquecimento de secadores ou caldeiras;
 - Injeção na rede de gás natural após purificação (biometano).
- **Secagem térmica** + coprocessamento ou incineração controlada: lodo seco como combustível alternativo (em cimenteiras, por exemplo).
- **Pirólise / gasificação:** conversão em gás de síntese (syngas) e biochar.

b) Valorização Agrícola

- Compostagem: mistura com resíduos orgânicos (poda, restos de alimentos), resultando em composto orgânico estabilizado.
- Aplicação direta em solos agrícolas ou reflorestamento, conforme Resolução CONAMA nº 498/2020 (substitui a 375/2006) — exige:
 - o Controle microbiológico (coliformes, ovos de helmintos, Salmonella);
 - o Limites de metais pesados (Cd, Pb, Cr, Ni, Zn, Cu, Hg);

- o Monitoramento periódico da qualidade do biossólido e do solo receptor Produto final: Biossólido Classe A ou B, conforme grau de higienização.

A valorização de resíduos sólidos das ETEs reduzirá os custos de transporte e disposição final, além de gerar benefícios ambientais.

O reuso de efluentes tratados para fins industriais, irrigação de áreas verdes e limpeza urbana será estimulado, diminuindo o consumo de água potável e contribuindo para o equilíbrio hídrico do município.

A eficiência gerencial será fortalecida pela adoção de sistemas de telegestão, telemetria e controle integrado de custos, que permitirão o acompanhamento em tempo real dos indicadores de consumo e produtividade. As ações de manutenção preventiva e preditiva, já estruturadas no Eixo 2, contribuirão para reduzir paradas não programadas e despesas com reparos emergenciais. O controle rigoroso do uso de insumos e materiais, aliado à gestão automatizada de estoques, completará o ciclo de otimização.

Os resultados esperados desse objetivo incluem:

- a redução de até 25% dos custos energéticos nas ETEs e EEEs até 2030;
- o aumento da eficiência operacional e da produtividade das equipes;
- a valorização e o reaproveitamento de subprodutos como fonte complementar de receita; e
- a consolidação de uma cultura institucional de eficiência e inovação na gestão dos recursos.

A redução dos gastos operacionais reforçará a sustentabilidade econômico-financeira do sistema, permitindo ampliar a capacidade de investimento e reduzir a pressão sobre as tarifas, garantindo ao mesmo tempo a qualidade e a continuidade dos serviços prestados à população.

2.4.16 Objetivo operacional | 5.1 Aumento da qualidade do cadastro e disponibilidade da informação

O cadastro técnico e a gestão integrada da informação são elementos estruturantes da administração moderna do saneamento e base para a coordenação entre as políticas de esgotamento, drenagem e ordenamento urbano. Em Manaus, a ausência de um cadastro técnico completo e atualizado sobre as redes de esgoto, drenagem e áreas de ocupação irregular dificulta o planejamento e a operação integrada dos sistemas. Muitas infraestruturas permanecem sem identificação georreferenciada, e parte das redes situa-se em áreas de difícil acesso, ocupadas irregularmente, o que limita as ações de manutenção, fiscalização e ampliação do atendimento.



O objetivo 5.1 tem como finalidade aperfeiçoar o cadastro técnico e a disponibilidade de informações georreferenciadas do sistema de esgotamento e drenagem urbana, integrando-as em uma base única e interoperável entre os órgãos municipais, a AGEMAN, a concessionária e as instituições de planejamento urbano e ambiental. Essa base, estruturada no Sistema Municipal Integrado de Informações sobre Saneamento, Drenagem e Ocupações Urbanas (SMIIS-DOU), permitirá cruzar dados sobre redes de esgoto, galerias pluviais,

Estações de Tratamento (ETE), Estações Elevatórias (EEE), poços de visita, ligações domiciliares e áreas irregulares.

O levantamento cadastral deverá identificar e delimitar as faixas de servidão técnica das redes e dos interceptores, estabelecendo zonas de proteção e de expansão controlada. Essa medida permitirá criar um zoneamento de segurança das infraestruturas de esgotamento e drenagem, garantindo o acesso físico para manutenção, evitando ocupações irregulares sobre coletores e prevenindo riscos de colapso estrutural e contaminação do solo. O cruzamento das informações de servidão com o cadastro de habitação e o plano diretor urbano permitirá que o município adote medidas de controle e ordenamento territorial preventivas.

A integração entre os sistemas de informação e de gestão também deverá orientar a execução das novas ligações à rede de esgoto, transformando essas intervenções em oportunidades para a conexão simultânea à rede de abastecimento de água, especialmente em áreas onde o sistema de distribuição apresenta deficiências ou perdas elevadas. Essa abordagem integrada permitirá otimizar custos de escavação e recomposição de pavimentos, promover o cadastramento conjunto das infraestruturas e reduzir perdas físicas e comerciais de água, ao mesmo tempo em que amplia a eficiência do sistema de esgotamento.

Entre os resultados esperados estão:

- a consolidação de um cadastro técnico completo e georreferenciado;
- a definição das faixas de servidão e zonas de proteção das infraestruturas;
- o fortalecimento do controle sobre a ocupação irregular em áreas críticas;
- e
- a criação de bases técnicas para a expansão planejada e sustentável do sistema.

Com isso, o município passará a dispor de um instrumento técnico e legal para proteger o patrimônio público de saneamento e assegurar a longevidade das infraestruturas existentes.

2.4.17 Objetivo operacional | 5.2 Melhoria do Quadro operacional, da gestão e de prestação de serviços

A consolidação de um serviço eficiente de esgotamento sanitário em Manaus depende de uma estrutura de gestão que seja capaz de atuar de forma integrada com os sistemas de drenagem e com as políticas de controle da expansão urbana. O crescimento irregular e desordenado da cidade, sobretudo nas zonas Norte e Leste, gera ocupações sobre faixas de proteção de igarapés, margens de drenagens e áreas de risco, dificultando a implantação de redes, comprometendo o desempenho das infraestruturas existentes e elevando o risco de extravasamentos e contaminações.



O objetivo 5.2 busca fortalecer o quadro técnico-operacional e a gestão integrada dos serviços, assegurando eficiência, segurança e capacidade de resposta frente às vulnerabilidades urbanas e ambientais. O município deverá

implantar o Programa de Gestão Integrada do Saneamento, Drenagem e Controle Territorial (PROGISAD+T), voltado à articulação entre a concessionária, a UGPM-Água, a AGEMAN, a SEMMAS e a Secretaria Municipal de Habitação. Esse programa coordenará ações de manutenção, fiscalização e proteção de faixas de servidão, associadas a medidas de ordenamento e regularização fundiária.

Como parte desse esforço, deverão ser definidas zonas de expansão planejada do sistema, resguardadas por legislação municipal específica, que garanta a reserva técnica de espaço para futuras redes e unidades operacionais. A gestão dessas zonas deverá estar vinculada ao plano diretor e aos instrumentos de licenciamento urbano, evitando que novas ocupações bloqueiem a expansão da infraestrutura sanitária. A fiscalização integrada permitirá a identificação de ocupações irregulares em faixas de drenagem e esgoto, acionando mecanismos de mediação social, reassentamento e responsabilização dos infratores.

Entre os resultados esperados estão:

- a criação de zonas de expansão e servidão registradas em planta cadastral oficial;
- a redução de interferências entre redes e habitação irregular;
- a melhoria da eficiência na manutenção e segurança das infraestruturas;
- e
- a proteção dos igarapés e áreas de drenagem contra ocupações irregulares.

A integração entre saneamento, drenagem e controle territorial transformará o sistema em uma infraestrutura urbana planejada, segura e protegida, assegurando seu pleno funcionamento ao longo do tempo.

2.4.18 Objetivo operacional 5.3 Inovação

A inovação tecnológica e institucional é essencial para garantir que o sistema de esgotamento e drenagem de Manaus evolua em direção à

sustentabilidade e à resiliência. O desafio de conciliar urbanização irregular, cheias sazonais e limitações orçamentárias exige soluções criativas, de baixo custo e adaptadas às condições amazônicas.



O objetivo 5.3 tem como finalidade incentivar a inovação tecnológica, operacional e normativa, com foco na gestão inteligente das infraestruturas, na segurança das redes e na compatibilização com o uso do solo. O Programa Manaus Saneamento Inovador e Resiliente (PROMSIR) fomentará a pesquisa e a aplicação de tecnologias que auxiliem na proteção e monitoramento remoto das redes instaladas em áreas vulneráveis, como sensores para detecção de sobrecargas e movimentação de solo, drones para inspeção de faixas de servidão e softwares de previsão de risco de alagamento e extravasamento.

Essas inovações serão combinadas a ferramentas de análise preditiva e integração de dados espaciais, permitindo ao município e à concessionária antecipar problemas estruturais e definir medidas corretivas preventivas. A adoção de tecnologias verdes, como wetlands e bacias de retenção naturalizadas, auxiliará no controle de caudais pluviais e na estabilização de margens de igarapés, agregando valor ambiental e paisagístico às infraestruturas urbanas.

Os resultados esperados incluem:

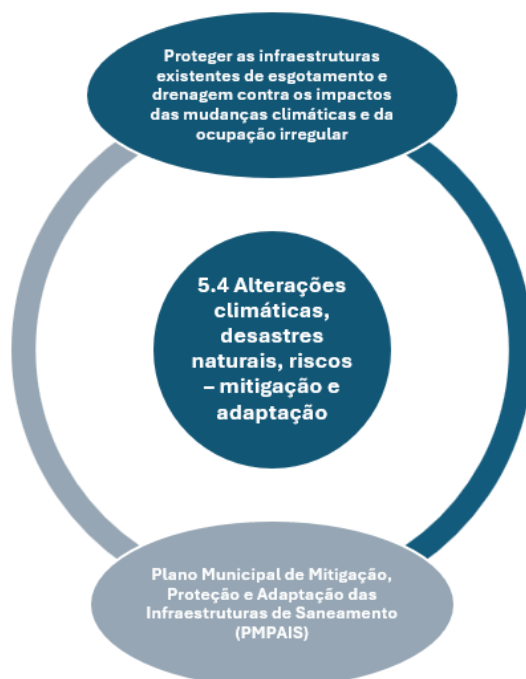
- a incorporação de tecnologias de monitoramento e proteção de redes;

- a integração tecnológica entre saneamento, drenagem e uso do solo;
- o aumento da segurança estrutural das infraestruturas críticas; e
- a consolidação de Manaus como polo amazônico de inovação em saneamento resiliente.

A inovação será, assim, instrumento de proteção física e operacional do sistema, garantindo sua durabilidade e compatibilidade com a dinâmica urbana.

2.4.19 Objetivo operacional | 5.4 Alterações climáticas, desastres naturais, riscos – mitigação e adaptação

As alterações climáticas e o avanço da habitação irregular sobre áreas de risco agravam as vulnerabilidades do sistema de esgotamento e drenagem de Manaus. A ocupação de faixas de servidão, margens de igarapés e talvegues naturais compromete a drenagem, aumenta a incidência de extravasamentos e expõe as populações a riscos de alagamentos e contaminação. O enfrentamento dessas situações exige uma estratégia integrada de saneamento, drenagem, habitação e defesa civil.



O objetivo 5.4 visa proteger as infraestruturas existentes de esgotamento e drenagem contra os impactos das mudanças climáticas e da ocupação irregular, fortalecendo a resiliência urbana e a segurança das populações. O município deverá elaborar o Plano Municipal de Mitigação, Proteção e Adaptação das Infraestruturas de Saneamento (PMPAIS), articulado ao Plano de Drenagem e à Política Municipal de Habitação. Esse plano definirá as faixas de proteção física das infraestruturas, as zonas de amortecimento hidráulico e as áreas prioritárias para regularização ou reassentamento.

Serão implementadas ações de proteção direta das infraestruturas, como a contenção de margens, reforço estrutural de poços de visita, cercamento e sinalização de servidões, e a criação de corredores técnicos integrados entre redes de drenagem e esgoto. A gestão dessas áreas deverá ser acompanhada de programas sociais de reassentamento e compensação, assegurando a realocação digna das famílias residentes em áreas de risco.

Os resultados esperados são:

- a proteção física e legal das infraestruturas de saneamento e drenagem;
- a criação de espaços de servidão e zonas de expansão controladas;
- a redução dos impactos das ocupações irregulares e dos eventos climáticos extremos; e
- a integração efetiva entre saneamento, drenagem e habitação na gestão de riscos urbanos.

Com isso, Manaus consolidará um modelo de desenvolvimento urbano resiliente, que alia infraestrutura segura, proteção ambiental e inclusão social, tornando o sistema de esgotamento sanitário um eixo estruturante de ordenamento territorial e sustentabilidade urbana.

2.5 INDICADORES E METAS

A implantação de indicadores e metas constitui o principal instrumento de monitoramento e avaliação do Prognóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário do Município de Manaus. Eles permitem mensurar a execução das ações propostas, avaliar o desempenho técnico e ambiental da concessão e orientar decisões de planejamento, regulação e investimento.

Os indicadores apresentados a seguir foram definidos a partir dos cinco eixos estratégicos, incorporando as novas dimensões operacionais introduzidas neste prognóstico, como a proteção das infraestruturas existentes, a criação de poços de visita, o controle da habitação irregular e a integração entre esgotamento e drenagem urbana.

Todos os indicadores deverão ser monitorados de forma integrada ao Sistema Municipal Integrado de Informações sobre Saneamento, Drenagem e Ocupações Urbanas (SMIIS-DOU), garantindo rastreabilidade, transparência e base técnica unificada.

2.5.1 Eixo 1 – Governança e Integração Institucional

O Eixo 1 visa consolidar um modelo de governança eficiente e transparente, assegurando a integração entre os órgãos municipais, estaduais e concessionárias, o fortalecimento da regulação e a participação dos stakeholders no processo decisório.

Objetivo operacional	Indicador	Unidade/descrição	Meta 2025	Meta 2030	Meta 2040
1.1 modelo de governança e integração institucional	Comitê Municipal de Governança instituído	% de órgãos integrados	70%	90%	100%
1.2 fortalecimento institucional e regulação	Relatórios de regulação e desempenho publicados	% dos relatórios anuais disponíveis	60%	90%	100%
1.3 planejamento e gestão da informação	Sistema SMIIS-DOU operacional	% de módulos implementados	50%	80%	100%
1.4 mobilização dos stakeholders	Fóruns de participação realizados	Nº de reuniões anuais	≥2	≥3	≥4

Resultado esperado: governança integrada, com coordenação efetiva entre os órgãos, transparência regulatória e maior controle social sobre a execução do PMSB.

2.5.2 Eixo 2 – Concepção e Aumento dos Serviços Prestados

O Eixo 2 busca ampliar a cobertura e a eficiência do sistema de esgotamento, consolidando o modelo centralizado e garantindo o tratamento integral dos efluentes, a erradicação das descargas e a universalização dos serviços até 2040.

Objetivo operacional	indicador	unidade/descrição	meta 2025	meta 2030	meta 2040
2.1 concepção da recolha e tratamento de esgoto	Projeto conceitual revisado	% de atualização concluída	50%	100%	-
2.2 melhoria da qualidade do serviço	Esgoto coletado efetivamente tratado	% do esgoto coletado	85%	95%	100%
2.3 erradicação de descargas nos igarapés	Pontos de descarga eliminados	% de erradicação	40%	80%	100%
2.4 integração com abastecimento de água	Novas ligações água + esgoto simultâneas	% do total de novas ligações	20%	40%	50%

Resultado esperado: sistema centralizado de coleta e tratamento plenamente operacional, com cobertura ampliada, erradicação de descargas e integração técnica com o abastecimento de água.

2.5.3 Eixo 3 – Otimização e Gestão Eficiente dos Recursos

O Eixo 3 tem como foco a eficiência operacional, a gestão preventiva e a otimização das infraestruturas, incluindo a criação de poços de visita, planos de manutenção e controle de caudais pluviais e infiltrações.

Objetivo operacional	Indicador	Unidade/descrição	Meta 2025	Meta 2030	Meta 2040
3.1 aumento da adesão ao serviço	Ligações factíveis conectadas	% de adesão	70%	85%	95%
3.2 aumento da cobertura de recolha e tratamento	População urbana atendida	% da população atendida	55%	75%	90%
3.3 otimização da capacidade instalada	Utilização das ETEs	% da capacidade nominal	40%	60%	100%
3.4 acessos por poço de visita (pv)	Rede com PVs padronizados	% de extensão de rede com PV	50%	80%	100%
3.5 manutenção preventiva de coletores e drenagem	Rede abrangida pelo plano de manutenção	% da rede total	40%	70%	100%
3.6 redução das paradas nas EEEs com descargas de esgotos	EEEs com automação, medição de nível na descarga e redundância	% das estações reabilitadas	50%	80%	100%
3.7 controle de caudais pluviais	Interligações indevidas eliminadas	% de redução acumulada	30%	60%	80%
3.8 correções de reduções de diâmetros na rede de esgotamento sanitário	Interceptores sem reduções de DN	% Interceptores sem reduções de DN	70%	50%	20%
3.9 extravasamento da rede de esgotamento sanitário	Rede com extravasamentos	% da rede com extravasamento	80%	40%	20%
3.10 incumprimentos da descarga de efluente tratado nas ETEs	Incumprimentos da descarga de efluente tratado nas ETEs	% Incumprimentos da descarga de efluente tratado / ETE	40%	20%	5%

Resultado esperado: sistema operacionalmente eficiente, com manutenção contínua, inspeção periódica e controle hidráulico integrado entre drenagem e esgoto.

2.5.4 Eixo 4 – Sustentabilidade Económico-Financeira e Social

O Eixo 4 visa garantir o equilíbrio económico-financeiro do sistema, a modicidade tarifária e a inclusão social, assegurando a capacidade de investimento e a equidade no acesso aos serviços.

Objetivo operacional	Indicador	Unidade/descrição	Meta 2025	Meta 2030	Meta 2040
4.1 recuperação sustentável dos gastos	Índice de cobertura de custos	% de cobertura dos custos com receita tarifária	≥90%	≥100%	≥110%
4.1 tarifa social	% de ligações beneficiadas	% de usuários de baixa renda atendidos	≥10%	≥12%	≥15%
4.2 redução dos custos operacionais	Consumo energético específico	kWh/m³ tratado	≤0,80	≤0,70	≤0,60
4.2 eficiência energética total	Redução acumulada de consumo	% de redução acumulada	10%	20%	25%
4.2 inadimplência	Índice de inadimplência	% de faturas não pagas	≤8%	≤6%	≤5%

Resultado esperado: sistema financeiramente equilibrado, com tarifas justas, custos otimizados e investimentos sustentáveis de longo prazo.

2.5.5 Eixo 5 – Condições Básicas e Transversais

O Eixo 5 consolida as bases institucionais e ambientais do sistema, garantindo a proteção das infraestruturas, a integração com drenagem e habitação e a adaptação às mudanças climáticas.

Objetivo operacional	Indicador	Unidade/descrição	Meta 2025	Meta 2030	Meta 2040
5.1 cadastro e informação integrada	Redes e infraestruturas cadastradas	% do total mapeado e georreferenciado	60%	90%	100%
5.1 proteção de infraestruturas	Faixas de servidão legalizadas	% de faixas protegidas	30%	70%	100%
5.2 gestão integrada e fiscalização	Projetos conjuntos com drenagem e habitação	% de integração técnica	30%	60%	80%
5.3 inovação tecnológica	Projetos com uso de IoT e automação	Nº de projetos piloto	2	4	≥6
5.4 adaptação climática e riscos	Infraestruturas com plano de contingência	% de ETEs e EEEs cobertas	40%	70%	100%

Resultado esperado: sistema resiliente e integrado ao planejamento urbano, com infraestrutura protegida, drenagem e esgoto compatíveis e capacidade de resposta a riscos climáticos e ocupações irregulares.

2.5.6 Metodologia de Monitoramento

O acompanhamento e a avaliação do Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Manaus será realizado de forma contínua e sistemática, com base em indicadores técnicos, operacionais, ambientais e financeiros definidos nos capítulos anteriores.

O sistema de monitoramento tem como objetivo assegurar o cumprimento das metas de universalização e sustentabilidade, garantir a transparência pública dos resultados e fortalecer a capacidade regulatória e de planejamento do Município.

Os indicadores deverão ser monitorados com base em três níveis de controle complementares, garantindo rastreabilidade e integração entre gestão operacional, regulação e governança estratégica:

- **Nível Operacional (Mensal):** Monitoramento interno executado pela concessionária Águas de Manaus, com registro automático de dados por meio dos sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) e SMIS-DOU (Sistema Municipal Integrado de Informações sobre Saneamento e Drenagem Urbana). Serão acompanhados parâmetros como vazão coletada e tratada, eficiência das ETEs, funcionamento das EEEs, ocorrências de extravasamento, energia consumida e ligações ativas.
- **Nível Regulatório (Semestral):** Consolidação, validação e análise crítica dos dados pela AGEMAN, com elaboração de boletins técnicos semestrais contendo resultados operacionais, comparativos de desempenho e avaliação de conformidade contratual e ambiental. Os boletins servirão de base para auditorias independentes e revisões tarifárias, reforçando a transparência e a responsabilidade institucional.
- **Nível Estratégico (Anual):** Revisão global de desempenho coordenada pelo Comitê Gestor Interinstitucional de Saneamento (CGIS), vinculando os resultados obtidos às metas anuais e decenais do prognóstico.

Essa avaliação integrará aspectos técnicos, financeiros, ambientais e sociais, permitindo reorientar investimentos e ajustar metas conforme a evolução do sistema e o crescimento urbano.

Cada indicador deverá possuir:

- Responsável institucional designado (concessionária, AGEMAN, PMM ou órgão parceiro);
- Fonte de dados identificada e documentada;
- Procedimento de validação técnica e documental que assegure a rastreabilidade e confiabilidade das informações.

A transparência pública será garantida por meio da publicação de relatórios de desempenho no site da Prefeitura de Manaus e da AGEMAN, integrados ao Painel Digital de Acompanhamento de Investimentos (PDAI).

Esses relatórios permitirão o acompanhamento contínuo por parte da sociedade civil, conselhos municipais e órgãos de controle, promovendo controle social e confiança pública na execução do plano.

2.6 PLANO DE AÇÃO

O Plano de Ação tem por finalidade operacionalizar os objetivos estratégicos e operacionais definidos neste Prognóstico, transformando as diretrizes técnicas e institucionais em medidas concretas, executáveis e monitoráveis.

As ações estão organizadas conforme os cinco eixos estruturantes do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do PDEMN 2023, com horizonte até 2040.

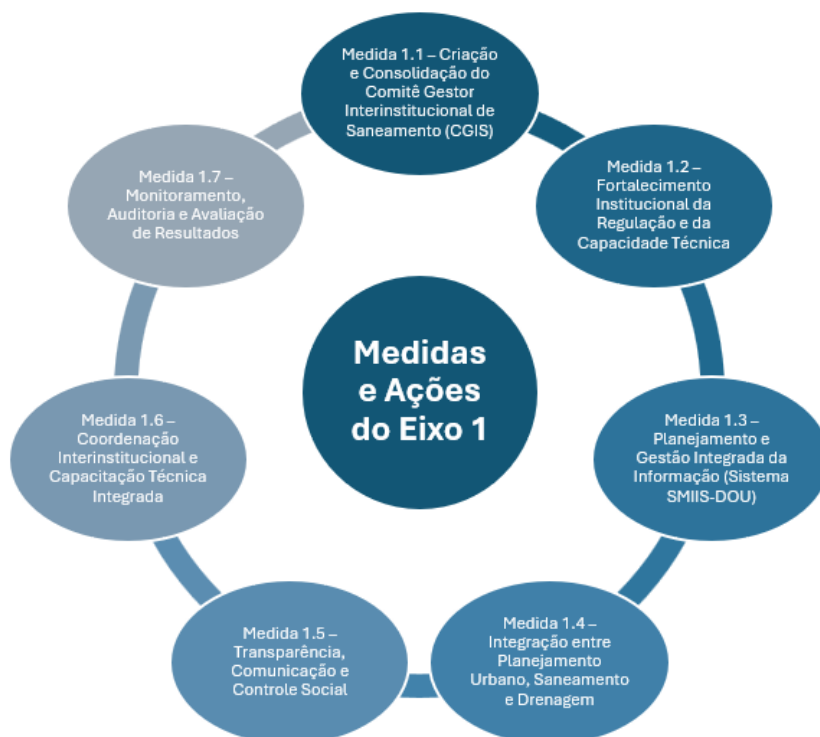
2.6.1 Medidas e Ações

O Plano de Ação é a etapa de consolidação das estratégias e objetivos definidos no Prognóstico, transformando-os em programas, projetos e medidas concretas a serem executadas no horizonte temporal 2025–2040.

As ações foram estruturadas segundo os cinco Eixos Estratégicos, mantendo a coerência com os Objetivos Operacionais e os Indicadores de Desempenho definidos anteriormente.

Cada eixo apresenta um conjunto de Medidas e Ações, distribuídas por horizonte de execução (curto, médio e longo prazo), com indicação dos responsáveis institucionais, instrumentos de financiamento e impactos esperados.

2.6.1.1 Medidas e Ações do Eixo 1



Medida 1.1 – Criação e Consolidação do Comitê Gestor Interinstitucional de Saneamento (CGIS)

Descrição:

Implantação de um comitê permanente de coordenação técnica e estratégica, reunindo o Poder Concedente, AGEMAN, Águas de Manaus, UGPM-Água, SEMINF, SEMMAS, SEHAB, Defesa Civil e órgãos estaduais (IPAAM e Defesa Civil Estadual). O CGIS será responsável por articular políticas, monitorar o cumprimento de metas e coordenar ações conjuntas entre saneamento, drenagem, habitação e meio ambiente.

Principais Ações:

- Formalização do CGIS por decreto municipal;
- Elaboração de regimento interno e definição de subcomitês técnicos;
- Realização de reuniões trimestrais e publicação de atas e relatórios;

- Integração do comitê com o PMSB e o PDEMN 2023;
- Criação de um calendário anual de avaliação de metas e projetos estruturantes.

Horizonte: Curto prazo (2025–2026).

Responsáveis: PMM / AGEMAN / UGPM-Água / Águas de Manaus / SEMINF / SEMMAS.

Resultados Esperados: Governança integrada e institucionalizada, com decisões colegiadas, sinergia entre órgãos e fortalecimento da regulação e do planejamento intersetorial.

Medida 1.2 – Fortalecimento Institucional da Regulação e da Capacidade Técnica

Descrição:

Reforço das estruturas técnicas e administrativas da AGEMAN e da UGPM-Água, com ampliação de pessoal especializado, criação de núcleos de regulação por desempenho e adoção de práticas de gestão baseadas em evidências.

Principais Ações:

- Reestruturação das diretorias técnicas e de fiscalização da AGEMAN;
- Implantação de sistema de auditoria técnica das operações da concessionária;
- Criação de indicadores de eficiência e benchmarking regional;
- Capacitação técnica de servidores públicos e gestores municipais;
- Integração com programas nacionais de fortalecimento institucional (ANA, MDR).

Horizonte: Curto e médio prazo (2025–2030).

Responsáveis: AGEMAN / PMM / UGPM-Água / Águas de Manaus.

Resultados Esperados: Gestão técnica qualificada, regulação moderna e aumento da capacidade municipal de planejamento, monitoramento e controle da prestação dos serviços.

Medida 1.3 – Planejamento e Gestão Integrada da Informação (Sistema SMIIS-DOU)

Descrição:

Implantação do Sistema Municipal Integrado de Informações sobre Saneamento, Drenagem e Ocupações Urbanas (SMIIS-DOU), para reunir e integrar dados técnicos, operacionais e territoriais do sistema de esgotamento sanitário, micro e macrodrenagem e áreas de vulnerabilidade urbana.

Principais Ações:

- Estruturação do sistema em ambiente digital interoperável;
- Levantamento e digitalização do cadastro técnico das redes, ETEs e EEEs;
- Georreferenciamento das faixas de servidão e zonas de expansão;
- Interligação com o sistema de informações ambientais e o cadastro imobiliário;
- Disponibilização pública de painéis de indicadores de desempenho.

Horizonte: Médio prazo (2026–2030).

Responsáveis: UGPM-Água / AGEMAN / SEMINF / SEMMAS / Águas de Manaus.

Resultados Esperados: Base única de informações técnicas e geoespaciais, suporte à regulação e à tomada de decisão, aumento da transparência e da eficiência do planejamento.

Medida 1.4 – Integração entre Planejamento Urbano, Saneamento e Drenagem

Descrição:

Promoção da integração efetiva entre o Plano Diretor Urbano e Ambiental (PDUA), o PDEMN 2023, o Plano de Drenagem Urbana e o Plano Municipal de Habitação, assegurando compatibilidade territorial e uso racional do solo.

Principais Ações:

- Revisar instrumentos de planejamento municipal para incorporar diretrizes de saneamento;
- Identificar áreas de conflito entre expansão urbana e infraestruturas de drenagem e esgoto;
- Inserir a obrigatoriedade de consulta técnica prévia à AGEMAN e UGPM-Água para novos loteamentos;
- Definir diretrizes de zoneamento que preservem as faixas de servidão e as margens de igarapés;
- Promover compatibilização das bases de dados de drenagem, esgoto e habitação.

Horizonte: Médio prazo (2026–2032).

Responsáveis: PMM / SEMINF / SEMMAS / SEHAB / AGEMAN.

Resultados Esperados: Planejamento urbano e ambiental integrado ao saneamento, com prevenção de ocupações irregulares e proteção das infraestruturas existentes.

Medida 1.5 – Transparência, Comunicação e Controle Social

Descrição:

Criação de instrumentos permanentes de comunicação pública e controle social, assegurando o acesso à informação e a participação da população nas decisões do setor de saneamento.

Principais Ações:

- Implantar o Portal da Transparência do Saneamento de Manaus, integrando dados de esgoto, drenagem e regulação;
- Realizar audiências e consultas públicas semestrais;
- Produzir boletins de acompanhamento de metas e indicadores;
- Criar espaços participativos nas comunidades e escolas;
- Estimular o controle social sobre tarifas, investimentos e qualidade do serviço.

Horizonte: Permanente (2025–2040).

Responsáveis: PMM / AGEMAN / Águas de Manaus / Conselhos Municipais.

Resultados Esperados: Maior transparência pública, fortalecimento da confiança da população e ampliação do engajamento comunitário na defesa dos serviços e dos recursos hídricos.

Medida 1.6 – Coordenação Interinstitucional e Capacitação Técnica Integrada

Descrição:

Desenvolvimento de um Programa de Capacitação e Cooperação Técnica (PROCAP-Saneamento) entre as entidades envolvidas na gestão do

esgotamento, drenagem e habitação, promovendo alinhamento de práticas e uniformização de procedimentos técnicos.

Principais Ações:

- Criação de módulos de capacitação conjuntos entre AGEMAN, UGPM-Água e SEMINF;
- Desenvolvimento de protocolos operacionais padronizados;
- Cooperação técnica com universidades (UFAM, UEA, IFAM) e órgãos federais (ANA, MDR);
- Realização de intercâmbios técnicos e seminários anuais;
- Inclusão da temática de drenagem e ocupação irregular na formação dos técnicos.

Horizonte: Curto e médio prazo (2025–2032).

Responsáveis: AGEMAN / UGPM-Água / Águas de Manaus / PMM / Universidades.

Resultados Esperados: Capacitação contínua das equipes, uniformização técnica, fortalecimento institucional e elevação da qualidade dos serviços públicos de saneamento.

Medida 1.7 – Monitoramento, Auditoria e Avaliação de Resultados

Descrição:

Implantação de um sistema permanente de monitoramento e auditoria de resultados, voltado à verificação do cumprimento das metas contratuais, dos indicadores do PMSB e das metas ambientais e de cobertura até 2040.

Principais Ações:

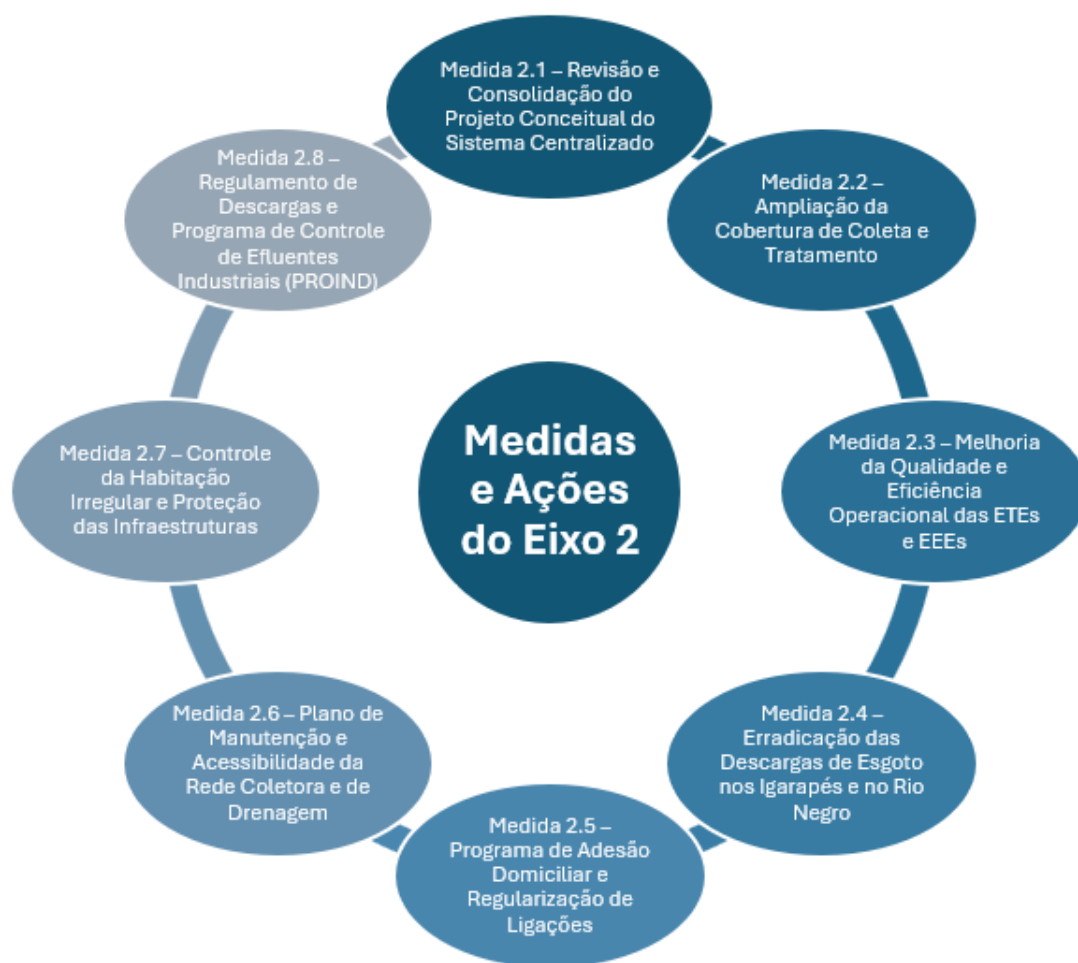
- Criar um núcleo técnico de auditoria de resultados na AGEMAN;
- Elaborar relatórios anuais de desempenho integrando dados do SMIS-DOU;
- Estabelecer metas de eficiência energética, redução de perdas e qualidade do efluente;
- Publicar os resultados de auditoria em formato de relatório público;
- Revisar periodicamente o prognóstico e as metas de universalização.

Horizonte: Permanente (2025–2040).

Responsáveis: AGEMAN / PMM / UGPM-Água / Águas de Manaus.

Resultados Esperados: Sistema robusto de avaliação de desempenho e de cumprimento de metas, com transparência, controle público e melhoria contínua dos serviços de esgotamento sanitário.

2.6.1.2 Medidas e Ações do Eixo 2



Medida 2.1 – Revisão e Consolidação do Projeto Conceitual do Sistema Centralizado

Descrição:

Esta medida tem por finalidade revisar e consolidar o modelo conceitual do sistema de esgotamento sanitário de Manaus, garantindo eficiência hidráulica, sanitária e ambiental, em conformidade com as normas da ABNT e as Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011.

A ação visa à implementação de um sistema integrado e centralizado, no qual os esgotos coletados nas sub-bacias serão conduzidos às principais Estações de Tratamento de Esgoto (ETE Educandos, Timbiras, Raiz e Viver Melhor I), que funcionarão como polos regionais de tratamento.

A concepção do sistema priorizará o escoamento por gravidade, a redução do número de estações elevatórias (EEEs) e a adoção de poços de visita acessíveis e padronizados, de modo a reduzir custos de operação e manutenção, aumentar a confiabilidade e prevenir extravasamentos. A medida também inclui a correção das reduções de diâmetro e descontinuidades construtivas em interceptores, o que constitui uma ação crítica e prioritária para restabelecer a capacidade hidráulica e a segurança operacional do sistema.

Principais Ações:

- Revisar o projeto conceitual do sistema de esgoto, conforme as recomendações do PDEMN 2023 e deste prognóstico;
- Integrar as sub-bacias isoladas às ETEs principais, por meio da construção de interceptores e linhas de recalque de interligação;
- Aplicar os critérios técnicos previstos nas normas ABNT NBR 9648, 9649, 12208, 12209 e 12211, garantindo padronização e desempenho hidráulico;
- Implantar redes com escoamento por gravidade e ventilação adequada, minimizando zonas de estagnação e formação de gases sulfídricos (H_2S);
- Instalar e reabilitar poços de visita (PVs) ventilados a cada 50–60 metros, conforme a NBR 9649, com tampas classe D400 ou materiais alternativos antivandalismo;
- Adotar caixas de inspeção (CIs) nos ramais domiciliares para facilitar a manutenção e reduzir obstruções;
- Minimizar o número de estações elevatórias (EEEs), aproveitando a topografia e introduzindo automação e redundância elétrica.
- Dimensionar as ETE regionais de acordo com as demandas projetadas até 2040, com previsão de ampliação modular e pós-tratamento natural (lagoas, filtros biológicos ou wetlands);
- Corrigir as reduções de diâmetro e gargalos hidráulicos nos interceptores, ampliando a capacidade de transporte e reduzindo extravasamentos;

- Assegurar a integração do sistema de esgotamento com a drenagem urbana e o planejamento territorial, evitando interferências e sobrecargas cruzadas.

Horizonte: Curto prazo (2025–2028).

Responsáveis: Águas de Manaus / AGEMAN / UGPM-Água / SEMINF / SEMMAS / PROSAMIM / SEHAB.

Resultados Esperados:

- Sistema centralizado e integrado até 2035, com plena utilização das ETEs principais;
- Redução de 80% das ocorrências de extravasamento e eliminação dos gargalos hidráulicos em interceptores;
- Aumento da eficiência operacional e energética das redes e estações;
- Ampliação da capacidade de tratamento das ETEs e uso racional da infraestrutura existente;
- Melhoria da confiabilidade e manutenção preventiva da rede coletora e das ETEs;
- Redução de custos operacionais e maior sustentabilidade ambiental do sistema.

Medida 2.2 – Ampliação da Cobertura de Coleta e Tratamento

Descrição:

Expansão das redes coletoras, interceptores e estações de bombeamento, priorizando áreas de déficit estrutural, alta densidade populacional e risco sanitário. A meta é atingir 90% da população urbana atendida até 2040, conforme o PDEMN 2023.

Principais Ações:

- Implantar novas redes nas zonas Norte e Leste;
- Executar obras prioritárias em áreas do PROSAMIM e ETEs existentes;
- Garantir simultaneidade na implantação de redes de esgoto e drenagem;
- Integrar as ligações domiciliares de esgoto às redes de abastecimento (redução de perdas);
- Reabilitar poços de visita, tampas e trechos críticos de coletores.

Horizonte: Curto e médio prazo (2025–2035).

Responsáveis: Águas de Manaus / AGEMAN / PMM / SEMINF.

Resultados Esperados: Expansão contínua e sustentável da cobertura, com redução de riscos sanitários e melhoria da qualidade de vida urbana.

Medida 2.3 – Melhoria da Qualidade e Eficiência Operacional das ETEs e EEEs**Descrição:**

Modernização das unidades de tratamento e bombeamento, assegurando eficiência energética, conformidade ambiental e operação contínua. A meta é utilizar **100% da capacidade instalada das ETEs** até 2040.

Principais Ações:

- Implantar o Programa de Melhoria e Otimização Operacional (PMOO-ESGOTO);
- Automatizar ETEs e EEEs com sistemas de telegestão e sensores de vazão;
- Reabilitar 30 EEEs críticas com redundância elétrica e hidráulica;
- Adotar práticas de eficiência energética e reuso de efluentes tratados.

- Implementar o Programa de Valorização de Lodos e Subprodutos (PROVALO).

Horizonte: Médio prazo (2026–2035).

Responsáveis: Águas de Manaus / AGEMAN / UGPM-Água / SEMINF.

Resultados Esperados: Elevação da eficiência operacional, redução de custos energéticos e cumprimento integral das normas ambientais.

Medida 2.4 – Erradicação das Descargas de Esgoto nos Igarapés e no Rio Negro

Descrição:

Eliminação total das descargas de efluentes in natura nos igarapés urbanos, por meio da execução do Programa de Erradicação das Descargas (PROMDI). A iniciativa articula obras de engenharia, fiscalização e educação ambiental, alinhadas à requalificação urbana e à recuperação ambiental dos corpos d'água.

Principais Ações:

- Mapeamento e interceptação de descargas irregulares;
- Construção de coletores marginais e dispositivos de retenção;
- Direcionamento dos efluentes interceptados para ETEs centrais;
- Integração com o PROSAMIM para obras em áreas urbanizadas;
- Campanhas de sensibilização ambiental e monitoramento da qualidade da água.

Horizonte: Médio e longo prazo (2025–2040).

Responsáveis: PMM / AGEMAN / Águas de Manaus / SEMMAS / PROSAMIM.

Resultados Esperados: Eliminação completa dos lançamentos em igarapés até 2040 e restauração da qualidade ambiental das águas urbanas.

Medida 2.5 – Programa de Adesão Domiciliar e Regularização de Ligações

Descrição:

Implantação do Programa de Adesão Social e Regularização de Ligações (PROLIGA), voltado a promover a conexão efetiva dos imóveis à rede pública de esgoto e a reduzir o número de ligações factíveis não conectadas, atualmente estimadas em 43%.

Principais Ações:

- Realizar campanhas comunitárias de adesão e educação sanitária;
- Oferecer incentivos tarifários para a ligação regular;
- Fiscalizar imóveis não conectados e aplicar sanções previstas em lei;
- Criar um cadastro atualizado de ligações irregulares;
- Integrar o programa às políticas de tarifa social e vulnerável;

Horizonte: Curto e médio prazo (2025–2032).

Responsáveis: AGEMAN / Águas de Manaus / PMM / SEMMAS.

Resultados Esperados: Aumento da adesão a 95% das ligações factíveis, redução da contaminação difusa e fortalecimento da sustentabilidade financeira do sistema.

Medida 2.6 – Plano de Manutenção e Acessibilidade da Rede Coletora e de Drenagem

Descrição:

Elaboração e implementação do Plano de Manutenção Preventiva e Preditiva das Redes de Esgotamento e Drenagem (PMPRC), com foco na criação de

poços de visita (PVs) padronizados e na inspeção sistemática das infraestruturas subterrâneas.

Principais Ações:

- Construir e padronizar poços de visita a cada 50–100 metros em coletores e interceptores;
- Reabilitar PVs danificados, substituindo tampas e estruturas comprometidas;
- Realizar limpeza mecanizada periódica e inspeção por vídeo;
- Integrar o plano de manutenção à drenagem urbana (limpeza de galerias e bocas de lobo);
- Criar banco de dados de manutenção integrado ao SMIIS-DOU.

Horizonte: Médio prazo (2026–2035).

Responsáveis: Águas de Manaus / SEMINF / UGPM-Água.

Resultados Esperados: Redução de obstruções e extravasamentos, aumento da vida útil das redes e integração plena entre manutenção de esgoto e drenagem.

Medida 2.7 – Controle da Habitação Irregular e Proteção das Infraestruturas

Descrição:

Adoção de políticas coordenadas entre saneamento, habitação e meio ambiente para proteger as infraestruturas de esgotamento e drenagem e controlar a expansão irregular sobre faixas de servidão e áreas de risco.

Principais Ações:

- Delimitar e registrar as faixas de servidão e zonas de expansão técnica;
- Implementar fiscalização conjunta entre AGEMAN, SEMMAS e SEHAB;

- Integrar ações do PROGISAD+T (Gestão Integrada do Saneamento e Drenagem);
- Promover reassentamento ou regularização fundiária em áreas críticas;
- Desenvolver campanhas educativas sobre riscos e proteção das redes.

Horizonte: Médio e longo prazo (2026–2040).

Responsáveis: PMM / AGEMAN / SEMMAS / SEHAB / Águas de Manaus.

Resultados Esperados: Infraestruturas protegidas, redução de interferências urbanas, controle de ocupações irregulares e aumento da segurança operacional e ambiental.

Medida 2.8 – Regulamento de Descargas e Programa de Controle de Efluentes Industriais (PROIND)

Descrição:

Elaboração e implementação do Regulamento de Descargas e Ligações Industriais, instrumento legal e técnico que estabelecerá critérios, limites e responsabilidades para o lançamento de efluentes não domésticos na rede pública de esgoto. As ligações industriais referem-se a grandes e pequenas indústrias, assim como oficinas, queijarias e restaurantes.

Complementarmente, o Programa de Controle de Descargas de Origem Industrial (PROIND) será criado para monitorar, licenciar e fiscalizar os lançamentos industriais, assegurando a compatibilidade das cargas afluentes com a capacidade de tratamento das ETEs.

Principais Ações:

- Elaborar o Regulamento Municipal de Descargas e Ligações, definindo padrões de lançamento e exigência de pré-tratamento industrial;

- Instituir cadastro e licenciamento de empreendimentos geradores de efluentes não domésticos;
- Realizar inspeções técnicas conjuntas entre AGEMAN, SEMMAS e Águas de Manaus;
- Implantar sistema de monitoramento de efluentes industriais (SMIIS-DOU – módulo industrial);
- Promover capacitação técnica para análise laboratorial e gestão de efluentes especiais;
- Criar canal digital para denúncias e acompanhamento de conformidade ambiental.

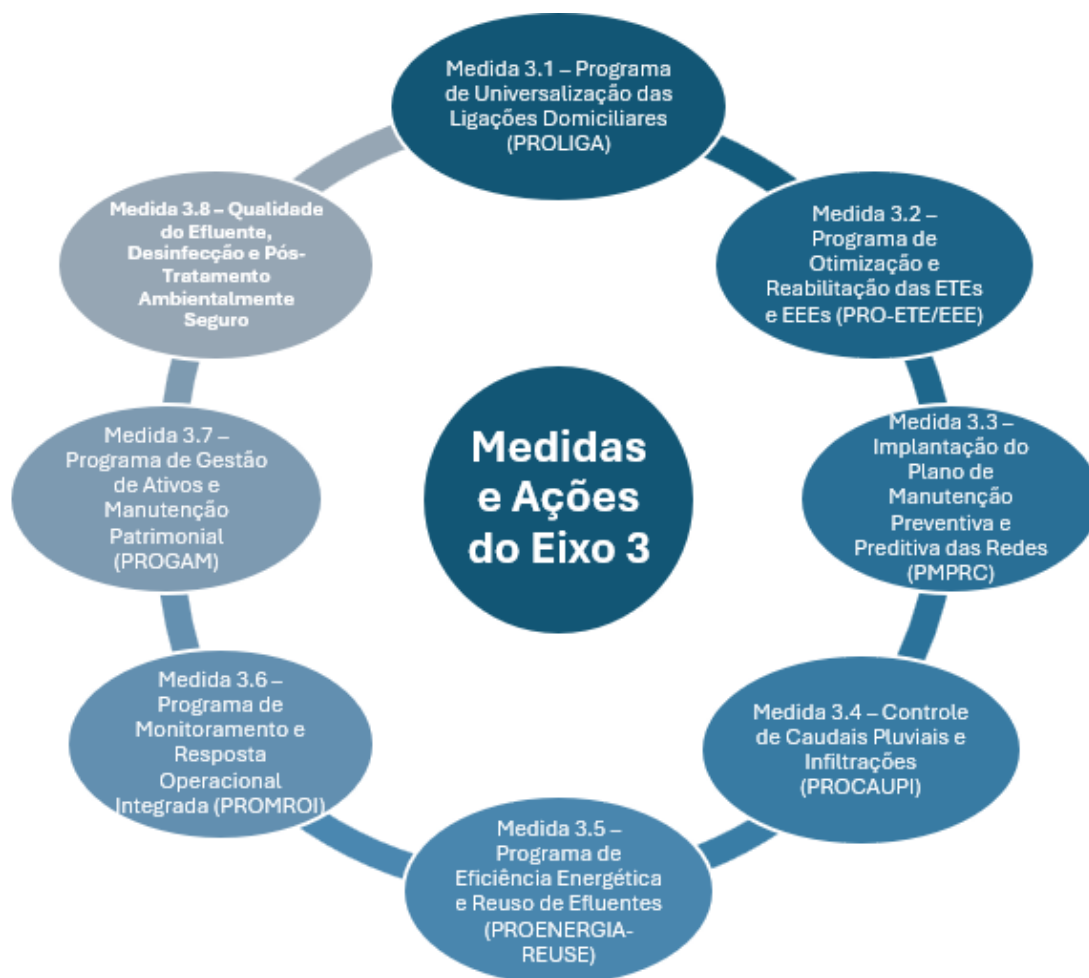
Horizonte: Curto e médio prazo (2025–2032).

Responsáveis: AGEMAN / PMM / Águas de Manaus / SEMMAS / IPAAM / UGPM-Água.

Resultados Esperados:

- Regulamento aprovado e em vigor até 2027;
- 100% das indústrias licenciadas e monitoradas até 2032;
- Redução de 90% das ocorrências de descargas indevidas nas redes públicas;
- Melhoria da eficiência e estabilidade operacional das ETEs.

2.6.1.3 Medidas e Ações do Eixo 3



Medida 3.1 – Programa de Universalização das Ligações Domiciliares (PROLIGA)

Descrição:

Implementação de um programa integrado de regularização e ampliação das ligações domiciliares de esgoto, priorizando a conexão das unidades habitacionais à rede existente. A meta é atingir 95% de adesão até 2040, reduzindo significativamente o número de ligações factíveis não conectadas.

Principais Ações:

- Cadastramento ativo e georreferenciado das ligações não conectadas;
- Campanhas de sensibilização e incentivo à adesão, com apoio da tarifa social;
- Ações conjuntas com programas de habitação e drenagem urbana;
- Fiscalização e aplicação de sanções para imóveis não conectados em áreas atendidas;
- Monitoramento contínuo da taxa de adesão via SMIIS-DOU.

Horizonte: Curto e médio prazo (2025–2032).

Responsáveis: AGEMAN / Águas de Manaus / PMM / SEMMAS.

Resultados Esperados: Aumento da adesão ao serviço, maximização do uso da infraestrutura existente e fortalecimento da sustentabilidade financeira e sanitária do sistema.

Medida 3.2 – Programa de Otimização e Reabilitação das ETEs e EEEs (PRO-ETE/EEE)**Descrição:**

Modernização e reabilitação das principais unidades operacionais do sistema, garantindo operação contínua, eficiência energética e controle automatizado. O objetivo é assegurar que 100% das ETEs e EEEs estejam automatizadas e em funcionamento pleno até 2035.

Principais Ações:

- Revisão técnica e modernização das ETEs Educandos, Timbiras, Raiz e Viver Melhor I;
- Reabilitação das EEEs críticas (≈30 unidades) com redundância de energia e bombas de reserva;

- Implantação de automação, telemetria e controle remoto em todas as unidades;
- Substituição de equipamentos obsoletos por sistemas de alta eficiência;
- Treinamento das equipes operacionais e criação de protocolos de contingência.

Horizonte: Curto e médio prazo (2025–2035).

Responsáveis: Águas de Manaus / AGEMAN / SEMINF / UGPM-Água.

Resultados Esperados: Operação estável, redução de falhas e extravasamentos, maior eficiência energética e melhoria da qualidade do efluente tratado.

Medida 3.3 – Implantação do Plano de Manutenção Preventiva e Preditiva das Redes (PMPRC)

Descrição:

Desenvolvimento e execução do Plano de Manutenção Preventiva e Preditiva das Redes de Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana, com base em inspeções sistemáticas, limpeza mecanizada e monitoramento de desempenho hidráulico.

Principais Ações:

- Criação de rotina anual de limpeza e inspeção com equipamentos de alta pressão e câmeras robotizadas;
- Implantação e padronização de poços de visita (PVs) a intervalos regulares;
- Reabilitação de PVs e tampas danificadas, com identificação padronizada;
- Identificação e correção de anomalias e de reduções inadequadas de diâmetro em interceptores e coletores principais, substituindo trechos

críticos e ampliando a capacidade hidráulica das redes para assegurar o escoamento contínuo e reduzir extravasamentos;

- Integração entre equipes de manutenção de esgoto e drenagem;
- Alimentação contínua dos dados de manutenção no SMIIS-DOU.

Horizonte: Médio prazo (2026–2035).

Responsáveis: Águas de Manaus / SEMINF / UGPM-Água.

Resultados Esperados: Redução de obstruções e extravasamentos, aumento da vida útil das infraestruturas e compatibilização plena entre drenagem e esgoto.

Medida 3.4 – Controle de Caudais Pluviais e Infiltrações (PROCAUPI)

Descrição:

Criação do Programa de Controle de Caudais Pluviais e Infiltrações, com o objetivo de eliminar conexões cruzadas entre redes pluviais e de esgoto, reduzir sobrecargas hidráulicas nas ETEs e aumentar a eficiência de tratamento.

Principais Ações:

- Inspeção de redes com vídeo para identificação de infiltrações;
- Correção de interligações indevidas e substituição de trechos deteriorados;
- Instalação de válvulas de retenção e dispositivos anti-retorno;
- Coordenação com o Plano Diretor de Drenagem Urbana para obras integradas;
- Monitoramento dos volumes afluentes às ETEs durante o período chuvoso.

Horizonte: Médio prazo (2026–2035).

Responsáveis: Águas de Manaus / SEMINF / UGPM-Água / AGEMAN.

Resultados Esperados: Redução das sobrecargas hidráulicas, aumento da eficiência das ETEs e melhoria da durabilidade dos coletores e interceptores.

Medida 3.5 – Programa de Eficiência Energética e Reuso de Efluentes (PROENERGIA-REUSE)

Descrição:

Implementação de medidas de racionalização do consumo energético e de reaproveitamento de subprodutos, como o reuso de efluentes tratados e a valorização do biogás e lodos.

Principais Ações:

- Instalar sistemas de geração de energia a partir de biogás nas ETEs Educandos e Timbiras;
- Implementar o reuso de efluentes para fins industriais, irrigação e limpeza urbana;
- Otimizar o consumo elétrico com inversores de frequência e bombas eficientes;
- Implantar o Programa de Valorização de Lodos (PROVALO) com uso agrícola controlado;
- Monitorar os ganhos energéticos e ambientais no SMIIS-DOU.

Horizonte: Médio e longo prazo (2026–2040).

Responsáveis: Águas de Manaus / AGEMAN / SEMINF / SEMMAS.

Resultados Esperados: Redução dos custos operacionais, diversificação de fontes de energia, uso racional dos recursos hídricos e conformidade ambiental.

Medida 3.6 – Programa de Monitoramento e Resposta Operacional Integrada (PROMROI)

Descrição:

Implantação de um sistema de monitoramento em tempo real das condições hidráulicas e operacionais das redes, ETEs e EEEs, integrado ao Centro de Controle Operacional da concessionária e ao SMIIS-DOU.

Principais Ações:

- Instalação de sensores de nível, pressão e vazão nas EEEs e ETEs;
- Integração das informações em plataforma única de controle;
- Implantação de alertas automáticos para extravasamentos e falhas;
- Criação de um protocolo de resposta rápida a incidentes;
- Geração de relatórios operacionais para auditoria pela AGEMAN;

Horizonte: Curto e médio prazo (2025–2032).

Responsáveis: Águas de Manaus / AGEMAN / UGPM-Água.

Resultados Esperados: Aumento da confiabilidade operacional, resposta ágil a falhas e prevenção de impactos ambientais.

Medida 3.7 – Programa de Gestão de Ativos e Manutenção Patrimonial (PROGAM)

Descrição:

Desenvolvimento de um sistema de gestão de ativos físicos para o controle do ciclo de vida das infraestruturas, com foco na conservação, depreciação e reposição programada de equipamentos e estruturas.

Principais Ações:

- Cadastro completo e hierarquização dos ativos físicos (redes, ETEs, EEEs, PVs);
- Avaliação periódica de desempenho e vida útil dos componentes;
- Planejamento de reposição preventiva e investimentos futuros;
- Adoção de software de gestão patrimonial integrado ao SMIIS-DOU;
- Relatórios anuais de estado e desempenho dos ativos.

Horizonte: Médio e longo prazo (2026–2040).

Responsáveis: Águas de Manaus / AGEMAN / UGPM-Água.

Resultados Esperados: Controle patrimonial completo, previsibilidade de investimentos e aumento da durabilidade e confiabilidade das infraestruturas.

Medida 3.8 – Qualidade do Efluente, Desinfecção e Pós-Tratamento Ambientalmente Seguro**Descrição:**

Esta medida tem por finalidade assegurar que o efluente final das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) de Manaus atenda plenamente aos padrões legais de lançamento e desinfecção, em conformidade com a Resolução CONAMA nº 430/2011, a Lei nº 11.445/2007 e o Decreto nº 11.598/2023.

Principais Ações:

- Implantar o PROCETE – Programa de Controle da Qualidade do Efluente Tratado, com monitoramento contínuo de DBO, turbidez, coliformes, subprodutos e cloro residual;
- Revisar os parâmetros operacionais e de eficiência das ETEs de Manaus, ajustando processos para alcançar $DBO_5 < 40 \text{ mg/L}$ antes da desinfecção;

- Implantar etapas adicionais de pós-tratamento natural (wetlands, lagoas de maturação) nas ETEs Educandos, Timbiras e Raiz, com integração ao sistema centralizado;
- Instalar sistemas automáticos de dosagem e controle de cloro residual, com registro e rastreabilidade digital no SMIS-DOU;
- Avaliar e implementar tecnologias de desinfecção alternativas (UV, ozonização ou sistemas híbridos), especialmente em corpos hídricos de uso recreativo ou abastecimento;
- Desenvolver e aplicar protocolo técnico de análise de risco ambiental da desinfecção, considerando composição do efluente, tempo de contato e vulnerabilidade ecológica.

Horizonte: Médio e longo prazo (2026–2040).

Responsáveis: Águas de Manaus / AGEMAN / SEMMAS / IPAAM / UGPM-Água / Universidades (UFAM, INPA).

Resultados Esperados:

- Redução progressiva da $DBO_{5,20}$ dos efluentes tratados para < 40 mg/L em todas as ETEs centrais até 2035;
- 100% dos efluentes desinfetados de forma ambientalmente segura, sem geração de subprodutos halogenados acima dos limites legais;
- Melhoria comprovada da qualidade microbiológica dos corpos hídricos receptores;
- Rastreabilidade digital completa dos parâmetros de cloração e qualidade de efluente via SMIS-DOU;
- Conformidade integral com as Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011 até 2040.

2.6.1.4 Medidas e Ações do Eixo 4



Medida 4.1 – Equilíbrio Econômico-Financeiro e Revisões Tarifárias Periódicas

Descrição:

Manutenção do equilíbrio econômico-financeiro do contrato de concessão, garantindo previsibilidade tarifária, estabilidade regulatória e sustentabilidade de longo prazo.

Principais Ações:

- Realizar revisões tarifárias periódicas com base em indicadores de eficiência e produtividade;
- Incorporar metas de desempenho ambiental e operacional nas revisões;

- Avaliar anualmente o impacto tarifário sobre consumidores de baixa renda;
- Atualizar a metodologia de cálculo do Fator X e de remuneração do capital investido;
- Publicar relatórios públicos de avaliação tarifária.

Horizonte: Curto e médio prazo (2025–2032).

Responsáveis: AGEMAN / PMM / Águas de Manaus.

Resultados Esperados: Manutenção do equilíbrio contratual, previsibilidade de investimentos e modicidade tarifária com transparência.

Medida 4.2 – Criação e Operacionalização do Fundo Municipal de Saneamento (FMS)

Descrição:

Instituição do Fundo Municipal de Saneamento (FMS) para financiar projetos estruturantes, programas sociais e ações de mitigação ambiental vinculadas ao esgotamento sanitário e à drenagem.

Principais Ações:

- Elaborar legislação municipal de criação e regulamentação do FMS;
- Definir fontes de receita (outorgas, compensações ambientais, parcerias e convênios);
- Criar comitê gestor com participação da AGEMAN, PMM e sociedade civil;
- Priorizar investimentos em áreas vulneráveis e projetos de integração saneamento-habitação;
- Garantir prestação de contas anual e auditoria independente.

Horizonte: Curto e médio prazo (2025–2030).

Responsáveis: PMM / AGEMAN / UGPM-Água / SEMEF.

Resultados Esperados: Disponibilidade de recursos complementares para expansão e modernização do sistema, com transparência e controle social.

Medida 4.3 – Programa de Eficiência Operacional e Energética (PROEFIS)

Descrição:

Implementação de medidas de eficiência energética e redução de custos operacionais em todas as unidades do sistema, promovendo economia de recursos e sustentabilidade ambiental.

Principais Ações:

- Substituição de equipamentos eletromecânicos por versões de alta eficiência;
- Instalação de inversores de frequência em bombas e motobombas;
- Controle automatizado de demanda elétrica nas ETEs e EEEs;
- Adoção de práticas de manutenção preventiva para redução de consumo;
- Monitoramento de desempenho energético e divulgação de relatórios.

Horizonte: Médio prazo (2026–2035).

Responsáveis: Águas de Manaus / AGEMAN / SEMINF.

Resultados Esperados: Redução de 25% do consumo energético até 2035, diminuição dos custos operacionais e maior eficiência global do sistema.

Medida 4.4 – Política de Inclusão e Tarifa Social Integrada

Descrição:

Ampliação do programa de tarifa social e inclusão tarifária, garantindo o acesso ao serviço de esgoto para famílias de baixa renda e em situação de vulnerabilidade social.

Principais Ações:

- Atualizar critérios de elegibilidade e cadastro dos beneficiários;
- Ampliar o subsídio cruzado entre categorias tarifárias;
- Promover campanhas de adesão ao programa e regularização de ligações;
- Integrar a tarifa social de esgoto à tarifa social de água;
- Monitorar o impacto social da política por meio de indicadores específicos.

Horizonte: Curto e médio prazo (2025–2032).

Responsáveis: AGEMAN / PMM / Águas de Manaus / Secretaria de Assistência Social.

Resultados Esperados: Aumento da cobertura tarifária social, redução da inadimplência e ampliação da inclusão e equidade no acesso ao saneamento.

Medida 4.5 – Programa de Transparência Financeira e Responsabilidade Social (PROTRANS)

Descrição:

Instituição de mecanismos de transparência financeira e de responsabilidade social corporativa, assegurando o acompanhamento público dos investimentos, receitas e resultados da concessão.

Principais Ações:

- Publicação semestral de relatórios de desempenho econômico-financeiro;
- Divulgação de investimentos realizados e projetados;
- Implantação de plataforma pública de monitoramento de indicadores financeiros;
- Destinação de percentual fixo da receita líquida a programas sociais e ambientais;
- Auditorias independentes anuais com publicação dos resultados.

Horizonte: Permanente (2025–2040).

Responsáveis: AGEMAN / PMM / Águas de Manaus.

Resultados Esperados: Fortalecimento da confiança pública, controle social efetivo e credibilidade da gestão financeira do sistema.

Medida 4.6 – Programa de Valorização de Subprodutos e Economia Circular (PROVALO+)

Descrição:

Adoção de estratégias de valorização de lodos, biogás e efluentes tratados, transformando subprodutos do tratamento em insumos econômicos e ambientais.

Principais Ações:

- Recuperar lodos para uso agrícola controlado, conforme normas da ANVISA e CONAMA;
- Aproveitar o biogás gerado nas ETEs para geração de energia elétrica e térmica;
- Reutilizar efluentes tratados para irrigação de áreas verdes e limpeza urbana;
- Firmar parcerias com instituições de pesquisa e setor privado;

- Estabelecer sistema de certificação ambiental e rastreabilidade dos subprodutos.

Horizonte: Médio e longo prazo (2026–2040).

Responsáveis: Águas de Manaus / AGEMAN / SEMMAS / UFAM / INPA.

Resultados Esperados: Aproveitamento integral dos subprodutos do saneamento, redução de passivos ambientais e geração de valor econômico e social.

Medida 4.7 – Programa de Inovação Financeira e Parcerias Público-Privadas (PROFIN-PPP)

Descrição:

Desenvolvimento de instrumentos financeiros inovadores e de modelos de Parcerias Público-Privadas (PPPs) voltados à expansão de infraestrutura, manutenção e inovação tecnológica no setor de esgotamento sanitário.

Principais Ações:

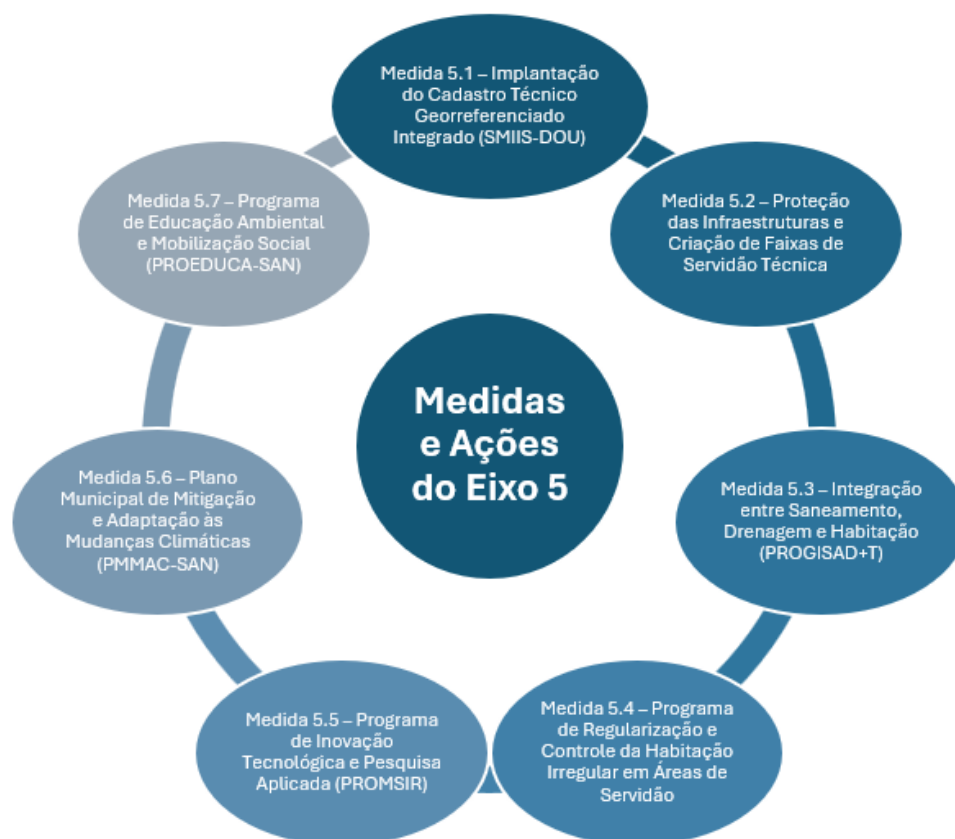
- Estruturar PPPs de apoio à implantação de ETEs descentralizadas e sistemas auxiliares;
- Implementar mecanismos de financiamento verde e títulos sustentáveis (green bonds);
- Buscar cooperação técnica e financeira com organismos multilaterais;
- Criar banco de projetos prioritários para atração de investimentos;
- Avaliar a viabilidade de contratos de performance e concessões híbridas.

Horizonte: Médio e longo prazo (2026–2040).

Responsáveis: PMM / AGEMAN / Águas de Manaus / SEMEF / BNDES.

Resultados Esperados: Diversificação de fontes de financiamento, ampliação dos investimentos e fortalecimento da capacidade de execução das metas de universalização.

2.6.1.5 Medidas e Ações do Eixo 5



Medida 5.1 – Implantação do Cadastro Técnico Georreferenciado Integrado (SMIIS-DOU)

Descrição:

Consolidação do Sistema Municipal Integrado de Informações sobre Saneamento, Drenagem e Ocupações Urbanas (SMIIS-DOU), como plataforma digital de gestão integrada de dados técnicos e geoespaciais das redes, estações, drenagens e áreas vulneráveis.

Principais Ações:

- Levantamento completo e digitalização do cadastro das redes de esgoto e drenagem. Paralelamente à execução deste levantamento, terá que ser garantido o acesso à rede de drenagem, com a construção de poços de visita;
- Georreferenciamento das ETEs, EEES, PVs e infraestruturas de suporte;
- Integração do sistema com o cadastro imobiliário e o SIG municipal;
- Capacitação das equipes municipais para uso e atualização contínua;
- Disponibilização pública de indicadores e mapas interativos.

Horizonte: Curto e médio prazo (2025–2030).

Responsáveis: UGPM-Água / AGEMAN / SEMINF / SEMMAS / Águas de Manaus.

Resultados Esperados: Base de dados integrada e atualizada, suporte à regulação e ao planejamento urbano e aumento da transparência institucional.

Medida 5.2 – Proteção das Infraestruturas e Criação de Faixas de Servidão Técnica**Descrição:**

Delimitação e proteção legal e física das faixas de servidão e zonas de expansão técnica do sistema de esgotamento e drenagem, assegurando o acesso para manutenção e evitando ocupações irregulares sobre redes e interceptores.

Principais Ações:

- Identificar, mapear e registrar as faixas de servidão em planta cadastral oficial;
- Implantar barreiras, cercamentos e sinalização em áreas críticas;

- Incluir a proteção das faixas em legislação urbanística e ambiental municipal;
- Integrar o controle das servidões aos processos de licenciamento e habitação;
- Estabelecer plano de vigilância e fiscalização permanente.

Horizonte: Médio prazo (2026–2035).

Responsáveis: PMM / SEMINF / SEHAB / AGEMAN / SEMMAS.

Resultados Esperados: Infraestruturas protegidas, redução de interferências urbanas e garantia de manutenção e expansão futuras com segurança jurídica.

Medida 5.3 – Integração entre Saneamento, Drenagem e Habitação (PROGISAD+T)

Descrição:

Implantação do Programa de Gestão Integrada do Saneamento, Drenagem e Controle Territorial (PROGISAD+T), promovendo articulação técnica e administrativa entre os setores, para compatibilizar projetos, investimentos e obras públicas.

Principais Ações:

- Criar grupo técnico intersetorial para planejamento conjunto.
- Compatibilizar cronogramas de obras e manutenções.
- Incluir condicionantes de drenagem e saneamento em programas habitacionais.
- Estabelecer protocolos de comunicação entre SEMINF, SEHAB e Águas de Manaus.
- Incorporar o PROGISAD+T ao Plano Diretor Urbano e Ambiental (PDUA).

Horizonte: Curto e médio prazo (2025–2032).

Responsáveis: PMM / AGEMAN / SEMINF / SEHAB / UGPM-Água.

Resultados Esperados: Planejamento territorial unificado, redução de sobreposições de obras, aumento da eficiência de investimentos e melhor gestão das áreas urbanas vulneráveis.

Medida 5.4 – Programa de Regularização e Controle da Habitação Irregular em Áreas de Servidão

Descrição:

Implementação de ações de fiscalização, regularização e controle da ocupação irregular em áreas de servidão e risco ambiental, garantindo a integridade das redes de esgoto e drenagem.

Principais Ações:

- Levantamento georreferenciado das ocupações sobre infraestruturas críticas;
- Planejamento de reassentamento ou regularização fundiária coordenada com SEHAB;
- Integração com programas de habitação social e PROSAMIM;
- Campanhas educativas sobre riscos e direitos urbanísticos;
- Inclusão da fiscalização das áreas de servidão no Plano Diretor.

Horizonte: Médio e longo prazo (2026–2040).

Responsáveis: PMM / SEHAB / SEMMAS / AGEMAN / Defesa Civil.

Resultados Esperados: Redução de ocupações irregulares, proteção de redes e áreas de drenagem e fortalecimento da segurança urbana e ambiental.

Medida 5.5 – Programa de Inovação Tecnológica e Pesquisa Aplicada (PROMSIR)

Descrição:

Criação do Programa Manaus Saneamento Inovador e Resiliente (PROMSIR), voltado à pesquisa, desenvolvimento e aplicação de tecnologias sustentáveis e de baixo impacto para o saneamento e drenagem.

Principais Ações:

- Firmar convênios com universidades e institutos de pesquisa (UFAM, INPA, CBA, UEA);
- Desenvolver soluções compactas e modulares de tratamento para áreas isoladas;
- Aplicar tecnologias de IoT e sensores para monitoramento de redes e EEEs;
- Testar materiais alternativos e técnicas de reabilitação não destrutivas;
- Divulgar resultados técnicos e manuais de boas práticas.

Horizonte: Médio e longo prazo (2026–2040).

Responsáveis: PMM / AGEMAN / Águas de Manaus / UFAM / INPA / AEGEA.

Resultados Esperados: Modernização tecnológica, maior eficiência operacional e adaptação das soluções à realidade amazônica.

Medida 5.6 – Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (PMMAC-SAN)

Descrição:

Elaboração do Plano Municipal de Mitigação e Adaptação Climática do Saneamento e Drenagem (PMMAC-SAN), com foco na proteção das

infraestruturas frente a eventos extremos de cheia, estiagem e precipitação intensa.

Principais Ações:

- Mapear vulnerabilidades e riscos hidrometeorológicos;
- Elevar e proteger EEES e ETEs localizadas em áreas de inundação;
- Integrar o PMMAC-SAN ao Plano de Contingência da Defesa Civil;
- Criar protocolos de resposta emergencial e planos de contingência;
- Adotar medidas de revegetação e drenagem natural em margens de igarapés.

Horizonte: Médio e longo prazo (2026–2040).

Responsáveis: PMM / Defesa Civil / SEMINF / AGEMAN / Águas de Manaus.

Resultados Esperados: Maior resiliência climática, redução de perdas operacionais e continuidade dos serviços em eventos extremos.

Medida 5.7 – Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social (PROEDUCA-SAN)

Descrição:

Desenvolvimento de programas de educação ambiental e mobilização social voltados à valorização dos serviços de saneamento, à proteção dos igarapés e ao engajamento da população na preservação das infraestruturas públicas.

Principais Ações:

- Campanhas de comunicação sobre o correto uso do sistema de esgoto;
- Criação de núcleos comunitários de saneamento em áreas vulneráveis;
- Parcerias com escolas e associações de moradores;

- Ações integradas com o PROSAMIM+ e projetos de requalificação de igarapés;
- Divulgação de resultados de monitoramento da qualidade das águas.

Horizonte: Permanente (2025–2040).

Responsáveis: PMM / AGEMAN / Águas de Manaus / SEMMAS / PROSAMIM.

Resultados Esperados: Engajamento comunitário, redução de comportamentos de risco e fortalecimento do senso coletivo de preservação ambiental e urbana.

2.7 PROJETOS PRIORITÁRIOS E PROJETOS ÂNCORA

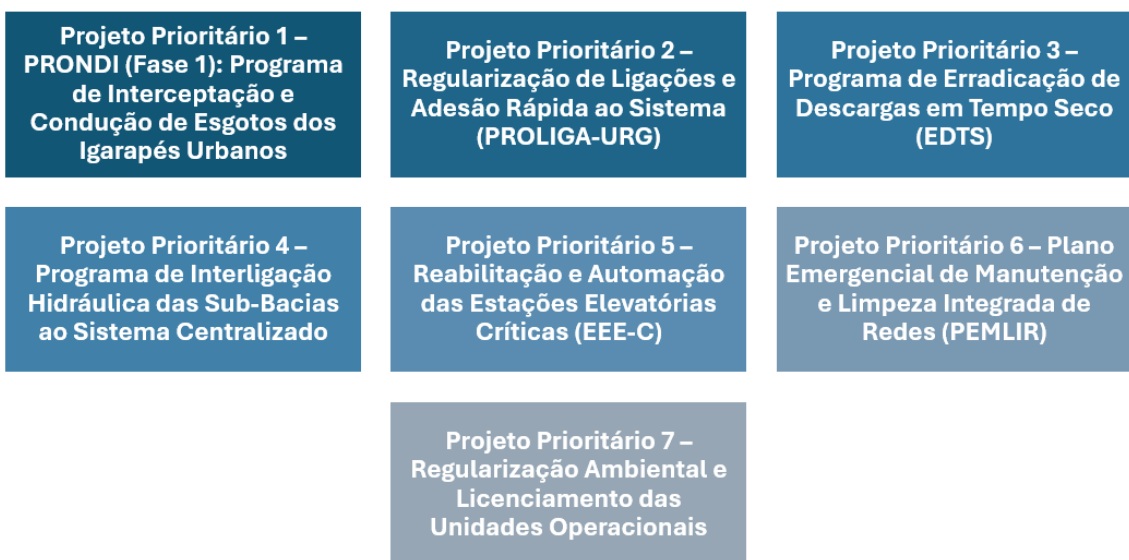
Os Projetos Âncora são intervenções estruturantes e estratégicas que viabilizam o cumprimento das metas do Prognóstico de Esgotamento Sanitário de Manaus. São iniciativas de grande escala e impacto direto sobre a universalização, a eficiência operacional e a sustentabilidade ambiental do sistema até 2040.

Sua execução requer coordenação entre o Município, a AGEMAN, a concessionária Águas de Manaus, o Estado do Amazonas e instituições federais e de pesquisa.

A priorização está alinhada às metas do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), às metas de universalização da Lei nº 14.026/2020 (Novo Marco do Saneamento) e aos indicadores estabelecidos anteriormente.

2.7.1 Projetos prioritários/urgentes

Os Projetos Prioritários correspondem às intervenções imediatas, de execução obrigatória no curto prazo, destinadas a corrigir gargalos críticos, reduzir vulnerabilidades e restabelecer a regularidade e a confiabilidade do sistema.



<p>Projeto Prioritário 1 – PRONDI (Fase 1): Programa de Interceptação e Condução de Esgotos dos Igarapés Urbanos</p> <p>Eixo 2 – Concepção e Aumento dos Serviços Prestados / Eixo 5 – Condições Básicas e Transversais</p>
<p>Objetivo: Projeto estruturante de curto prazo destinado a interceptar os lançamentos diretos de esgoto nos igarapés urbanos e galerias pluviais, conduzindo-os às ETEs existentes.</p>
<p>Principais Ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Levantamento e georreferenciamento das descargas nos igarapés urbanos. ▪ Construção de coletores marginais e estações elevatórias de interligação. ▪ Interceptação de lançamentos em tempo seco e reconexão à rede sanitária. ▪ Obras emergenciais de ligação entre sub-bacias isoladas e ETEs Educandos, Timbiras e Raiz. ▪ Monitoramento contínuo da qualidade da água em pontos estratégicos. <p>Horizonte: Curto prazo (2025–2030).</p> <p>Responsáveis: : PMM / AGEMAN / Águas de Manaus / SEMINF / SEMMAS / PROSAMIM</p> <p>Resultados Esperados: Eliminação de 70% das descargas até 2030 / Aumento da vazão tratada nas ETEs para mais de 50% da capacidade / Melhoria do Índice de Qualidade da Água (IQA) nos igarapés centrais.</p>

Projeto Prioritário 2 – Regularização de Ligações e Adesão Rápida ao Sistema (PROLIGA-URG)

Eixo 2 – Concepção e Aumento dos Serviços Prestados / Eixo 4 – Sustentabilidade Econômico-Financeira e Social

Objetivo: Programa emergencial de adesão e conexão das ligações factíveis existentes, com foco nas áreas onde há rede instalada, mas sem uso efetivo, especialmente nas zonas Norte e Leste

Principais Ações:

- Levantamento cadastral de imóveis não conectados.
- Implantação de tarifa de incentivo e assistência técnica domiciliar.
- Campanhas educativas e fiscalização conjunta com a AGEMAN.
- Aplicação progressiva da obrigatoriedade de conexão à rede pública.

Horizonte: Curto prazo (2025–2030).

Responsáveis: AGEMAN / PMM / Águas de Manaus / SEMMAS.

Resultados Esperados:

- Adesão superior a 70% das ligações factíveis até 2030 / Redução das fossas rudimentares e das descargas clandestinas / Aumento direto do volume afluente às ETEs.

Projeto Prioritário 3 – Programa de Erradicação de Descargas em Tempo Seco (EDTS)

Eixo 2 – Concepção e Aumento dos Serviços Prestados / Eixo 3 – Otimização e Gestão Eficiente dos Recursos

Objetivo: Ação integrada para eliminar descargas clandestinas de esgoto nas redes de drenagem durante o tempo seco, problema crítico em várias bacias da cidade

Principais Ações:

- Mapeamento e inspeção de galerias pluviais e bocas de lobo.
- Desconexão de esgoto irregular e recondução ao sistema sanitário.
- Instalação de válvulas de bloqueio hidráulico.
- Monitoramento contínuo com sensores de vazão e qualidade da água.

Horizonte: Curto prazo (2025–2030).

Responsáveis: PMM / SEMINF / AGEMAN / Águas de Manaus.

Resultados Esperados:

- Eliminação de 100% das descargas em tempo seco até 2030.
- Melhoria imediata da qualidade ambiental e estética dos igarapés urbanos.

Projeto Prioritário 4 – Programa de Interligação Hidráulica das Sub-Bacias ao Sistema Centralizado
Eixo 2 – Concepção e Aumento dos Serviços Prestados / Eixo 3 – Otimização e Gestão Eficiente dos Recursos

Objetivo: Ação estratégica para eliminar sistemas isolados e integrar as sub-bacias ainda não conectadas às principais ETEs, assegurando o aproveitamento integral da capacidade instalada.

Principais Ações:

- Diagnóstico hidráulico das sub-bacias isoladas.
- Construção de coletores e linhas de recalque de interligação.
- Adaptação de EEEs intermediárias e criação de by-pass para o sistema central.
- Eliminação de pontos de descarga e de microestações obsoletas.

Horizonte: Curto e médio prazo (2025–2032).

Responsáveis: Águas de Manaus / SEMINF / UGPM-Água / AGEMAN.

Resultados Esperados:

- 100% das sub-bacias integradas até 2032.
- Aumento progressivo do volume tratado nas ETEs centrais / Racionalização da operação e redução de custos.

Projeto Prioritário 5 – Reabilitação e Automação das Estações Elevatórias Críticas (EEE-C)
Eixo 3 – Otimização e Gestão Eficiente dos Recursos

Objetivo: Reforma e modernização das 30 EEEs classificadas como críticas, com implantação de automação, redundância elétrica e controle remoto.

Principais Ações:

- Substituição de bombas, válvulas e painéis elétricos.
- Instalação de telemetria e geradores.
- Reforço estrutural e hidráulico das unidades.
- Capacitação de operadores.

Horizonte: Curto prazo (2025–2030).

Responsáveis: Águas de Manaus / AGEMAN / SEMINF.

Resultados Esperados:

- 100% das EEEs críticas reabilitadas e automatizadas até 2030 / Redução de 80% das paradas não programadas.
- Operação estável e redução de extravasamentos em áreas críticas.

<p>Projeto Prioritário 6 – Plano Emergencial de Manutenção e Limpeza Integrada de Redes (PEMLIR)</p> <p>Eixo 3 – Otimização e Gestão Eficiente dos Recursos / Eixo 5 – Condições Básicas e Transversais</p>
<p>Objetivo: Programa de manutenção imediata das redes coletoras e de drenagem, com foco na desobstrução, inspeção e limpeza mecanizada, prevenindo extravasamentos e inundações localizadas.</p>
<p>Principais Ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Execução de rotinas de limpeza preventiva. • Inspeção por vídeo e mapeamento de pontos críticos. • Reabilitação de poços de visita e tampas. • Ações integradas com a drenagem urbana. <p>Horizonte: Curto prazo (2025–2030).</p> <p>Responsáveis: Águas de Manaus / SEMINF / AGEMAN.</p> <p>Resultados Esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 100% da rede principal limpa e funcional até 2030 • Redução de 70% das ocorrências de extravasamento e alagamento /

<p>Projeto Prioritário 7 – Regularização Ambiental e Licenciamento das Unidades Operacionais</p> <p>Eixo 5 – Condições Básicas e Transversais / Eixo 4 – Sustentabilidade Econômico-Financeira e Social</p>
<p>Objetivo: Programa de regularização ambiental das ETEs, EEES e interceptores, garantindo conformidade com a legislação ambiental e reforçando a credibilidade institucional do sistema</p>
<p>Principais Ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico e inventário de licenças. • Atualização e renovação junto ao IPAAM. • Implementação de planos de mitigação e compensação. • Divulgação pública dos resultados. <p>Horizonte: Curto prazo (2025–2028).</p> <p>Responsáveis: Águas de Manaus / AGEMAN / SEMMAS / IPAAM.</p> <p>Resultados Esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 100% das unidades licenciadas até 2028. • Sistema ambientalmente regularizado e monitorado.

2.7.2 Projetos Âncora

Os Projetos Âncora são intervenções estruturantes e estratégicas que viabilizam o cumprimento das metas do Prognóstico de Esgotamento Sanitário de Manaus. São iniciativas de grande escala e impacto direto sobre a universalização, a eficiência operacional e a sustentabilidade ambiental do sistema até 2040. Sua execução requer coordenação entre o Município, a AGEMAN, a concessionária Águas de Manaus, o Estado do Amazonas e instituições federais e de pesquisa.

Projeto Âncora 1 – PROMDI: Programa de Erradicação das Descargas de Esgoto nos Igarapés e no Rio Negro
Eixo 2 – Concepção e Aumento dos Serviços Prestados / Eixo 5 – Condições Básicas e Transversais

Objetivo: Programa central de recuperação ambiental que elimina completamente o lançamento de efluentes in natura nos corpos hídricos urbanos, integrando saneamento, drenagem e meio ambiente.

Principais Ações:

- Mapeamento dos pontos de descarga e interceptação total dos efluentes.
- Construção de coletores marginais e interligações com ETEs Educandos e Timbiras.
- Integração com o PROSAMIM e o Plano de Drenagem Urbana.
- Monitoramento contínuo da qualidade da água e indicadores ambientais.

Horizonte: Médio e longo prazo (2026–2040).

Responsáveis: PMM / AGEMAN / Águas de Manaus / SEMINF / SEMMAS / PROSAMIM.

Resultados Esperados:

- Erradicação de 100% das descargas até 2040 e IQA dos igarapés urbanos > 80.

Projeto Âncora 2 – PMPRC: Plano de Manutenção Preventiva e Preditiva das Redes
Eixo 3 – Otimização e Gestão Eficiente dos Recursos / Eixo 5 – Condições Básicas e Transversais

Objetivo: Programa permanente de inspeção, manutenção e reabilitação das redes de esgoto e drenagem, garantindo o funcionamento contínuo e a durabilidade das infraestruturas.

Principais Ações:

- Limpeza mecanizada e inspeção por vídeo.
- Reabilitação e padronização de poços de visita.
- Integração de dados de manutenção ao SMIIS-DOU.
- Gestão de desempenho operacional das redes.

Horizonte: Médio prazo (2026–2035).

Responsáveis: Águas de Manaus / SEMINF / UGPM-Água / AGEMAN.

Resultados Esperados:

Cobertura de 100% das redes com plano de manutenção preventiva até 2035 e redução de 80% das falhas e extravasamentos.

Projeto Âncora 2 – PMPRC: Plano de Manutenção Preventiva e Preditiva das Redes

Eixo 3 – Otimização e Gestão Eficiente dos Recursos / Eixo 5 – Condições Básicas e Transversais

Objetivo: Programa permanente de inspeção, manutenção e reabilitação das redes de esgoto e drenagem, garantindo o funcionamento contínuo e a durabilidade das infraestruturas.

Principais Ações:

- Limpeza mecanizada e inspeção por vídeo.
- Reabilitação dos poços de visita e tampas, e padronização.
- Integração de dados de manutenção ao SMIIS-DOU.
- Gestão de desempenho operacional das redes.

Horizonte: Médio prazo (2026–2035).

Responsáveis: Águas de Manaus / SEMINF / UGPM-Água / AGEMAN.

Resultados Esperados:

Cobertura de 100% das redes com plano de manutenção preventiva até 2035 e redução de 80% das falhas e extravasamentos.

Projeto Âncora 4 – PROVALO: Programa de Valorização de Lodos e Subprodutos

Eixo 4 – Sustentabilidade Econômico-Financeira e Social / Eixo 5 – Condições Básicas e Transversais

Objetivo: Programa de economia circular voltado ao reaproveitamento dos lodos e subprodutos das ETEs para geração de energia, compostagem e uso agrícola controlado.

Principais Ações:

- Instalação de unidades de secagem e tratamento de lodo.
- Geração de energia a partir de biogás.
- Parcerias com universidades e cooperativas agrícolas.
- Certificação ambiental dos produtos gerados.

Horizonte: Médio e longo prazo (2026–2040).

Responsáveis: Águas de Manaus / AGEMAN / SEMMAS / UFAM / INPA.

Resultados Esperados:

Reutilização de 80% do lodo gerado até 2040 e autossuficiência energética parcial nas principais ETEs.

Projeto Âncora 5 – PMMAC-SAN: Plano Municipal de Mitigação e Adaptação Climática
Eixo 5 – Condições Básicas e Transversais

Objetivo: Plano estratégico de resiliência climática para proteger as infraestruturas de saneamento frente a eventos extremos de cheia, estiagem e precipitação intensa.

Principais Ações:

- Mapeamento de vulnerabilidades e priorização de áreas críticas.
- Elevação e proteção física das EEEs e ETEs vulneráveis.
- Instalação de redundância energética e hidráulica.
- Integração com o Plano Municipal de Defesa Civil.

Horizonte: Médio e longo prazo (2026–2040).

Responsáveis: PMM / Defesa Civil / SEMINF / AGEMAN / Águas de Manaus.

Resultados Esperados:

Redução de 90% das falhas operacionais causadas por eventos climáticos até 2040.

Projeto Âncora 6 – PROENERGIA-REUSE: Programa de Eficiência Energética e Reuso de Efluentes
Eixo 3 – Otimização e Gestão Eficiente dos Recursos / Eixo 4 – Sustentabilidade Econômico-Financeira e Social

Objetivo: Programa de sustentabilidade operacional que visa reduzir o consumo energético e ampliar o reuso seguro de efluentes tratados em aplicações urbanas e industriais.

Principais Ações:

- Instalação de sistemas de geração de energia com biogás e solar.
- Aproveitamento de efluentes tratados para irrigação e limpeza urbana.
- Monitoramento da qualidade da água reusada.
- Divulgação de relatórios anuais de sustentabilidade.

Horizonte: Médio e longo prazo (2026–2040).

Responsáveis: Águas de Manaus / AGEMAN / SEMMAS / UGPM-Água.

Resultados Esperados:

Redução de 25% no consumo energético e reuso de 20% dos efluentes até 2040.

Projeto Âncora 7 – PROEDUCA-SAN: Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social
Eixo 1 / Eixo 4 / Eixo 5

Objetivo: Programa transversal de educação ambiental, comunicação social e controle participativo, fortalecendo a cultura de preservação dos igarapés e das infraestruturas públicas.

Principais Ações:

- Campanhas educativas e oficinas em comunidades e escolas.
- Parcerias com o PROSAMIM e universidades.
- Criação de “Agentes do Igarapé” e núcleos comunitários de saneamento.
- Divulgação pública dos resultados e qualidade da água.

Horizonte: Permanente (2025–2040).

Responsáveis: PMM / AGEMAN / Águas de Manaus / SEMMAS / PROSAMIM.

Resultados Esperados:

Engajamento de 80% das comunidades atendidas e redução de 70% das ocorrências de vandalismo e ligações clandestinas até 2040.

2.8 INVESTIMENTOS

A realização das metas e projetos previstos no Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Manaus depende de uma estratégia de investimento sólida, integrada e financeiramente sustentável. O investimento no setor de saneamento é, por natureza, de longo prazo e intensivo em capital fixo, exigindo planejamento rigoroso, previsibilidade regulatória e coordenação entre os agentes públicos e privados.

A Prefeitura de Manaus, como poder concedente, a Agência Reguladora – AGEMAN e a concessionária Águas de Manaus são os principais atores desse processo, cabendo-lhes definir os parâmetros de priorização, financiamento e execução das obras e programas estruturantes. A política de investimento deve, portanto, ser orientada por critérios de sustentabilidade econômico-financeira, retorno social e equilíbrio contratual, assegurando a compatibilidade entre a capacidade de investimento e o cronograma de universalização estabelecido no PDEM 2023.

2.8.1 Diretrizes Gerais de Investimento

A política de investimento para o setor de esgotamento sanitário de Manaus deve seguir princípios orientadores que assegurem o uso racional dos recursos e o

alinhamento às diretrizes nacionais de saneamento básico (Lei nº 11.445/2007 e Lei nº 14.026/2020).

a) Sustentabilidade Econômico-Financeira

Os investimentos devem garantir equilíbrio entre a capacidade de investimento da concessionária, o aporte público e as fontes externas de financiamento, assegurando retorno econômico e manutenção da modicidade tarifária.

A metodologia regulatória *price cap*, com TIR de 12% e fator X de 0,21% a.a., será o principal instrumento de equilíbrio contratual, complementado por fundos municipais e operações de crédito específicas.

b) Prioridade para a Eficiência Ambiental e Sanitária

Os recursos devem ser alocados prioritariamente em ações que gerem impacto direto e mensurável sobre a saúde pública e a qualidade ambiental, como a retirada das descargas nos igarapés, a redução de extravasamentos e o aumento da capacidade de tratamento efetivo.

c) Integração com Drenagem e Habitação

Os investimentos devem obedecer ao princípio de planejamento urbano integrado, articulando-se com os planos de drenagem e habitação. Cada nova intervenção em esgoto deverá considerar o impacto sobre o escoamento pluvial, a ocupação urbana e as áreas de risco, evitando duplicidade de obras e maximizando a eficiência territorial.

d) Equilíbrio Territorial e Inclusão Social

A estratégia de investimento deve contemplar a redução das desigualdades urbanas, priorizando zonas Norte e Leste, onde se concentram

os maiores déficits de coleta e tratamento, associando as obras a programas de regularização fundiária e tarifa social.

e) Faseamento e Gradualismo

A execução financeira deve ser faseada em três períodos:

- **Curto prazo (2025–2030):** ações emergenciais e de impacto imediato;
- **Médio prazo (2031–2035):** consolidação e expansão do sistema;
- **Longo prazo (2036–2040):** inovação, eficiência energética e adaptação climática.

Esse escalonamento garante previsibilidade orçamentária e compatibilidade com o fluxo de caixa da concessão.

f) Inovação e Eficiência Operacional

Os projetos devem incorporar soluções tecnológicas e operacionais inovadoras, priorizando automação, telemetria, energia limpa e reuso de efluentes, reduzindo custos e emissões.

g) Transparência e Controle Social

Todos os investimentos deverão ser acompanhados de mecanismos de prestação de contas pública, com divulgação de metas, valores aplicados e resultados alcançados, por meio do Painel Municipal de Saneamento e do Portal da Transparência da AGEMAN.

2.8.2 Critérios de Priorização dos Investimentos

A priorização dos investimentos deve ser pautada em critérios objetivos, com base em estudos técnicos, indicadores de desempenho e relevância ambiental e social.

Critério	Descrição técnica	Peso relativo
impacto sanitário e ambiental	Redução imediata da poluição dos igarapés e melhoria da saúde pública.	55%
viabilidade técnica e econômica	Facilidade de implantação e relação custo-benefício.	20%
equidade territorial e social	Atendimento a áreas vulneráveis e de risco sanitário.	15%
integração intersetorial	Compatibilidade com obras de drenagem e habitação.	10%

Esses critérios orientam a definição da sequência de execução dos Projetos Prioritários (curto prazo) e dos Projetos Âncora (médio e longo prazo), garantindo que os recursos sejam aplicados nas intervenções de maior retorno coletivo.

2.8.3 Estrutura e Estimativa de Investimentos (2025–2040)

A estimativa consolidada de investimentos necessários para execução das medidas e projetos previstos foi organizada por eixo estratégico e horizonte temporal, com base em benchmarks nacionais e planos setoriais análogos.

Observação: os valores abaixo são estimativos de ordem de grandeza, em milhões de reais (R\$), considerando atualização monetária de 2025 e base técnica de custos médios por categoria de investimento no setor de abastecimento de água.

Estimativa Global de Investimentos (R\$ milhões) por Eixo Estratégico

Eixo estratégico	Investimento total (R\$ milhões)	Participação no total (%)	Natureza predominante
Eixo 1 – governança e integração institucional	120	3%	Coordenação, regulação e gestão da informação.
Eixo 2 – concepção e aumento dos serviços prestados	2.160	49%	Expansão de redes, interceptação e universalização.
Eixo 3 – otimização e gestão eficiente dos recursos	1.050	24%	Manutenção, automação e eficiência operacional.
Eixo 4 – sustentabilidade econômico-financeira e social	300	7%	Equilíbrio tarifário, inclusão social e eficiência energética.
Eixo 5 – condições básicas e transversais	810	17%	Adaptação climática, inovação e integração com drenagem.
Total Geral	4.440	100%	—

2.8.3 Principais Projetos e Custos Estimados

A tabela consolida todos os projetos prioritários e âncora, organizados por eixo estratégico, horizonte temporal, custo estimado (em R\$ milhões, base 2025), e principais fontes de financiamento previstas.

Projeto / programa	Eixo estratégico	Horizonte de execução	Custo estimado (R\$ milhões)	Fontes de financiamento	Descrição técnica / observações
Prondi (fase 1) – interceptação e condução de esgotos dos igarapés urbanos	2 e 3	2025–2030	480	Concessionária / PMM / PROSAMIM / BID	Interceptação dos lançamentos diretos, construção de coletores marginais e ligação às ETEs Educandos, Timbiras e Raiz.
Proliga-urg – programa de regularização e adesão imediata de ligações	2 e 4	2025–2030	90	Águas de Manaus / AGEMAN / Fundo Municipal de Saneamento	Conexão de ligações factíveis, campanhas sociais e incentivo tarifário à adesão.
Edts – programa de erradicação de descargas em tempo seco	2 e 5	2025–2030	70	PMM / SEMINF / AGEMAN	Eliminação de descargas pontuais e ligações clandestinas em galerias pluviais.
Interligação hidráulica das sub-bacias ao sistema centralizado	2 e 3	2025–2032	350	Concessionária / Caixa FGTS / PPP	Integração de sub-bacias isoladas e desativação de sistemas obsoletos.
Eee-c – reabilitação e automação das estações elevatórias críticas	3	2025–2030	200	Águas de Manaus / BNDES / PMM	Reabilitação e automação de 30 EEEs críticas, com redundância elétrica e hidráulica.

Pemlir – plano emergencial de manutenção e limpeza integrada de redes	3 e 5	2025–2030	100	PMM / SEMINF / Concessionária	Limpeza mecanizada, inspeção com vídeo e reabilitação de poços de visita.
Regularização ambiental e licenciamento das unidades operacionais	5	2025–2028	30	Águas de Manaus / AGEMAN / SEMMAS / IPAAM	Licenciamento e adequação ambiental de todas as ETEs, EEEs e interceptores.
Promdi – programa de erradicação das descargas nos igarapés e no rio negro	2 e 5	2026–2040	1.200	PMM / AGEMAN / Águas de Manaus / BID / PROSAMIM	Eliminação total das descargas urbanas e restauração ambiental dos igarapés.
Pmprc – plano de manutenção preventiva e preditiva das redes	3 e 5	2026–2035	250	Águas de Manaus / PMM / AGEMAN	Implementação do plano contínuo de manutenção e inspeção mecanizada.
Progisad+t – programa de gestão integrada do saneamento, drenagem e habitação	1, 2 e 5	2026–2038	240	PMM / SEMINF / SEHAB / BID / ONU-Habitat	Coordenação técnica e territorial entre saneamento, drenagem e controle fundiário.
Provalo – programa de valorização de lodos e subprodutos	4 e 5	2026–2040	180	Águas de Manaus / AGEMAN / BNDES / UFAM / INPA	Aproveitamento de lodos e biogás para geração de energia e uso agrícola controlado.

Pmmac-san – plano municipal de mitigação e adaptação climática	5	2028–2040	160	PMM / Defesa Civil / MMA / BID	Proteção de infraestruturas frente a eventos climáticos (cheias, estiagens).
Proenergia-reuse – programa de eficiência energética e reuso de efluentes	3 e 4	2028–2040	200	Concessionária / AGEMAN / BID Verde / Fundo Clima	Implantação de biogás, energia solar e reuso urbano de efluentes tratados.
Proeduca-san – programa de educação ambiental e mobilização social	1, 4 e 5	2025–2040	60	PMM / AGEMAN / PROSAMIM / Fundo Municipal	Educação ambiental, engajamento comunitário e valorização dos serviços.
Protrans – programa de transparência e governança financeira	1 e 4	2025–2040	30	AGEMAN / PMM / Águas de Manaus	Portal público de investimentos, relatórios de desempenho e controle social.

Total estimado: R\$ 4.440 milhões (≈ R\$ 4,4 bilhões)

(Os valores remanescentes até R\$ 4,6 bilhões referem-se a custos complementares de estudos, projetos executivos, monitoramento, contingências e manutenção pós-obra.)

2.8.4 Fontes de Financiamento

A execução financeira do Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Manaus deverá combinar fontes públicas, privadas e tarifárias, de acordo com a natureza dos investimentos, o enquadramento contratual da concessão e as políticas nacionais de saneamento básico e de meio ambiente.

A sustentabilidade econômico-financeira do plano exige a utilização de mecanismos de financiamento diversificados e complementares, assegurando previsibilidade de recursos, modicidade tarifária e cumprimento das metas de universalização até 2040.

a) Receitas Tarifárias da Concessionária (Águas de Manaus)

- Recursos próprios e reinvestimentos contratuais, previstos no plano de negócios da concessionária;
- Destinados principalmente a programas de manutenção preventiva, automação, ampliação de redes, reabilitação de EEEs e ETEs, e ao controle operacional do sistema;
- Incluem investimentos anuais sob o modelo price cap, conforme regulação da AGEMAN;
- Representam aproximadamente 45% a 50% do total previsto até 2040, constituindo a principal fonte de financiamento direto do sistema.

b) Recursos do Poder Concedente / Prefeitura de Manaus

- Investimentos de natureza pública e institucional, destinados à governança, regulação, fiscalização, controle social e integração intersetorial (saneamento, drenagem, habitação e meio ambiente);
- Provenientes do orçamento municipal, de convênios com órgãos federais e estaduais, e de contrapartidas locais em financiamentos internacionais;
- Incluem aportes para os projetos PROGISAD+T, PROEDUCA-SAN, PROTRANS e PMMAC-SAN;
- Estimativa de participação: 10% do total dos investimentos.

c) Financiamentos Públicos e Internacionais

- Linhas de crédito junto ao BNDES, à Caixa Econômica Federal (Programa PROSANEAMENTO), ao Banco do Nordeste (FNE-Infraestrutura) e ao Banco da Amazônia;

- Parcerias multilaterais com organismos internacionais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), a Corporação Andina de Fomento (CAF), a JICA (Agência de Cooperação Internacional do Japão) e o Banco Mundial;
- Financiamento de projetos estruturantes e integrados de saneamento, drenagem e requalificação ambiental urbana, como o PROMDI, PMPRC, PROVALO e PMMAC-SAN;
- Projetos elegíveis ao Novo PAC – Eixo “Cidades Sustentáveis e Resilientes”, com foco em infraestrutura verde e recuperação de áreas de igarapés;
- Estimativa de participação: **25% do total dos investimentos.**

d) Fundos Especiais e Incentivos Verdes

- Captação de recursos via Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA), Fundo Clima, Fundo Amazônia, Fundo Municipal de Saneamento (FMS) e Fundo de Defesa Civil e Resiliência Climática;
- Criação do Fundo Verde do Saneamento (FUNVERDE-SAN), inspirado no modelo do FUNVERDE do abastecimento, voltado à eficiência energética, reuso e valorização de lodos e subprodutos;
- Possibilidade de emissão de Títulos Verdes (Green Bonds) e Sustainability-Linked Bonds (SLBs) para captação de recursos destinados a projetos de reuso, energia limpa e mitigação de carbono;
- Participação estimada: 10% do total dos investimentos.

Síntese das Fontes de Financiamento

Fonte de recursos	Participação estimada (%)	Principais aplicações
Receitas tarifárias da concessionária (águas de manaus)	45–50%	Operação, manutenção, ampliação de redes e automação.
Recursos do poder concedente / pmm	10%	Governança, fiscalização, integração intersetorial e regulação.
Financiamentos públicos e internacionais (bndes, caixa, bid, caf, jica)	25%	Projetos estruturantes e requalificação ambiental urbana.
Fundos especiais e incentivos verdes (fnma, fundo clima, funverde-san)	10%	Projetos de eficiência energética, reuso e mitigação climática.
Total	100%	—

2.8.5 Mecanismos de Gestão e Monitoramento Financeiro

A execução dos investimentos previstos neste Prognóstico deverá ser acompanhada por um sistema permanente de monitoramento técnico, financeiro e institucional, assegurando o uso eficiente dos recursos e o cumprimento dos prazos e metas estabelecidos até 2040.

A coordenação geral caberá à Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Município de Manaus (AGEMAN), em articulação com a Prefeitura de Manaus, por meio da Unidade de Gerenciamento do Programa Municipal de Água e Esgotamento Sanitário (UGPM-Água), e com o suporte operacional e informacional da concessionária Águas de Manaus.

O sistema deverá garantir transparência, rastreabilidade e controle social, permitindo a integração entre o acompanhamento físico das obras, a execução financeira e o desempenho dos indicadores de sustentabilidade.

Instrumentos e Procedimentos Recomendados

- **Relatórios Trimestrais de Execução Físico-Financeira:**
Elaborados pela concessionária e validados pela AGEMAN, detalhando o andamento das obras e programas, a aplicação de recursos e o cumprimento de metas por eixo e projeto.
- **Painel Digital de Acompanhamento de Investimentos (PDAI):**
Plataforma pública hospedada no portal da AGEMAN, com dados atualizados sobre execução orçamentária, status das obras, indicadores e mapas interativos georreferenciados integrados ao **SMIIS-DOU**.
- **Auditorias Técnicas e Financeiras Independentes:**
Avaliações anuais realizadas por empresas especializadas, certificando a conformidade dos investimentos, a adequação das despesas e a eficiência dos gastos públicos e tarifários.
- **Comitê de Financiamento e Investimentos do Saneamento (CFIS):**
Instância interinstitucional composta por representantes da AGEMAN, PMM, UGPM-Água e Águas de Manaus, responsável por acompanhar desembolsos, aprovar ajustes de cronograma e analisar o desempenho financeiro global do sistema.
- **Revisões Tarifárias Extraordinárias Condicionadas:**
Só poderão ocorrer mediante comprovação formal de cumprimento de metas contratuais e execução mínima de 90% dos investimentos previstos no ciclo tarifário.
- **Indicadores de Sustentabilidade Financeira e Desempenho Operacional:**
Vinculados ao balanço anual da concessionária e ao Relatório de Regulação da AGEMAN, com metas de eficiência, custos unitários, receitas e retorno sobre o capital investido.

Integração com os Instrumentos de Planejamento e Controle

O monitoramento financeiro deverá estar integrado aos seguintes instrumentos de gestão:

1. **Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB-Manaus):** referência macro para metas e prioridades;
2. **Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDEMN 2023):** base técnica e territorial das intervenções;
3. **Sistema Municipal Integrado de Informações sobre Saneamento e Drenagem (SMIIS-DOU):** banco de dados para acompanhamento georreferenciado das obras e indicadores;
4. **Relatórios de Auditoria e Transparência da AGEMAN:** consolidação anual dos resultados técnicos e financeiros.

2.8.6 Diretrizes para a Implementação Integrada e Paralela das Ações do Prognóstico

A execução do Prognóstico de Esgotamento Sanitário de Manaus deve adotar uma abordagem integrada, simultânea e multipolar, articulando diferentes eixos de intervenção técnica, institucional e ambiental.

Dada a complexidade e a escala do sistema, a implementação das medidas e projetos não deve seguir uma sequência linear, mas sim ser conduzida em frentes paralelas e complementares, assegurando sinergia entre as ações e redução de prazos críticos.

A estratégia de implementação em paralelo compreende quatro dimensões principais:

1. Frente de Planejamento e Reconfiguração Técnica

Abrange as ações de revisão do projeto conceitual do sistema (Medida 3.6), interligação das sub-bacias (Projeto Prioritário 4) e modernização das ETEs e EEES.

Essas atividades exigem planejamento de engenharia contínuo e compatibilização com as frentes de operação, drenagem e expansão urbana.

2. Frente de Reabilitação e Operação Imediata

Concentra as ações de manutenção preventiva (PMPRC), eliminação de descargas nos igarapés (PRONDI e PROMDI) e regularização de ligações (PROLIGA-URG), assegurando resultados visíveis de curto prazo na redução de poluição e extravasamentos.

3. Frente Institucional e Regulatória

Coordena a atuação de AGEMAN, UGPM-Água, SEMINF, SEMMAS e Águas de Manaus, estruturando governança integrada, regulação técnica e fortalecimento da capacidade de gestão pública (Eixo 1).

Essa frente garante coerência administrativa e monitoramento eficiente das demais.

4. Frente Ambiental e Social

Integra os programas de educação ambiental (PROEDUCA-SAN), reassentamento e controle territorial (PROGISAD+T) e valorização dos subprodutos (PROVALO), criando as condições sociais e ambientais necessárias à sustentabilidade do sistema.

Essas quatro frentes devem operar de forma sincronizada e progressiva, sob a coordenação do Comitê Gestor Interinstitucional de Saneamento (CGIS), com apoio técnico da AGEMAN e da concessionária Águas de Manaus.

A coordenação integrada permitirá que os investimentos ocorram simultaneamente nas áreas de maior impacto sanitário, ambiental e operacional, evitando descon continuidades e garantindo avanços cumulativos em direção à universalização dos serviços até 2040.

2.8.7 Síntese e Recomendações

O volume total estimado de R\$ 4,6 bilhões até 2040 representa um investimento coerente com a dimensão territorial e a complexidade operacional

do sistema de esgotamento sanitário de Manaus, em consonância com as diretrizes do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDEMN 2023) e com o Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020).

Esse montante garante os recursos necessários para a universalização da coleta e tratamento de esgoto, a eliminação das descargas de efluentes nos igarapés e no rio Negro, e a consolidação de um modelo centralizado, eficiente e ambientalmente sustentável, capaz de atender à totalidade da população urbana até o horizonte de 2040.

A estratégia financeira estabelecida combina investimentos tarifários, públicos e internacionais, promovendo equilíbrio econômico, estabilidade regulatória e modicidade tarifária. O modelo adotado permite que a execução do plano ocorra de forma faseada, com resultados ambientais e operacionais perceptíveis já no curto prazo, sem comprometer a sustentabilidade de longo prazo do sistema.

Recomendações Estratégicas

1. Priorizar investimentos de impacto imediato (2025–2030):

- Concentrar recursos nas ações que gerem melhoria ambiental direta e aumento de eficiência, como a eliminação das descargas nos igarapés, a interligação das sub-bacias ao sistema centralizado e a adesão efetiva das ligações factíveis.
- O programa PROLIGA-URG deverá garantir a conversão gradual das ligações existentes e inativas, ampliando o volume coletado e a utilização plena das ETEs até 2035.

2. Implantar e manter um cadastro técnico georreferenciado do sistema de esgotamento:

- Concluir o levantamento e atualização cadastral das redes coletoras, interceptores, ETEs, EEES e poços de visita (PVs), integrando as informações ao Sistema Municipal Integrado de Informações sobre Saneamento e Drenagem (SMIIS-DOU).

- Esse cadastro permitirá monitoramento permanente, controle patrimonial, priorização de investimentos e compatibilização com o planejamento urbano e de drenagem.

3. Assegurar a acessibilidade e operação adequada das redes de esgoto:

- Cada nova intervenção deve prever acesso físico seguro por poços de visita padronizados, conforme a NBR 9649/2019, assegurando condições de inspeção e manutenção.
- As redes existentes deverão ser gradualmente adaptadas para permitir pleno acesso e rastreabilidade, viabilizando a implementação do Plano de Manutenção Preventiva e Preditiva (PMPRC).

4. Implementar o Plano Integrado de Operação e Manutenção do Sistema:

- O plano deverá conter rotinas de inspeção, limpeza, monitoramento e reabilitação das infraestruturas, com periodicidade definida e indicadores de desempenho.
- Sua execução deverá ser supervisionada pela AGEMAN e compatibilizada com o Painel Digital de Acompanhamento de Investimentos (PDAI), garantindo eficiência e previsibilidade operacional.

5. Assegurar sustentabilidade tarifária e equilíbrio contratual:

- Vincular reajustes tarifários ao desempenho operacional e à execução comprovada de investimentos, e não apenas à inflação.
- Garantir que revisões contratuais sejam condicionadas ao cumprimento de metas e aos resultados obtidos em auditorias independentes.

6. Ampliar a captação de recursos externos e verdes:

- Priorizar a obtenção de financiamentos climáticos e ambientais junto a organismos internacionais (BID, CAF, Fundo Amazônia,

Green Bonds) para projetos de eficiência energética, reuso e mitigação de impactos ambientais.

- Instituir o Fundo Verde do Saneamento (FUNVERDE-SAN), voltado à inovação tecnológica e à valorização dos lodos e subprodutos.

7. Fortalecer a governança e a transparência dos investimentos:

- Consolidar o Comitê de Financiamento e Investimentos do Saneamento (CFIS), integrando Prefeitura, AGEMAN e concessionária.
- Tornar público o monitoramento financeiro por meio do Painel Digital de Acompanhamento de Investimentos (PDAI), com relatórios trimestrais de execução físico-financeira e auditorias anuais de conformidade.

8. Integrar saneamento, drenagem e habitação:

- Planejar as obras de esgotamento em consonância com o Plano Diretor de Drenagem Urbana e as políticas de habitação social, prevenindo ocupações irregulares sobre as redes e protegendo as faixas de servidão técnica.

9. Promover inovação, eficiência e engajamento social:

- Adotar soluções de automação, telemetria e monitoramento inteligente nas ETEs e EEEs.
- Consolidar o PROEDUCA-SAN como instrumento de mobilização social e conscientização sobre o uso correto das redes e a importância das ligações regulares.

Resultados Esperados até 2040

- Universalização do atendimento urbano: cobertura $\geq 90\%$ da população com coleta e tratamento de esgoto;
- Eliminação total das descargas de esgoto nos igarapés e no rio Negro;

- Conversão de 100% das ligações factíveis e aumento progressivo do volume tratado;
- Implantação integral do cadastro técnico georreferenciado, integrado ao SMIIS-DOU;
- Cobertura total da rede com poços de visita operacionais e acessíveis;
- Redução de 80% dos extravasamentos e falhas operacionais;
- Eficiência $\geq 80\%$ nas ETEs e EEEs e utilização plena da capacidade instalada;
- Reuso de 20% dos efluentes tratados e redução de 25% no consumo energético;
- Cumprimento integral das metas do Marco Legal do Saneamento, com transparência, eficiência e estabilidade institucional

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12209:2011 – Projeto de estação de tratamento de esgotos sanitários**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. **Águas Turbulentas**: Manaus abastece parte da cidade com águas subterrâneas e enfrenta problemas com contaminação, poços clandestinos e rebaixamento de lençol. Revista Água e Meio Ambiente Subterrâneo. ABAS. Ano 3 - nº 18 - Outubro/Novembro 2010, 16-22p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17076:2024 (versão corrigida:2025). **Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte – Requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2025. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17076:2024 (versão corrigida:2025). Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Resultados: Águas de Manaus 4T24 & 2024 - Demonstrações financeiras**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Plano de Controle de Qualidade de Efluentes 2024**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Plano de Controle de Qualidade do Sistema de Abastecimento de Água 2024**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Lista de unidades automatizadas**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Volume de efluente coletado e tratado por ETE - 2024**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de Ensaio 5847/5848 - ETE Timbiras**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de Ensaio 11967/11968 - ETE Educandos**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Contagem geral de rede de esgoto**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relação das elevatórias da rede de esgoto 2024**. Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relação das estações de tratamento de esgoto 2024.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Mapa de delimitação das sub bacias por ETE, interceptor e linhas de recalque.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Mapa de delimitação dos setores hidráulicos - ETA 01.** Disponibilizado em: 07 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de contagem de rede geral de água por sistema 2024.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relação dos reservatórios 2024.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Planta geral - Macro medidores nos reservatórios.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Mapa de delimitação dos setores hidráulicos - ETA 02.** Disponibilizado em: 07 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Mapa de delimitação dos setores hidráulicos - ETA Mauazinho.** Disponibilizado em: 07 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Mapa de delimitação dos setores hidráulicos - ETA PROAMA.** Disponibilizado em: 07 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Mapa de delimitação dos setores hidráulicos - Sistemas isolados.** Disponibilizado em: 07 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Carta resposta R3.CAR.JUR.MAN.2025/000874 à AGEMAN.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de informações por tipo de economia nos setores hidráulicos 2024.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Resposta de solicitações – questionário.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Janeiro/2024.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Fevereiro/2024.** Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Março/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Abril/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Maio/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Junho/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Julho/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Agosto/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Setembro/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Outubro/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Dezembro/2024.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Janeiro/2025.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Fevereiro/2025.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

ÁGUAS DE MANAUS. **Relatório de administração – Março/2025.**
Disponibilizado em: 24 de julho de 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021.**
Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União: Seção 1*, [Brasília], n. 85, p. 126–136, 7 jul. 2021.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005.**
Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. DOU de 05.05.2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Diretrizes para elaboração de projetos de sistema de esgotamento sanitário: estação de tratamento de esgoto – ETE**. Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2022**: características dos domicílios e do saneamento básico. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br>. Acesso em: [coloque a data de acesso].

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Tabela de Outorga 2025**. 2025. Disponível em: <https://www.ipaam.am.gov.br/tabela-outorga-2025/>. Acesso em: 14 maio de 2025.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Tabela de Outorga 2024**. 2025. Disponível em: http://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2025/01/OUTORGA-E-DISPENSA_DEZ_2024.xlsx. Acesso em: 14 maio de 2025.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Tabela de Outorga 2023**. 2024. Disponível em: http://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2024/01/OUTORGA-E-DISPENSA_DEZ_2023.xlsx. Acesso em: 14 maio de 2025.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Tabela de Outorga 2022**. 2023. Disponível em: http://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2025/03/OUTORGA-E-DISPENSA-DEZ_2022.xlsx. Acesso em: 14 maio de 2025.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Tabela de Outorga 2021**. 2022. Disponível em: <http://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/OUTORGA-E-DISPENSA-DEZ-2021.xlsx>. Acesso em: 14 maio de 2025.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Tabela de Outorga 2020**. 2021. Disponível em: <http://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/OUTORGA-E-DISPENSA-DEZ-2020.xlsx>. Acesso em: 14 maio de 2025.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Tabela de Outorga 2019**. 2020. Disponível em: <http://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/OUTORGA-NOV-2019.xlsx>. Acesso em: 14 maio de 2025.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). **Tabela de Outorga 2018**. 2019. Disponível em: <http://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/Tabela-Outorga-NOVEMBRO-2018.xlsx>. Acesso em: 14 maio de 2025.

FUNASA. **Manual de saneamento**. 5. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2019.

MACIEL, J. S. C.; MIRANDA, J. S. N.; SILVA, P. S.; LISBOA, L. Evolução do conhecimento sobre as águas superficiais e subterrâneas da área urbana e periurbana de Manaus. In: **Panorama dos recursos hídricos no Brasil**. Org: Albuquerque Filho, Itabaraci Nazareno Cavalcante. São Paulo: ABGE, 2024. 97-110p.

MOTA, F. S. B.; VON SPERLING, M. **Nutrientes de esgoto sanitário: utilização e remoção**. Rio de Janeiro: ABES, 2009. 428 p.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO AMAZONAS (SEMA). Manaus, 2019. Disponível em: <http://meioambiente.am.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/RELATORIO-DE-GEST%C3%83O-Recursos-h%C3%ADricos-sema-2019.pdf>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2022.

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos** (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; vol. 1). Belo Horizonte: UFMG. 2018.