

ESTADO DE GOIÁS

PLANO MICRORREGIONAL DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

MICRORREGIÃO LESTE

**Documento produzido pelo Banco Nacional do Desenvolvimento
Econômico e Social - BNDES, no desenvolvimento da Modelagem da
Parceria Público-Privada - PPP de Esgotamento Sanitário em favor
de 216 municípios goianos, conforme Contrato nº 004/2023-Seinfra.**

ESTADO DE GOIÁS

**PLANO MICRORREGIONAL DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO**

MICRORREGIÃO LESTE

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Nos Termos da Lei Federal nº 11.445/2007

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGR – Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos
AMAE – Agência Municipal de Regulação de Rio Verde
ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APP – Áreas de Proteção Permanente
AR – Agência de Regulação de Goiânia
ARM – Agência de Regulação do Município de Anápolis
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BOO – Booster
CBH – Comitês de Bacias Hidrográficas
CEAMB – Centro de Análises Ambientais da SEMAD-GO
CEMAm – Conselho Estadual do Meio Ambiente
CERHI – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CMB – Conjunto de Motobomba
CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
DN – Diâmetro Nominal
EAB – Elevatória de Água Bruta
EAT – Elevatória de Água Tratada
EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada
EEE – Estação Elevatória de Esgoto
EEEB – Estação Elevatória de Esgoto Bruto
EPI – Equipamento de Proteção Individual
ESG – Environmental, Social and Governance
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
FUNAI – Fundação Nacional dos Povos Indígenas
GRI – Global Reporting Initiative
IAE – Índice de Atendimento de Esgoto
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICE – Índice de Cobertura de Esgoto
IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LNSB – Lei Nacional de Saneamento Básico

LR – Linha de Recalque
MSBs – Microrregiões de Saneamento Básico
NR – Norma de Referência da ANA
ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PGS – Programa de Gestão Socioambiental
PIB – Produto Interno Bruto
PM – Prefeituras Municipais
PMES – Plano Microrregional de Esgotamento Sanitário
PMSB- Plano Municipal de Saneamento Básico
PNE – Plano Nacional de Educação
PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
REL – Reservatório Elevado
REN – Reservatório Enterrado
RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural
SER – Reservatório Semienterrado
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SAA – Sistema de Abastecimento de Água
SANEAGO – Companhia Saneamento de Goiás S.A
SEEG – Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa
SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SES – Sistema de Esgotamento Sanitário
SI – Sistema Integrado
SIBCS – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SIRGHGO – Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos de Goiás
SINISA – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SUS – Sistema Único de Saúde
UCs – Unidades de Conservação
UPGHRH- Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
UTR – Unidade de Tratamento de Resíduos

ÍNDICE GERAL

1.	SUMÁRIO EXECUTIVO	20
2.	CONTEXTUALIZAÇÃO	24
2.1	NORMATIVAS DE ÂMBITO NACIONAL.....	25
2.1.1	Aspectos Gerais da Constituição Federal.....	25
2.1.2	Política Nacional de Recursos Hídricos	25
2.1.3	Marco Legal do Saneamento Básico – Lei nº 11.445/2007 e Atualizações pela Lei nº 14.026/2020.....	26
2.2	NORMATIVAS DE ÂMBITO ESTADUAL.....	27
2.2.1	Lei Complementar Estadual nº 182/2023	27
3.	CARACTERÍSTICAS DA MICRORREGIÃO LESTE	29
3.1	CARACTERÍSTICAS DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO.....	30
3.1.1	Clima.....	31
3.1.2	Solos e Pedologia.....	37
3.1.3	Geologia	40
3.1.4	Flora e Fauna	42
3.1.5	Hidrografia.....	45
3.1.6	Áreas Protegidas, Unidades de Conservação e Povos e Comunidades Tradicionais no Contexto Microrregional de Saneamento.....	58
3.1.7	Áreas de Risco Ambiental	66
3.2	ASPECTOS SOCIECONÔMICOS	68
3.2.1	Demografia	69
3.2.2	Indicadores	76
3.2.2.1	<i>Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)</i>	76
3.2.2.2	<i>Taxa de Escolarização</i>	82
3.2.2.3	<i>PIB per capita</i>	84
3.2.2.4	<i>Trabalho e Renda</i>	91
3.2.2.5	<i>Programas Sociais e CadÚnico</i>	107
3.2.2.6	<i>Mortalidade Infantil</i>	110
3.2.2.8	<i>Doenças de Veiculação Hídrica</i>	111
3.3	LICENCIAMENTO, OUTORGA E IMPACTOS AMBIENTAIS.....	113
3.3.1	Licenciamento Ambiental dos Sistemas de Esgotamento Sanitário.....	113
3.3.2	Processos de Licenciamento Ambiental nos Âmbitos Federal, Estadual e Municipal	114
3.3.3	Roteiro de Licenciamento Ambiental	120
3.3.4	Situação da Regularidade das Licenças Ambientais.....	121

3.3.5	Situação da Regularidade das Outorgas de Direito de Uso dos Recursos Hídricos	127
3.3.6	Pontos Críticos da Regularidade Ambiental.....	136
3.3.7	Avaliação de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras e Compensatórias	138
3.3.8	Matriz de Impactos Ambientais	143
3.4	GOVERNANÇA DAS MICRORREGIÕES DE SANEAMENTO BÁSICO	147
3.4.1	Visão Geral da Legislação Vigente.....	147
3.4.2	Identificação dos Riscos e Impactos de Governança por Microrregiões	149
3.5	INFORMAÇÕES GERAIS	152
3.5.1	Pavimentação das Ruas.....	154
3.5.2	Disposição dos Resíduos Sólidos	157
3.5.3	Ano de Implantação do SES	161
3.5.4	Consumo de Energia por SES (2023)	162
3.5.5	Situação Fundiária dos Municípios em relação ao SES.....	164
3.5.6	Qualidade dos Efluentes	165
3.6	ÁREA DE ABRANGÊNCIA DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	166
3.7	ASPECTOS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO E NÚCLEOS URBANOS INFORMAIS CONSOLIDADOS	168
4.	DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE – SÍNTESE	169
4.1	Critérios para Avaliação Técnico-Operacional	170
4.1.1	Avaliação Técnico-Operacional Quantitativa	170
4.1.2	Avaliação Técnico-Operacional Qualitativa	171
4.2	Avaliação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) existentes	172
4.2.1	ALVORADA DO NORTE	172
4.2.2	CAMPOS BELOS	180
4.2.3	CIDADE OCIDENTAL	188
4.2.4	CORUMBAÍBA	201
4.2.5	CRISTALINA.....	209
4.2.6	FORMOSA.....	218
4.2.7	LUZIÂNIA.....	229
4.2.8	MINAÇU.....	240
4.2.9	NOVO GAMA	258
4.2.10	PADRE BERNARDO.....	269
4.2.11	PIRES DO RIO	276
4.2.12	PLANALTINA	283
4.2.13	POSSE	290

4.2.14	SANTO ANTÔNIO DO DESCOBERTO.....	296
4.2.15	SILVÂNIA.....	305
4.2.16	VALPARAÍSO DE GOIÁS	312
4.2.17	VIANÓPOLIS.....	336
4.3	Avaliação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) Nos municípios	341
4.3.2	Estudos de Concepção, Projetos Existentes e Projetos em Elaboração	345
4.3.3	Obras em Andamento, Investimentos Planejados e Responsabilidade da SANEAGO	347
4.4	ANÁLISE INTEGRADA DAS METAS DA NR8 E NR 9 E DIRETRIZES PARA MSB-LESTE.....	351
5.	PROGNÓSTICO	353
5.1	PROJEÇÕES DEMOGRÁFICAS E CRESCIMENTO URBANO	353
5.2	PROJEÇÕES QUALITATIVAS	356
5.2.1	Sistema de Esgotamento Sanitário	357
5.3	PROJEÇÃO PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS	358
5.4	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	361
5.4.1	Parâmetros e Condicionantes de Projeto	361
5.4.2	Redes Coletoras e Interceptores	361
5.4.3	Estações Elevatórias de Esgoto.....	362
5.4.4	Sistema de Tratamento de Esgoto.....	363
5.4.5	Emissário	365
5.4.6	Ligações e Economias	365
5.4.7	Concepção dos Sistemas de Esgotamento Sanitário	366
5.4.8	Redes Coletoras e Interceptores	367
5.4.9	Ligações Prediais e Economias de Esgoto.....	371
5.4.10	Estações Elevatórias de Esgoto.....	374
5.4.11	Estações de Tratamento de Esgoto	377
5.5	CENÁRIOS TECNOLÓGICOS, TIPOLOGIAS E SOLUÇÕES	382
5.6	MODELOS DE PRESTAÇÃO, REGIONALIZAÇÃO E GOVERNANÇA.....	382
5.7	SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL, GESTÃO DO LODO, REUSO DE EFLUENTES E MITIGAÇÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE)	383
5.8	CONFORMIDADE COM O SINISA E METAS DAS NRs Nº 8 e Nº 9.....	384
6.	METAS E DIRETRIZES.....	385
6.1	APLICAÇÃO DOS INDICADORES DA NR8 (IAE E ICE) NO PLANEJAMENTO MICRORREGIONAL DA MSB LESTE.....	385
6.1.1	Considerações Metodológicas Aplicadas à MSB Leste.....	387
6.1.2	Cálculo Consolidado dos Indicadores IAE e ICE para a Microrregião de Saneamento Básico Leste	395

6.2 METAS QUANTITATIVAS E OPERACIONAIS DE UNIVERSALIZAÇÃO	396
6.3 DIRETRIZES DE GESTÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL	397
6.3.1 A Função das Agências Reguladoras no Contexto das MSBs em Goiás.....	397
6.3.1.1 Atuação Integrada e Cooperação Técnica.....	398
6.3.1.2 Relevância na Implementação dos PMES.....	398
6.4 DIRETRIZES AMBIENTAIS E DE SUSTENTABILIDADE	399
6.4.1 ESG, Mudanças Climáticas e GEE no Contexto das MSBs	400
6.4.1.1 ESG Aplicado ao Saneamento: Fundamentos e Relevância	401
6.4.1.2 Mudanças Climáticas: Riscos, Resiliência e Adaptação	401
6.4.1.3 Emissões de GEE: Estimativas e Estratégias de Mitigação	402
6.4.1.4 Governança Climática: TCFD e Instrumentos de Avaliação	402
6.4.1.5 Alinhamento aos ODS e Benefícios Socioambientais	403
6.4.1.6 Programa de Gestão Socioambiental (PGS)	403
6.5 DIRETRIZES PARA ATENDIMENTO DE ÁREAS VULNERÁVEIS E AGLOMERADOS SUBNORMAIS.....	404
7. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS.....	405
7.1 PROGRAMAS DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	405
7.1.1 Programa Estruturante: Parceria Público-Privada (PPP) para os Serviços de Esgotamento Sanitário.....	405
7.1.2 Programa Estrutural: Expansão, Reabilitação e Modernização da Infraestrutura de Esgotamento Sanitário.....	406
7.1.3 Programa Estruturante: Monitoramento, Qualidade de Efluentes e Conformidade Ambiental.....	407
7.1.4 Programa Estrutural: Atendimento a Grupos Populacionais Vulneráveis	407
7.1.5 Programa Estruturante: Regulação, Fiscalização e Governança Interfederativa	408
7.2 PLANO DE INVESTIMENTO	408
7.2.1 CAPEX e OPEX	409
8. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	414
8.1 ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	414
8.1.1 Identificação de Riscos e Vulnerabilidades	416
8.1.2 Plano de Contingência Operacional.....	416
8.1.3 Articulação com Defesas Civas e Órgãos Ambientais	416
8.1.4 Monitoramento e Atualização	416
8.2 SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	417
8.3 ESTABELECIMENTO DE PLANOS DE RACIONAMENTO E AUMENTO DE DEMANDA TEMPORÁRIA	421
8.3.1 Aumento da Demanda Temporária.....	421

9. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES.....	422
9.1 MECANISMOS DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO	423
9.1.1 Indicadores de Interesse	423
9.1.2 Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática da Efetividade das Ações Programadas	428
9.1.3 Plano de Avaliação Sistemática	430
9.1.4 Participação Social no Monitoramento	431
9.1.5 Periodicidade e Condições para Revisão do Plano	431
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS	433
11. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	435
12. ANEXO A: MAPAS DA CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS.....	438
13. ANEXO B: FICHAS TÉCNICAS MUNICIPAIS	438

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Normativas Estaduais Relacionadas ao Planejamento Microrregional de Saneamento no Estado de Goiás.	29
Tabela 2 - Regiões hidrográficas do Estado de Goiás.....	45
Tabela 3 - Densidade Demográfica dos 217 Municípios em Estudo localizados dentro do Estado de Goiás.	70
Tabela 4 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M dos 217 Municípios em Estudo localizados dentro do Estado de Goiás.	77
Tabela 5 - Produto Interno Bruto a Preços Correntes e Produto Interno Bruto per Capita dos 217 Municípios em Estudo localizados dentro do Estado de Goiás.....	85
Tabela 6 - Renda média domiciliar per capita do Estado de Goiás em comparação a Região Centro-Oeste e Brasil.....	91
Tabela 7 - Rendimento médio mensal real domiciliar per capita, a preços médios do ano (Reais), por classes acumuladas de percentual das pessoas, em ordem crescente de rendimento domiciliar per capita.	93
Tabela 8 - Rendimento médio mensal real das pessoas de 14 anos ou mais de idade ocupadas na semana de referência com rendimento de trabalho habitualmente recebido em todos os trabalhos, a preços médios.....	93
Tabela 9 - Rendimento domiciliar nominal (mensal) per capita na população de moradores em domicílios particulares permanentes no estado de Goiás segregados por municípios.	94
Tabela 10 – Dados da abrangência do Programa Bolsa Família no Estado de Goiás.	110
Tabela 11 - Situação de Regularidade das Licenças Ambientais dos Municípios que possuem algum Sistema de Esgotamento Sanitário localizados dentro da Microrregião Leste.	124
Tabela 12 - Situação de Regularidade das Outorgas dos Municípios que possuem algum Sistema de Esgotamento Sanitário localizados dentro da Microrregião Leste.....	132
Tabela 13 - Pontos Críticos da Regularidade Ambiental.	136
Tabela 14 - Impactos ambientais, intensidade e medidas mitigadoras (implantação).	140
Tabela 15 - Impactos ambientais, intensidade e medidas mitigadoras (operação).	141
Tabela 16 - Impactos socioambientais, intensidade e medidas potencializadoras.....	142
Tabela 17 - Matriz de Impactos Ambientais.	145
Tabela 18 - Projeção de Passivos e Ações.....	146
Tabela 19 - Riscos, Impactos e Possíveis Soluções de Governança.....	152
Tabela 20 - Extensão de vias públicas em áreas urbanas, MSB Leste.	154
Tabela 21 – Disposição final de resíduos sólidos nas microrregiões.....	158
Tabela 22 - Municípios e forma de disposição dos resíduos sólidos.....	160

Tabela 23 - Ano de Implantação do SES, MSB Leste.	161
Tabela 24 - Consumo de Energia por Município e Unidade do SES (2023), MSB Leste.	163
Tabela 25 - Situação Fundiária dos Municípios com SES, MSB Leste.	165
Tabela 26 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Alvorada do Norte.	174
Tabela 27 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Alvorada do Norte.	175
Tabela 28 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Campos Belos.	182
Tabela 29 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário - Campos Belos.	183
Tabela 30 – Índices do Corpo Receptor, Rio Montes Claros.	187
Tabela 31 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Cidade Ocidental.	191
Tabela 32 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Cidade Ocidental.	191
Tabela 33 - Projetos existentes para o SES – Cidade Ocidental (SANEAGO).	199
Tabela 34 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Corumbáiba.	203
Tabela 35 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Corumbáiba.	204
Tabela 36 - Índices do Corpo Receptor, Córrego Arrependido.	208
Tabela 37 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Cristalina.	211
Tabela 38 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Cristalina.	212
Tabela 39 - Projetos existentes para o SES – Cristalina-GO (SANEAGO).	217
Tabela 40 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Formosa.	221
Tabela 41 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Formosa.	222
Tabela 42 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Luziânia.	231
Tabela 43 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Luziânia.	231
Tabela 44 - Projetos existentes para o SES de Luziânia-GO (SANEAGO).	238
Tabela 45 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Minaçu.	243
Tabela 46 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Minaçu.	243
Tabela 47 – Índices do Corpo Receptor, Lago Canabrava (Rio Bonito).	252
Tabela 48 - Índices do Corpo Receptor, Rio Bonito.	256
Tabela 49 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Novo Gama.	259
Tabela 50 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Novo Gama.	260
Tabela 51 - Projetos existentes para o esgotamento sanitário em Novo Gama.	266
Tabela 52 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Padre Bernardo.	270
Tabela 53 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Padre Bernardo.	271

Tabela 54 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Pires do Rio.	277
Tabela 55 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Pires do Rio.	278
Tabela 56 – Índices do Corpo Receptor, Ribeirão Sampaio.	281
Tabela 57 -População atendida pelos serviços de SAA e SES – Planaltina.	284
Tabela 58 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Planaltina.	285
Tabela 59 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Posse.	291
Tabela 60 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Posse.	292
Tabela 61 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Santo Antônio do Descoberto.	299
Tabela 62 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Santo Antônio do Descoberto.	299
Tabela 63 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Silvânia.	307
Tabela 64 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Silvânia.	308
Tabela 65 – Índices do Corpo Receptor, Ribeirão Vermelho.	311
Tabela 66 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Valparaíso de Goiás.	315
Tabela 67 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Valparaíso de Goiás.	316
Tabela 68 - Projetos em desenvolvimento para o SES de Valparaíso de Goiás.	335
Tabela 69 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Vianópolis.	337
Tabela 70 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Vianópolis.	338
Tabela 71 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Municípios sem Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES).	343
Tabela 72 - Projetos em Elaboração.	345
Tabela 73 - Estudos de Concepção e Projetos Existentes.	346
Tabela 74 - Investimentos Planejados.	348
Tabela 75 - Obras de SES a curto prazo, de responsabilidade da SANEAGO.	349
Tabela 76 - Obras de SES Estratégicas de Melhorias.	350
Tabela 77 – Projeção Demográfica dos municípios da MSB-Leste.	354
Tabela 78 - Parâmetros para Cálculos de Demandas.	359
Tabela 79 - Projeção de Demanda de Esgoto.	360
Tabela 80 - Estimativa dos diâmetros conforme faixa populacional dos municípios.	362
Tabela 81 - Parâmetros de Projetos das Estações de Tratamento de Esgoto.	364
Tabela 82 - Padrões de lançamento de efluentes.	364
Tabela 83 - Resumo das unidades propostas.	366

Tabela 84 - Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.....	367
Tabela 85 - Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.	371
Tabela 86 - Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque. .	375
Tabela 87 - Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.	378
Tabela 88 - IAE por município na MSB-Leste.	389
Tabela 89 - ICE por município na MSB-Leste.	391
Tabela 90 - Indicadores da MSB-Leste.....	395
Tabela 91 - Custo total de CAPEX previsto para a MSB Leste	411
Tabela 92 - Custo total de OPEX previsto para para a MSB Leste	411
Tabela 93 - Custo total de CAPEX previsto para a MSB Leste	413
Tabela 94 - Custo total de OPEX previsto para para a MSB Leste	413
Tabela 95 - Indicadores de Gestão.	425
Tabela 96 - Indicadores de saúde.	425
Tabela 97 - Indicadores relacionados ao serviço de esgotamento sanitário.	426
Tabela 98 - Avaliação da efetividade das ações programadas no PMES.....	429

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Temperatura máxima do ar – período chuvoso (outubro a abril).....	32
Figura 2 - Temperatura máxima do ar – período seco (maio a setembro).	32
Figura 3 - Temperatura mínima do ar – período chuvoso (outubro a abril).	33
Figura 4 - Temperatura mínima do ar – período seco (maio a setembro).....	33
Figura 5 - Precipitação pluvial – período chuvoso (outubro a abril).	34
Figura 6 - Precipitação pluvial – período seco (maio a setembro).	34
Figura 7 – Evaporação – período chuvoso (outubro a abril).	35
Figura 8 - Evaporação – período seco (maio a setembro).	35
Figura 9 - Umidade relativa do ar – período chuvoso (outubro a abril).....	36
Figura 10 - Umidade relativa do ar – período seco (maio a setembro).	36
Figura 11 - Insolação – período chuvoso (outubro a abril).	37
Figura 12 - Insolação – período seco (maio a setembro).....	37
Figura 13 - Distribuição das Classes de Solo do Estado de Goiás.	40
Figura 14 - Mapa de Vegetação do Estado de Goiás e Distrito Federal.	44
Figura 15 - Mapa de Bacias Hidrográficas do Estado de Goiás.	46
Figura 16 - Hidrografia e bacias hidrográficas do estado de Goiás e Distrito Federal.....	50
Figura 17 - Base Hidrográfica Ottocodificada - BHO SEMAD Goiás versão 1.	52
Figura 18 - Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Goiás.	55
Figura 19 - Enquadramento de Corpos Hídricos.	58
Figura 20 - Mapa de Microrregiões de Saneamento e Áreas protegidas do Estado de Goiás.	60
Figura 21 - Mapa da Microrregião Leste de Saneamento e Áreas protegidas do Estado de Goiás.	61
Figura 22 - Gráfico e Dados referentes a evolução das famílias inscritas no Cadastro Único no Estado de Goiás.	109
Figura 23 - Gráfico de Evolução de Famílias Inscritas no Programa Bolsa Família no Estado de Goiás.....	110
Figura 24 – Definição do órgão competente pelo licenciamento ambiental.	118
Figura 25 - Mapa da Taxa de Pavimentação – MES Leste.....	157
Figura 26 - Atual status de disposição final dos RSU no estado de Goiás.	159
Figura 27 - Área da microrregião e localização dos municípios em estudo.	167
Figura 28 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Alvorada do Norte.	173

Figura 29 - Fluxograma da ETE Alvorada do Norte.	177
Figura 30 – Vista da ETE Alvorada do Norte.	179
Figura 31 - Imagem aérea da Sede municipal – Campos Belos.....	181
Figura 32 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Campos Belos.	181
Figura 33 - Fluxograma da ETE Campos Belos.	184
Figura 34 – Vista da ETE Campos Belos.	186
Figura 35 – Gráfico de Remoção de DBO, ETE Campos Belos.....	187
Figura 36 - Imagem aérea da Sede municipal – Cidade Ocidental.....	189
Figura 37 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Sistema ETE Alphaville (Cidade Ocidental).	189
Figura 38 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Cidade Ocidental (Dama).	190
Figura 39 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Cidade Ocidental (Ocidental Park).	190
Figura 40 - Fluxograma da ETE Alphaville Cidade Ocidental.	193
Figura 41 - Fluxograma da ETE Damha Cidade Ocidental.	194
Figura 42 - Fluxograma da ETE Ocidental Park.	194
Figura 43 – Vista da ETE Alphaville.	195
Figura 44 – Vista da ETE DAMHA.	196
Figura 45 – Vista da ETE Ocidental Park.	197
Figura 46 - Imagem aérea da Sede municipal – Corumbáiba.	202
Figura 47 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Corumbáiba.	202
Figura 48 - Fluxograma da ETE Corumbáiba.	205
Figura 49 – Vista da ETE Corumbáiba.	207
Figura 50 – Gráfico de remoção de DBO, ETE Corumbáiba.....	208
Figura 51 - Imagem aérea da Sede municipal – Cristalina.	210
Figura 52 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Cristalina.	211
Figura 53 - Fluxograma da ETE Cristalina.	214
Figura 54 – Vista da ETE Cristalina.	215
Figura 55 - Imagem aérea da Sede municipal – Formosa.	219
Figura 56 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Formosa.	220
Figura 57 - Fluxograma da ETE Formosa.....	226
Figura 58 – Vista da ETE Formosa.....	227
Figura 59 - Imagem aérea da Sede municipal – Luziânia.	229

Figura 60 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Luziânia (Raquel Pimentel).....	230
Figura 61 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Luziânia (Rio Vermelho).	230
Figura 62 - Fluxograma da ETE Raquel Pimentel.....	233
Figura 63 - Fluxograma da ETE Rio Vermelho.	234
Figura 64 – Vista da ETE Raquel Pimentel.....	235
Figura 65 – Vista da ETE Rio Vermelho.	236
Figura 66 - Imagem aérea da Sede municipal – Minaçu.	241
Figura 67 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Minaçu.....	242
Figura 68 - Fluxograma da ETE Minaçu.....	249
Figura 69 – Vista da ETE Minaçu.....	251
Figura 70 – Gráfico de Remoção de DBO, ETE Minaçu.	252
Figura 71 - Fluxograma da ETE Vila de Furnas.	253
Figura 72 – Vista da ETE Vila de Furnas.	255
Figura 73 – Gráfico de Remoção de DBO, ETE Vila de Furnas.....	256
Figura 74 - Imagem aérea da Sede municipal – Novo Gama.	258
Figura 75 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Novo Gama.	259
Figura 76 - Fluxograma da ETE Lago Azul.....	263
Figura 77 – Vista da ETE Lagoa Azul.....	264
Figura 78 - Imagem aérea da Sede municipal – Padre Bernardo.	269
Figura 79 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Padre Bernardo.....	270
Figura 80 - Fluxograma da ETE Padre Bernardo.....	273
Figura 81 – Vista da ETE Padre Bernardo.....	274
Figura 82 - Imagem aérea da Sede municipal – Pires do Rio.	276
Figura 83 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Pires do Rio.	277
Figura 84 - Fluxograma da ETE Pires do Rio.	279
Figura 85 – Vista da ETE Pires do Rio.	280
Figura 86 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Pires do Rio.	281
Figura 87 - Imagem aérea da Sede municipal – Planaltina.	283
Figura 88 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Planaltina.	284
Figura 89 - Fluxograma da ETE Planaltina.	287
Figura 90 – Vista da ETE Planaltina.	288

Figura 91 - Imagem aérea da Sede municipal – Posse.....	290
Figura 92 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Posse.....	291
Figura 93 - Fluxograma da ETE Posse.....	293
Figura 94 – Vista da ETE Posse.....	294
Figura 95 - Imagem aérea da Sede municipal – Santo Antônio do Descoberto.....	297
Figura 96 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Santo Antônio do Descoberto.....	298
Figura 97 - Fluxograma da ETE Santo Antônio do Descoberto.	302
Figura 98 – Vista da ETE Santo Antonio do Descoberto.....	303
Figura 99 - Imagem aérea da Sede municipal – Silvânia.....	306
Figura 100 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Silvânia.....	307
Figura 101 - Fluxograma da ETE Silvânia.....	309
Figura 102 – Vista da ETE Silvânia.....	310
Figura 103 – Gráfico de Remoção de DBO, ETE Silvânia.....	311
Figura 104 - Imagem aérea da Sede municipal – Valparaíso de Goiás.....	313
Figura 105 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Valparaíso de Goiás.....	314
Figura 106 - Fluxograma da ETE ETAPA “B”.	321
Figura 107 – Vista da ETE Etapa B.....	322
Figura 108 – Vista da ETE Reserva do Paraíso.....	324
Figura 109 - Fluxograma da ETE ESPLANADA II.....	325
Figura 110 – Vista da ETE Esplanada II.....	326
Figura 111 – Vista da ETE Guaíra.....	327
Figura 112 - Fluxograma da ETE PARQUE DAS CACHOEIRAS.....	328
Figura 113 – Vista da ETE PQ. Das Cachoeiras.....	329
Figura 114 - Fluxograma da ETE PARQUE MARAJÓ.....	330
Figura 115 – Vista da ETE Parque Marajó.....	332
Figura 116 - Imagem aérea da Sede municipal – Vianópolis.....	336
Figura 117 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Vianópolis.....	337
Figura 118 - Fluxograma da ETE Vianópolis.....	339
Figura 119 – Vista da ETE Vianópolis.....	340
Figura 120 – Projeção da população e dos domicílios na MSB-Leste.....	356
Figura 121 - Extensão de rede existente e projetada por município na MSB-Leste.....	370

Figura 122 - Quantidade de economias e de ligações projetadas por município na MSB-Leste.	373
Figura 123 - Cálculo do IAE.	387
Figura 124 - Cálculo do ICE.	388
Figura 125 - Distribuição de CAPEX e OPEX ao longo do horizonte de planejamento.	410
Figura 126 - Distribuição de CAPEX e OPEX até 2045.	412

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Municípios abrangidos pelo PMES-Leste..... 20

Quadro 2 - Ações de Emergências e Contingências – Serviço de Esgotamento Sanitário. 418

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

O Plano Microrregional de Esgotamento Sanitário (PMES) da Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB Leste) foi elaborado conforme previsto na Lei Complementar Estadual nº 182/2023, na Lei Federal nº 11.445/2007 (com as alterações introduzidas pela Lei nº 14.026/2020) e nas Normas de Referência da ANA (NRs 8, 9 e 11).

Este instrumento tem como objetivo subsidiar o planejamento regionalizado e integrado para a universalização dos serviços de esgotamento sanitário nas áreas urbanas da MSB Leste, com um horizonte de planejamento de 40 anos.

O escopo do estudo abrange todas as áreas de atuação da SANEAGO nos 59 (cinquenta e nove) municípios integrantes da microrregião, independentemente de sua tipologia territorial — urbana, distrital ou rural. Dessa forma, foram consideradas as populações residentes tanto nas sedes municipais quanto nos distritos e aglomerados rurais operados pela companhia, assegurando a abrangência integral do serviço prestado e a adequada estimativa das demandas e dos investimentos necessários em cada localidade. Assim sendo, os municípios operados pela SANEAGO, descritos no Quadro 1 a seguir, compõem a amostra principal deste relatório técnico-operacional.

Quadro 1 - Municípios abrangidos pelo PMES-Leste.

01	Água Limpa	31	Mambáí
02	Alexânia	32	Marzagão
03	Alto Paraíso de Goiás	33	Minaçu*
04	Alvorada do Norte*	34	Monte Alegre de Goiás
05	Ananguera	35	Montividiu do Norte
06	Buritinópolis	36	Nova Aurora
07	Cabeceiras	37	Novo Gama*
08	Campinaçu	38	Orizona
09	Campinorte	39	Ouvidor
10	Campo Alegre de Goiás	40	Padre Bernardo*
11	Campos Belos*	41	Palmelo
12	Cavalcante	42	Pires do Rio*
13	Cidade Ocidental*	43	Planaltina*
14	Cocalzinho de Goiás	44	Posse*
15	Corumbáiba*	45	Santa Cruz de Goiás
16	Cristalina*	46	Santa Tereza de Goiás
17	Cristianópolis	47	Santo Antônio do Descoberto*
18	Cumari	48	São Domingos

19	Damianópolis	49	São João d'Aliança
20	Davinópolis	50	São Miguel do Passa Quatro
21	Divinópolis de Goiás	51	Silvânia*
22	Estrela do Norte	52	Simolândia
23	Flores de Goiás	53	Sítio d'Abadia
24	Formosa*	54	Teresina de Goiás
25	Formoso	55	Três Ranchos
26	Gameleira de Goiás	56	Urutaí**
27	Goianira	57	Valparaíso de Goiás*
28	Guarani de Goiás	58	Vianópolis*
29	Iaciara	59	Vila Boa
30	Luziânia*		

* Estes municípios possuem algum tipo de Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

** Urutaí está com o seu SES sendo implantado e, portanto, ainda não está sendo operado pela SANEAGO.

A Microrregião Leste é composta, ao todo, por 70 municípios. No entanto, este plano contempla uma amostra técnica composta por 59 municípios. Os 11 municípios não contemplados nesta fase do estudo — Abadiânia, Águas Lindas de Goiás, Anápolis, Caldas Novas, Catalão, Colinas do Sul, Corumbá de Goiás, Ipameri, Nova Roma, Rio Quente e Trombas — não integraram a amostra técnica no âmbito do Projeto de Estruturação dos Planos Microrregionais de Saneamento. A análise técnica destes municípios será incorporada na fase de consolidação do PMES, de modo a assegurar a cobertura completa da MSB Leste, conforme previsto na Lei Complementar Estadual nº 182/2023.

Este Plano adota como referência principal a Norma de Referência nº 8 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) para o cálculo dos indicadores de atendimento em esgotamento sanitário. A utilização da NR 8 representa um avanço significativo na consistência técnica e regulatória do diagnóstico, uma vez que padroniza a forma de mensuração dos índices de atendimento em esgotamento sanitário (IAE) e de cobertura (ICE), conforme previsto no novo marco legal do setor (Lei nº 14.026/2020).

A adoção da NR 8 permite um diagnóstico mais alinhado à regulação infralegal nacional, aumentando a comparabilidade entre os municípios da microrregião e a convergência com os instrumentos de planejamento federal, como o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). Ademais, viabiliza o monitoramento futuro da evolução dos serviços, dado que os indicadores seguem metodologia oficial e replicável, com base em dados reportáveis pelos prestadores e pelos titulares dos serviços, possibilitando sua validação pelas agências reguladoras goianas.

Para garantir a confiabilidade dos dados, este Plano integrou informações de diferentes fontes, incluindo SANEAGO, SEMAD, levantamento de campo, registros fotográficos, bases do Censo 2022 do IBGE, SINISA (SNIS e SISAR) e demais registros institucionais disponíveis. A combinação dessas fontes com os critérios da NR 8 resultou em um

diagnóstico técnico-operacional mais robusto, que qualifica a formulação de metas, programas e investimentos para a universalização do esgotamento sanitário na Microrregião Leste.

Para elaboração do diagnóstico deste Plano, foram visitados todos os municípios da MSB Leste com população urbana superior a 10.000 habitantes, segundo o Censo de 2022, incluindo Campos Belos, Cidade Ocidental, Cristalina, Formosa, Luziânia, Minaçu, Novo Gama, Padre Bernardo, Pires do Rio, Planaltina, Posse, Santo Antônio do Descoberto, Silvânia, Valparaíso de Goiás e Vianópolis. Adicionalmente, foram incluídas visitas técnicas a três municípios com população inferior a 10.000 habitantes — Alvorada do Norte, Corumbáiba e Urutaí — em razão da presença de sistemas relevantes de esgotamento sanitário.

Cada diagnóstico técnico foi estruturado em planilhas individualizadas por município, contendo a descrição detalhada das unidades existentes, condições operacionais e estado de conservação, com base em critérios técnicos padronizados. Ressalta-se que a SANEAGO contratou empresa especializada para realização de cadastro técnico-georreferenciado em BIM das redes de água e esgoto nos municípios operados, mas até o momento da elaboração deste Plano, o processo segue em andamento e sem prazo definido para sua finalização.

Os cadastros atualmente disponíveis encontram-se em meio físico ou digitalizados em PDF, com graus variados de atualização entre os municípios. Com base nesses diagnósticos, o relatório apresenta um prognóstico de longo prazo (horizonte de 40 anos), incluindo projeções populacionais, estimativas de demanda de esgoto, cenários tecnológicos, metas de universalização e diretrizes para sustentabilidade operacional e ambiental, em consonância com o PLANSAB e o marco regulatório do setor.

No âmbito deste Plano, foram definidos os parâmetros de engenharia utilizados no dimensionamento e na verificação das estruturas dos sistemas existentes, bem como descrito o funcionamento atual e as concepções previstas para alcançar a universalização dos serviços, conforme as exigências legais vigentes. As intervenções necessárias em cada instalação foram identificadas a partir de diagnósticos técnicos e normativos, compondo um estudo de engenharia referencial que subsidiará a elaboração de editais, contratos futuros e a definição do modelo de negócio a ser adotado pelo Estado de Goiás.

As soluções propostas são sugestivas e tecnicamente fundamentadas, construídas com base em premissas previamente validadas, mas sua consolidação dependerá de projetos futuros mais aprofundados que indiquem a alternativa mais adequada. Ressalta-se que os resultados apresentados possuem caráter orientativo, não gerando obrigações imediatas para a Companhia ou para eventual concessionário. Os parâmetros técnicos adotados foram discutidos com a equipe técnica da Companhia e validados por meio da Nota Técnica nº 981/2024, que consolidou as diretrizes norteadoras dos estudos. A metodologia e as fontes utilizadas para a projeção populacional, estimativa de consumo per capita, definição de metas de universalização, cálculo de vazões, bem como as estimativas de CAPEX e OPEX, estão detalhadas neste relatório e em seus anexos.

Adicionalmente, foram definidos os programas e projetos estruturantes voltados à ampliação, modernização e operação dos sistemas de esgotamento sanitário, bem como

estratégias de emergência e contingência e mecanismos de monitoramento, avaliação e revisão sistemática, em conformidade com os indicadores e metas de desempenho estabelecidos pelas Normas de Referência da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

O prognóstico deste Plano apresenta uma análise prospectiva abrangente, com horizonte de 40 anos, para orientar a regionalização e a universalização dos serviços de esgotamento sanitário e projetar soluções técnicas, institucionais e regulatórias para sua superação. As projeções demográficas, elaboradas com base no Método dos Componentes, indicam que a população urbana da microrregião ultrapassará 1,5 milhão de habitantes até 2045, concentrando-se majoritariamente nos municípios da região do entorno do DF, como Luziânia, Valparaíso de Goiás, Novo Gama e Cidade Ocidental. A expansão acelerada exige planejamento robusto de infraestrutura, com readequação de redes, elevatórias e ETEs.

As estimativas de demanda foram baseadas em parâmetros como consumo per capita (150 L/hab.dia), coeficiente de retorno esgoto/água (0,80), e taxa de infiltração de 0,05 L/s.km. As projeções apontam que, em diversos municípios, a carga orgânica gerada ultrapassará a capacidade instalada das ETEs até 2040, o que demanda planejamento escalonado para evitar a saturação dos sistemas. O plano também projeta melhorias qualitativas, como eficiência no tratamento, reúso de efluente tratado, gestão adequada de lodo e adoção de soluções tecnológicas de baixo impacto ambiental. Além disso, o modelo proposto está em conformidade com as diretrizes do PLANSAB, da Lei nº 14.026/2020 e das Normas de Referência nº 8, nº 9 e nº 11 da ANA.

As metas de universalização foram definidas individualmente por município, com base em dados fornecidos pela SANEAGO, e estabelecem cobertura mínima de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto até 2033. A superação das disparidades intermunicipais, a inclusão de áreas vulneráveis e a governança regionalizada são pilares essenciais para o alcance das metas pactuadas.

Assim sendo, este Plano constitui um instrumento estratégico para o planejamento e a gestão integrada dos serviços de esgotamento sanitário em 59 municípios integrantes da Microrregião de Saneamento Básico (MSB) Leste, contribuindo decisivamente para a promoção da saúde pública, a proteção dos recursos hídricos e a eficiência na prestação dos serviços, além de subsidiar a estruturação de modelos de concessão regionalizada e de parcerias público-privadas no âmbito da política estadual de saneamento do Estado de Goiás.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

Este capítulo tem como finalidade apresentar os fundamentos legais, institucionais e normativos que sustentam a elaboração deste Plano Microrregional de Esgotamento Sanitário (PMES) da Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB Leste). A exposição desses marcos, abrangendo os níveis nacional e estadual, é essencial para compreender o ambiente jurídico-regulatório que orienta o planejamento regionalizado dos serviços de esgotamento sanitário, assegurando a legitimidade, conformidade normativa e aderência às diretrizes das políticas públicas vigentes.

No âmbito nacional, o ordenamento jurídico aplicável ao saneamento básico está consolidado em dispositivos constitucionais e infraconstitucionais que estabelecem os princípios da universalização, integralidade, controle social, sustentabilidade econômico-financeira e segurança sanitária e ambiental. A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 30, inciso I, confere aos municípios a competência para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, incluindo os serviços de saneamento. Já o artigo 23 estabelece competência comum da União, dos Estados e dos Municípios para proteger o meio ambiente e promover a saúde pública.

Na esfera infraconstitucional, destaca-se a Lei Federal nº 11.445/2007, que institui as Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico para a prestação, regulação e planejamento dos serviços, além de estabelecer a obrigatoriedade da existência de planos de saneamento como condição para a celebração de contratos e o acesso a recursos públicos. Essa lei foi substancialmente modificada pela Lei nº 14.026/2020, que constitui o Novo Marco Legal do Saneamento. Essa atualização reforça a obrigatoriedade de metas de universalização até 2033, introduz mecanismos de comprovação de capacidade econômico-financeira dos prestadores e institui a regionalização como diretriz estratégica da política pública de saneamento. Ainda no âmbito nacional, assume relevância o papel da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), à qual foi atribuída, pela nova legislação, a competência para editar Normas de Referência (NRs) aplicáveis à regulação dos serviços públicos de saneamento.

Dentre essas normas, destacam-se a NR nº 8/2024, que trata da definição e verificação das metas de universalização; a NR nº 9/2024, que estabelece indicadores de desempenho técnico-operacional e de qualidade dos serviços; e a NR nº 11/2024, que dispõe sobre as condições gerais para a prestação dos serviços. Essas normas são de observância para titulares, prestadores e entidades reguladoras, constituindo requisito para acesso a recursos da União e a financiamento federal.

No contexto estadual, a organização regionalizada da prestação dos serviços de saneamento básico no Estado de Goiás foi formalmente instituída por meio da Lei Complementar Estadual nº 182/2023, que criou as Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs). Esta legislação define a estrutura de governança interfederativa por meio dos colegiados microrregionais, os quais possuem competências para aprovar os planos

microrregionais, definir diretrizes estratégicas, pactuar metas e deliberar sobre investimentos e formas de prestação dos serviços.

Outras normas estaduais relevantes incluem a Lei Estadual nº 13.123/1997 que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, estabelecendo diretrizes para a gestão integrada e racional dos recursos hídricos, em consonância com os instrumentos de planejamento do setor de saneamento. Além disso, os atos normativos da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) regulamentam aspectos técnicos e ambientais relacionados à implantação e operação dos sistemas de esgotamento sanitário, incluindo procedimentos de licenciamento ambiental, outorga de uso da água e controle de efluentes.

O conjunto de normas e dispositivos apresentados constitui a base jurídica e institucional que sustenta este estudo, conferindo-lhe validade legal, coerência metodológica e viabilidade operacional. A integração entre o marco normativo nacional e o modelo de governança estadual permite que este Plano esteja plenamente alinhado às exigências legais, aos padrões regulatórios e às metas de política pública associadas à prestação regionalizada dos serviços de saneamento básico no Brasil.

2.1 NORMATIVAS DE ÂMBITO NACIONAL

2.1.1 Aspectos Gerais da Constituição Federal

A Constituição Federal de 1988 fornece os fundamentos legais para a formulação de políticas públicas de saneamento básico. Entre os dispositivos mais relevantes, destaca-se o inciso IV do artigo 200, que insere o Sistema Único de Saúde (SUS) na formulação de políticas e na execução das ações de saneamento, evidenciando o vínculo entre saúde pública e saneamento. O artigo 196 estabelece que a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que promovam o acesso universal e igualitário aos serviços de saúde, o que inclui o saneamento como elemento estruturante da saúde pública.

O artigo 23, por sua vez, define competências comuns aos entes federados, como a proteção do meio ambiente e a promoção de melhorias nas condições habitacionais e de saneamento. Já o artigo 225, em seus diversos incisos, afirma o direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, reforçando o papel do saneamento na preservação ambiental e na garantia da qualidade de vida para as atuais e futuras gerações.

2.1.2 Política Nacional de Recursos Hídricos

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei Federal nº 9.433/1997, estabelece que a água é um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. A gestão dos recursos hídricos deve promover o uso múltiplo das águas, ser descentralizada e contar com a participação do poder público,

usuários e comunidades. A bacia hidrográfica é definida como a unidade territorial para sua implementação.

Um dos principais instrumentos da PNRH é a cobrança pelo uso da água, cujo valor arrecadado deve ser aplicado prioritariamente na bacia onde foi gerado. Essa cobrança serve como incentivo econômico à racionalização do uso da água e financiamento de ações de melhoria. Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) têm papel fundamental no estabelecimento de critérios e valores da cobrança e são apoiados pelas Agências de Bacia, responsáveis por executar a administração financeira e técnica dos recursos.

2.1.3 Marco Legal do Saneamento Básico – Lei nº 11.445/2007 e Atualizações pela Lei nº 14.026/2020

A Lei Federal nº 11.445/2007, conhecida como Lei Nacional do Saneamento Básico (LNSB), estabeleceu as diretrizes nacionais para o setor, definindo como princípios estruturantes a universalização do acesso, a integração das políticas públicas, a sustentabilidade econômico-financeira, a eficiência na prestação, a segurança sanitária e ambiental, além do controle social. A norma também fixou a obrigatoriedade da elaboração dos planos de saneamento básico como condição para a validade de contratos de prestação de serviços e para o acesso a recursos públicos federais.

O texto legal disciplinou ainda a responsabilidade dos titulares dos serviços, as formas de prestação direta ou por delegação, a estrutura de regulação e fiscalização, a necessidade de contratos com cláusulas essenciais, e a articulação entre serviços interdependentes. Além disso, a lei previu instrumentos como fundos, subsídios e tarifas para garantir a sustentabilidade do setor.

Já a Lei Federal nº 14.026/2020, que atualiza substancialmente a LNSB, instituiu o chamado Novo Marco Legal do Saneamento Básico, com o objetivo de acelerar a universalização e fortalecer a governança regulatória do setor. A atualização trouxe modificações estruturais relevantes, com destaque para três eixos centrais:

1. A atribuição à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) da competência para editar Normas de Referência (NRs), aplicáveis a todos os titulares, prestadores e entidades reguladoras. As NRs abordam critérios técnicos e operacionais sobre metas de universalização, desempenho, condições de prestação, situações de contingência, entre outros;
2. O incentivo à concorrência entre operadores públicos e privados, com a vedação de novos contratos de programa firmados sem licitação, promovendo a indução de eficiência por meio da competição e da regulação simétrica;
3. A instituição de metas obrigatórias de universalização, que exigem, até 31 de dezembro de 2033, a ampliação do acesso aos serviços de água potável para 99% da população e aos serviços de coleta e tratamento de esgoto para 90%, com possibilidade de prorrogação até 2040 mediante justificativa técnica formalizada.

Além dessas mudanças, o novo marco legal reforçou a necessidade de redução de perdas, o aprimoramento da regulação, a transparência tarifária e a padronização de critérios técnicos e econômicos, promovendo maior segurança jurídica para investimentos. Também ampliou a aplicação do Estatuto da Metrópole às microrregiões constituídas por lei complementar estadual, incluindo as Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs), como a MSB Leste do Estado de Goiás.

No contexto dos planos microrregionais, merece especial destaque o conteúdo dos artigos 9º, 17 e 19 da Lei nº 11.445/2007, em sua redação atual:

O artigo 9º reforça o planejamento como instrumento fundamental para a universalização, estabelecendo que os planos de saneamento devem considerar soluções técnicas adequadas à realidade local, metas de curto, médio e longo prazo, programas, ações e fontes de financiamento. No caso de prestação regionalizada, como nas MSBs, o plano deve ser elaborado em consonância com o arranjo institucional definido;

O artigo 17 trata da prestação regionalizada e permite que entes federativos se organizem em microrregiões, aglomerações urbanas ou consórcios públicos, para assegurar ganhos de escala, maior eficiência e viabilidade econômica na prestação dos serviços;

Já o artigo 19 dispõe sobre os planos de saneamento como instrumentos condicionantes da validade dos contratos de prestação, inclusive em regimes de concessão. Sua existência é obrigatória tanto para os titulares dos serviços quanto para as instâncias regionais constituídas.

Dessa forma, a Lei nº 11.445/2007, com as alterações introduzidas pela Lei nº 14.026/2020, constitui o principal referencial normativo para a estruturação deste estudo, orientando o planejamento de forma regionalizada, técnica, legalmente adequada e alinhada às metas nacionais de universalização dos serviços de esgotamento sanitário.

2.2 NORMATIVAS DE ÂMBITO ESTADUAL

2.2.1 Lei Complementar Estadual nº 182/2023

A Lei Complementar Estadual nº 182/2023 estabelece as bases legais para a regionalização da prestação dos serviços de saneamento básico no Estado de Goiás, por meio da criação das Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs). Essa lei concretiza a diretriz nacional de prestação regionalizada, prevista na Lei Federal nº 11.445/2007 (com as atualizações da Lei nº 14.026/2020), adequando o modelo institucional de Goiás ao novo marco regulatório do setor.

A partir dessa norma, o Estado foi dividido em três microrregiões: Centro, Oeste e Leste — sendo esta última o objeto do presente relatório. A lei organiza um sistema de governança interfederativa, no qual os entes municipais e o Estado participam por meio de órgãos colegiados microrregionais, aos quais são atribuídas competências

deliberativas, normativas, fiscalizatórias e consultivas no âmbito do saneamento básico. Essa estrutura é orientada pelos princípios da universalização dos serviços, equidade territorial, eficiência operacional, sustentabilidade financeira e solidariedade federativa.

No que se refere especificamente ao plano microrregional, a Lei nº 182/2023 estabelece de forma expressa a sua obrigatoriedade como instrumento central de planejamento para a MSB. Em conformidade com o artigo 10, inciso III, é atribuído ao Colegiado Microrregional o dever de aprovar os Planos Microrregionais de Saneamento Básico, bem como supervisionar sua elaboração e revisar periodicamente seu conteúdo, assegurando alinhamento com as diretrizes nacionais e estaduais.

A elaboração dos planos deve considerar as especificidades locais e regionais, promovendo soluções técnicas integradas entre os municípios, respeitando as disparidades de infraestrutura, capacidade institucional e perfil populacional. O plano microrregional assume, assim, uma função estratégica na viabilização da prestação regionalizada, servindo de base para a estruturação de contratos, definição de metas e indicadores, proposição de investimentos e racionalização dos sistemas.

A Lei também condiciona a delegação de competências e a celebração de contratos de concessão regionalizados à existência do plano microrregional aprovado. Dessa forma, o PMES não apenas atende a uma exigência legal, mas representa a ferramenta de referência para o planejamento setorial integrado, promovendo coerência territorial, racionalidade técnica e sustentabilidade institucional no contexto da política pública de saneamento do Estado de Goiás.

O Estado de Goiás dispõe de um conjunto de normativas estaduais complementares que regulam e sustentam a implementação da prestação regionalizada dos serviços de saneamento básico. Essas normas abrangem aspectos institucionais, regulatórios, ambientais, informacionais e de planejamento, fundamentais para a operacionalização das Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs), conforme definidas na Lei Complementar Estadual nº 182/2023.

A articulação coerente entre essas normativas é essencial para conferir segurança jurídica, consistência técnica e efetividade institucional ao processo de regionalização, bem como à formulação dos instrumentos de planejamento setorial. Nesse contexto, o presente relatório da MSB Leste considera esse arcabouço normativo estadual como base estruturante para a análise e proposição de soluções.

A Tabela 1 a seguir apresenta uma síntese das principais legislações estaduais aplicáveis, destacando seus objetos centrais e sua relação direta com o planejamento microrregional de esgotamento sanitário.

Tabela 1 - Normativas Estaduais Relacionadas ao Planejamento Microrregional de Saneamento no Estado de Goiás.

INSTRUMENTO LEGAL	OBJETO PRINCIPAL	RELAÇÃO COM O PMES E A MSB
Lei Estadual nº 13.123/1997	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos.	Integra o saneamento à gestão hídrica; orienta o uso sustentável dos mananciais no planejamento.
Lei Estadual nº 13.550/1999	Cria a Agência Goiana de Regulação (AGR) e estabelece suas competências regulatórias.	Marca o início da regulação estadual de serviços públicos, incluindo saneamento; base institucional da regulação nas MSBs.
Lei Estadual nº 14.939/2004	Estabelece o marco regulatório estadual do saneamento e cria o Conselho Estadual de Saneamento (CESAM).	Fortalece a governança, o controle social e a articulação institucional em âmbito estadual.
Decreto Estadual nº 9.518/2019	Cria o Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento e Meio Ambiente (SEISB-MA).	Dá suporte técnico e informacional ao diagnóstico, monitoramento e avaliação dos PMES.
Resolução CERH nº 18/2019	Estabelece critérios técnicos e socioambientais para priorização de investimentos em saneamento.	Subsidiária à hierarquização das ações e intervenções propostas nos planos microrregionais.
Lei Compl. Estadual nº 182/2023	Institui as Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs) e cria a governança interfederativa.	Fundamenta o modelo regionalizado; exige a elaboração e aprovação do PMES pelas instâncias da MSB.
Decreto Estadual nº 10.169/2024	Regulamenta a implementação das MSBs em Goiás.	Detalha os órgãos colegiados, as competências estaduais e os procedimentos de adesão municipal.

Fonte: Consórcio, 2025.

3. CARACTERÍSTICAS DA MICRORREGIÃO LESTE

A caracterização da Microrregião de Esgotamento Sanitário Leste (MSB-Leste) constitui etapa fundamental para o planejamento integrado da prestação dos serviços de esgotamento sanitário. Esta microrregião foi instituída conforme a Lei Complementar Estadual nº 182/2023, e reúne um conjunto de 70 municípios com grande diversidade territorial, populacional, socioeconômica e institucional. A compreensão das condições atuais da região permite a elaboração de diretrizes e metas realistas para a universalização do acesso ao saneamento.

O presente capítulo estrutura-se com base em dados secundários obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), CadÚnico, e demais bases públicas oficiais, bem como em informações disponibilizadas pelas prefeituras municipais e pela SANEAGO, operadora dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios objeto do PMES.

A MSB-Leste destaca-se por sua localização estratégica no contexto do estado de Goiás, especialmente por abranger municípios do Entorno do Distrito Federal, que concentram mais de 70% da população microrregional. Essa característica imprime forte dinâmica urbana, com crescimento populacional acelerado, ocupações desordenadas e pressões sobre os sistemas de infraestrutura urbana, em especial os serviços de esgotamento sanitário.

Além disso, a região apresenta desafios ambientais e operacionais importantes, como áreas sujeitas a inundações, ausência de cobertura em diversas sedes urbanas, fragilidade institucional de alguns municípios e complexidade técnica na operação de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), o que reforça a necessidade de soluções regionalizadas, integradas e progressivas. A caracterização a seguir subsidia, portanto, a formulação de um diagnóstico robusto e a proposição de estratégias eficazes para o alcance da universalização e da sustentabilidade dos serviços.

3.1 CARACTERÍSTICAS DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

A Microrregião Leste está inserida no bioma Cerrado, com predominância de formações de savana, matas de galeria e vegetação de transição. O relevo é composto por planaltos e chapadas, com altitudes variando entre 400 e 1.200 metros. As principais unidades geomorfológicas pertencem ao Planalto Central Brasileiro. A região apresenta cobertura geológica representada pelo Grupo Bambuí, com ocorrência de rochas sedimentares e metassedimentares.

Os solos predominantes são os Latossolos Vermelhos e Neossolos, com fertilidade natural baixa, necessitando de correções para uso agrícola. A rede hidrográfica abrange bacias importantes como a do Paranaíba e Tocantins, com diversos afluentes e cursos d'água perenes, sendo cruciais para abastecimento humano e usos diversos. A região também conta com áreas de unidades de conservação e territórios de comunidades tradicionais, incluindo grupos quilombolas e populações rurais em situação de vulnerabilidade.

Zonas de risco ambientais foram identificadas principalmente em áreas de encostas urbanizadas, margens de rios e regiões suscetíveis a inundações sazonais. Tais elementos são relevantes para o planejamento de expansão da infraestrutura de esgotamento sanitário.

3.1.1 Clima

Em estudos hidrogeológicos, a análise dos elementos climáticos é fundamental, uma vez que, em associação com os diversos tipos de solos, rochas, relevo (geomorfologia) e vegetação, são importantes para a infiltração, recarga dos aquíferos e a consequente perenização dos cursos d'água, de forma a manter o equilíbrio do meio ambiente. O Brasil, pelas suas dimensões continentais, possui uma ampla diversificação climática, influenciada por sua configuração geográfica, significativa extensão costeira, relevo e dinâmica das massas de ar sobre seu território.

As massas de ar que interferem mais diretamente no Brasil, segundo o IBGE, são a Equatorial, a Tropical e a Polar Atlântica, proporcionando as diferenciações climáticas. Três sistemas de circulação interferem na região Centro-Oeste: os sistemas de correntes perturbadas de Oeste e de Norte, que provocam chuvas no verão, outono e inverno e as de Sul, que invade a região no inverno. Durante os meses de inverno austral, é praticamente constante o domínio dos alísios de sudeste da massa de ar Equatorial Atlântica, responsáveis pelo regime de seca, com céu claro e dias ensolarados. No verão, há domínio absoluto da Equatorial Continental, que forma linhas de instabilidade. As chuvas são constantes e só em ocasiões especiais, é que há o retorno da alta tropical, trazendo seca e instabilidade.

O Estado de Goiás se caracteriza por ter um clima quente, variando de úmido a semi-árido, com até cinco meses de seca. Segundo a classificação de Köppen, enquadra-se no tipo AW, característico dos climas úmidos tropicais, com duas estações bem definidas: seca, no inverno, e úmida, no verão, com transições mais próximas dos períodos que estão findando.

A temperatura do ar desempenha um papel muito importante dentre os fatores que condicionam o meio ambiente. A radiação solar é um importante força motriz do Ciclo Hidrológico. Parte desta radiação que incide sobre a Terra é refletida de volta para o espaço, o restante desta energia atinge a superfície e é responsável, também, pelo aquecimento do ar. A temperatura do ar pode ser definida em termos de movimento das moléculas de ar, que serão tanto mais agitadas quanto mais elevada for a temperatura. A região norte do estado é considerada a mais quente. Nos extremos norte e sul da região, a temperatura média anual é de 22°C e nas chapadas varia de 20° a 22°C. Na primavera-verão, são comuns temperaturas elevadas, quando a média do mês mais quente varia de 24° a 26°C. A média das máximas de setembro (mês mais quente) oscila entre 30° e 36°C. O inverno é uma estação amena, embora ocorram com frequência, temperaturas baixas, em razão da invasão polar, que provoca as friagens, muito comuns nesta época do ano. A temperatura média do mês mais frio oscila entre 15° e 24°C.

As condições térmicas do ar constituem um dos principais parâmetros climáticos a serem considerados na formulação de estratégias de planejamento territorial, ambiental e sanitário. A variação das temperaturas máximas e mínimas influencia diretamente aspectos como a evapotranspiração, a qualidade da água armazenada, o desempenho de sistemas de abastecimento, e o comportamento de resíduos sólidos e efluentes, especialmente no que tange à sua degradação e volatilização.

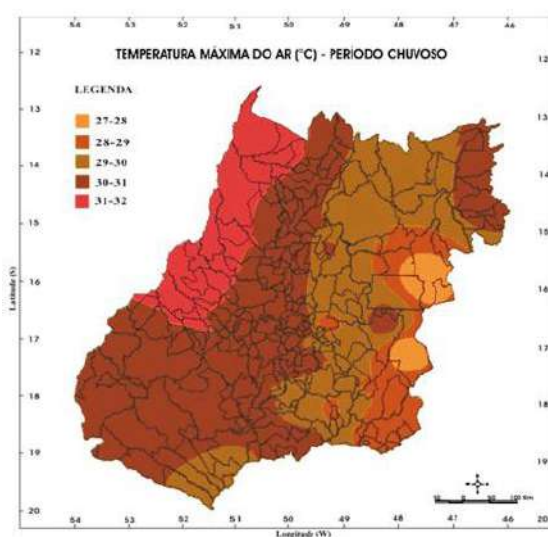
No Estado de Goiás, observa-se uma dinâmica térmica claramente sazonal, fortemente marcada pela divisão entre o período chuvoso (outubro a abril) e o período seco (maio a setembro). Durante o período chuvoso, as temperaturas máximas tendem a ser mais moderadas devido à maior nebulosidade e ao aumento da umidade relativa do ar. Em contrapartida, no período seco, a redução da cobertura de nuvens e da umidade atmosférica favorece o aumento das temperaturas máximas diurnas e a queda acentuada das temperaturas mínimas noturnas, especialmente em áreas de maior altitude ou de relevo mais acidentado.

As Figura 1 e Figura 2 apresentam, respectivamente, os mapas de temperatura máxima do ar para os períodos chuvoso e seco, elaborados com base em dados da EMBRAPA (AGITEC, 2005). Esses mapas permitem visualizar a distribuição espacial do calor extremo no território goiano, fornecendo subsídios para o dimensionamento térmico de sistemas de saneamento, como o controle de odores e a prevenção da proliferação de vetores.

Já as Figura 3 e Figura 4 ilustram as temperaturas mínimas do ar nos mesmos períodos, sendo essenciais para a análise da amplitude térmica e seus efeitos sobre a estabilidade de processos biológicos e físico-químicos em estações de tratamento de esgoto (ETEs), aterros sanitários e sistemas de compostagem. Temperaturas muito baixas, por exemplo, podem comprometer a eficiência de sistemas que dependem de atividade microbiológica intensa.

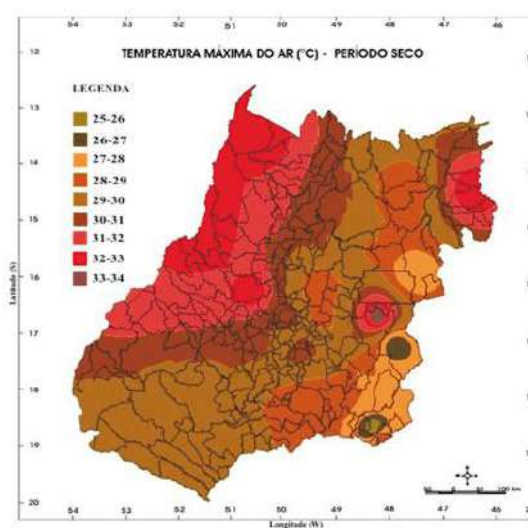
A interpretação conjunta dessas informações térmicas é fundamental para a formulação de políticas públicas de saneamento básico adaptadas à realidade climática das Microrregiões de Saneamento (MSBs) do estado, promovendo soluções mais eficazes e resilientes diante das variações sazonais do clima.

Figura 1 - Temperatura máxima do ar – período chuvoso (outubro a abril).



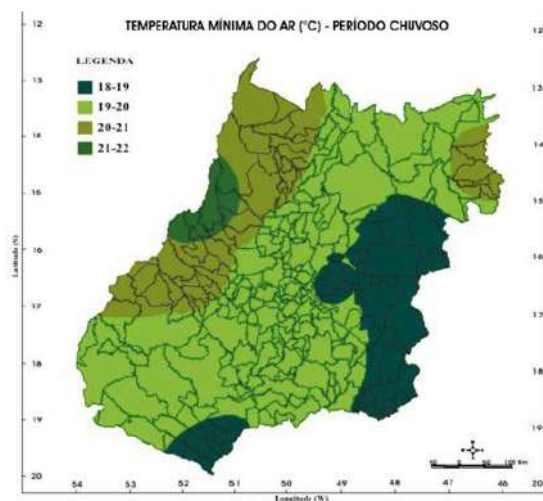
Fonte: EMBRAPA - AGITEC, 2005.

Figura 2 - Temperatura máxima do ar – período seco (maio a setembro).



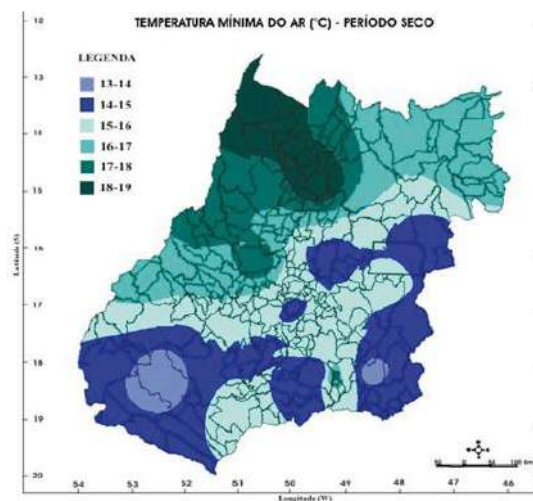
Fonte: EMBRAPA - AGITEC, 2005.

Figura 3 - Temperatura mínima do ar – período chuvoso (outubro a abril).



Fonte: EMBRAPA - AGITEC, 2005.

Figura 4 - Temperatura mínima do ar – período seco (maio a setembro).



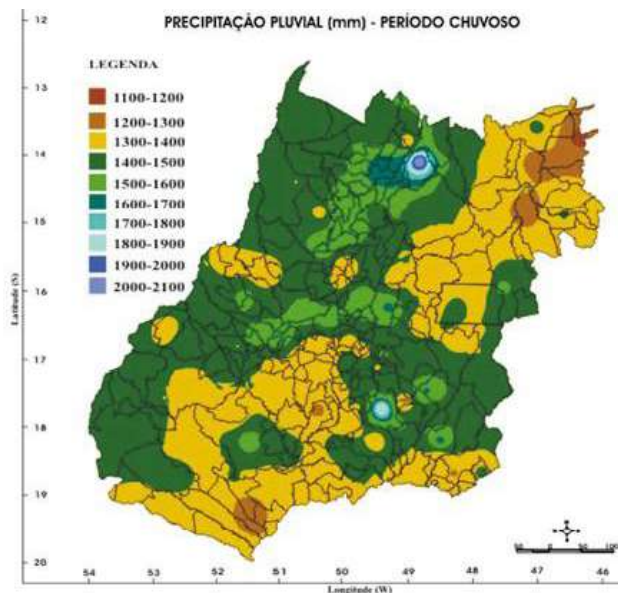
Fonte: EMBRAPA - AGITEC, 2005.

A precipitação é definida como o retorno do vapor d'água da atmosfera à superfície terrestre, na forma de chuva, granizo, orvalho, neblina, neve ou geada. Na região de estudo, a principal forma de precipitação é a pluvial (chuvas), medida por instrumentos (pluviômetros e pluviógrafos) e expressa em milímetros. A sazonalidade da chuva é tipicamente tropical, com máxima no verão e mínima no inverno. Mais de 70% do total de chuvas acumuladas durante o ano se precipita de novembro a março. As áreas com menores índices localizam-se no nordeste e no sul de Goiás. O inverno é excessivamente seco, pois as chuvas são muito raras. Percebe-se uma tendência de aumento do sul para o norte e de leste a oeste do estado, sendo que a média anual é de 1.532 mm.

As Figura 5 e Figura 6 ilustram, respectivamente, a distribuição espacial da precipitação pluvial nos períodos chuvoso e seco, com base nos dados climatológicos da EMBRAPA (AGITEC, 2005). A Figura 5 evidencia os padrões de chuvas intensas no período úmido, o que demanda atenção especial para o controle de águas pluviais urbanas, mitigação de enchentes e estratégias de recarga de aquíferos. Já a Figura 6 destaca a significativa redução da precipitação no período seco, refletindo um cenário crítico para o abastecimento público, a manutenção de vazões ecológicas e o funcionamento adequado de sistemas de esgotamento em regiões com menor reserva hídrica.

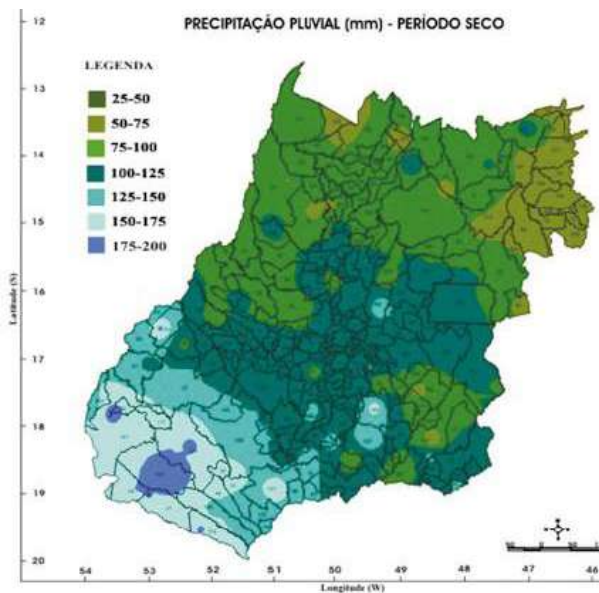
Compreender esses padrões de precipitação é fundamental para o planejamento regionalizado do saneamento nas Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs) do Estado de Goiás. A adequada gestão hídrica e a formulação de políticas de adaptação climática dependerão diretamente da incorporação dessas informações no processo decisório, sobretudo para garantir segurança hídrica, resiliência climática e sustentabilidade dos serviços públicos essenciais ao bem-estar da população.

Figura 5 - Precipitação pluvial – período chuvoso (outubro a abril).



Fonte: EMBRAPA - AGITEC, 2005.

Figura 6 - Precipitação pluvial – período seco (maio a setembro).



Fonte: EMBRAPA - AGITEC, 2005.

No Ciclo Hidrológico, a evaporação é a transferência de água do solo, oceanos, lagos, rios e outras superfícies hídricas para a atmosfera. O mês de setembro é o período em que os índices de evaporação são maiores, apresentando valores em torno de 340 a 360 mm. Por outro lado, o mês de dezembro mostra os menores índices, prevalecendo, na maior parte do estado, transferências de água para atmosfera em torno de 60 a 80 mm.

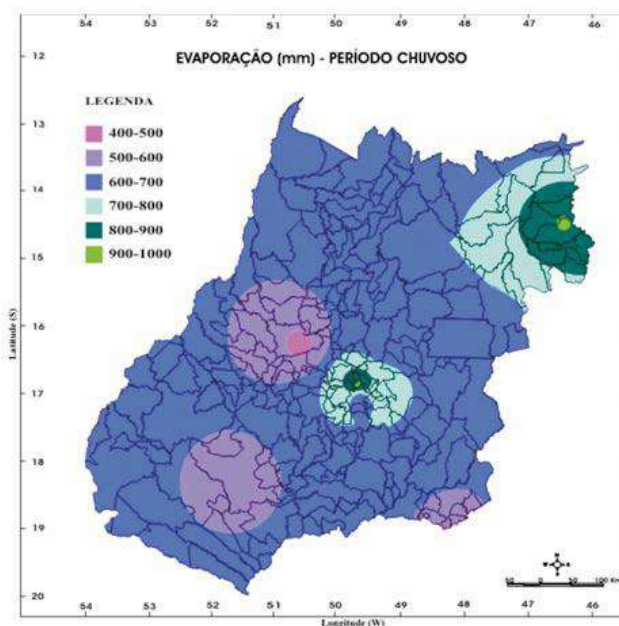
No contexto do Estado de Goiás, que se insere predominantemente em clima tropical, as taxas de evaporação variam significativamente entre o período chuvoso (outubro a abril) e o período seco (maio a setembro). Essas diferenças sazonais exercem forte impacto sobre a gestão de recursos hídricos, afetando o balanço hídrico das bacias, a eficiência de reservatórios e a disponibilidade de água em sistemas de abastecimento.

As Figuras 7 e 8 apresentam a distribuição espacial da taxa média de evaporação no território goiano, com base em dados climatológicos da EMBRAPA – AGITEC (2005). A Figura 7, correspondente ao período chuvoso, demonstra uma menor taxa média de evaporação, compatível com a maior umidade do ar e maior cobertura de nuvens que reduzem a radiação direta. Já a Figura 8 evidencia um aumento expressivo nas taxas de evaporação durante o período seco, quando predominam temperaturas elevadas, baixa umidade relativa e maior incidência de radiação solar.

Compreender esse comportamento é essencial para o planejamento integrado dos sistemas de saneamento nas Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs), especialmente em relação ao dimensionamento de reservatórios, perdas por evaporação em sistemas de irrigação, manejo de lodos e resíduos líquidos e estratégias para a garantia de abastecimento durante a estiagem. A evaporação elevada pode agravar cenários de escassez hídrica e comprometer a qualidade da água, por isso deve ser

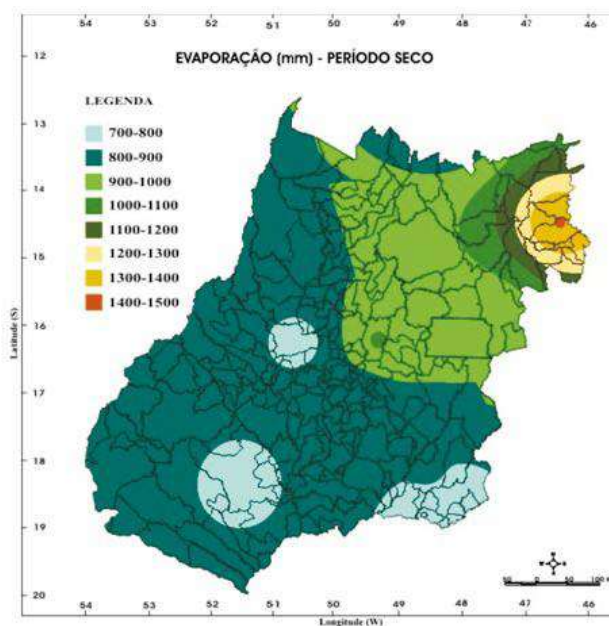
considerada nos diagnósticos ambientais e nas propostas de gestão sustentável dos recursos hídricos regionais.

Figura 7 – Evaporação – período chuvoso (outubro a abril).



Fonte: EMBRAPA - AGITEC, 2005.

Figura 8 - Evaporação – período seco (maio a setembro).



Fonte: EMBRAPA - AGITEC, 2005.

A umidade relativa do ar expressa o conteúdo de vapor existente na atmosfera. É definida como sendo a relação entre a quantidade de vapor d'água contido no ar, em um dado momento, e o máximo que este ar poderia conter, à temperatura ambiente. O valor da umidade relativa pode mudar pela adição ou remoção de umidade do ar ou pela mudança de temperatura. O mês de dezembro é o período mais úmido, caracterizando-se com índices entre 80 e 82% de umidade relativa do ar em cerca de 50% da área do estado. Por outro lado, o mês mais seco é agosto, que apresenta valores médios em torno de 48 a 52% em quase toda área do estado, com extremos que podem chegar, momentaneamente, a 13%.

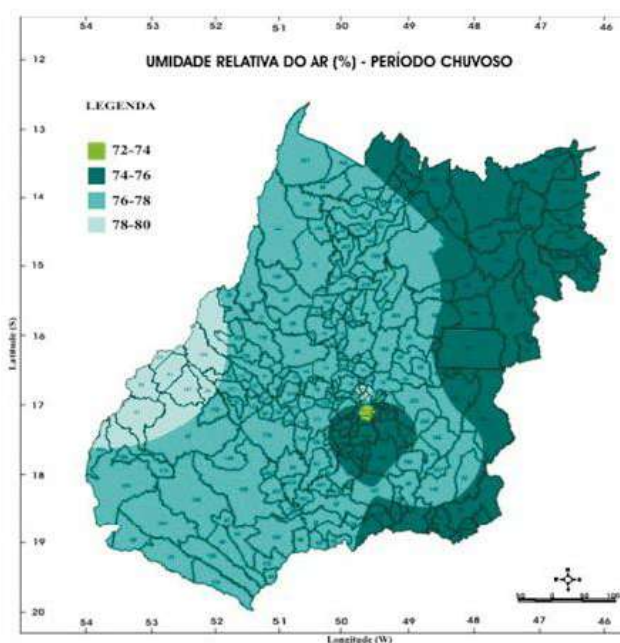
No Estado de Goiás, a variação da umidade relativa ao longo do ano é marcante. Durante o período chuvoso (outubro a abril), há predominância de altos índices de umidade, geralmente acima de 70%, como representado na Figura 9. Esse comportamento está associado à elevada pluviosidade e maior cobertura de nuvens, fatores que contribuem para o aumento da umidade atmosférica.

Por outro lado, no período seco (maio a setembro), a umidade relativa do ar reduz-se drasticamente, com valores frequentemente inferiores a 30% em diversas regiões do estado, conforme ilustrado na Figura 10. Essa condição impõe desafios adicionais à gestão dos recursos hídricos e à manutenção da qualidade ambiental, exigindo atenção

especial nas políticas públicas de saneamento básico, como o controle da perda de água por evaporação, estratégias de armazenamento e manejo adequado de resíduos.

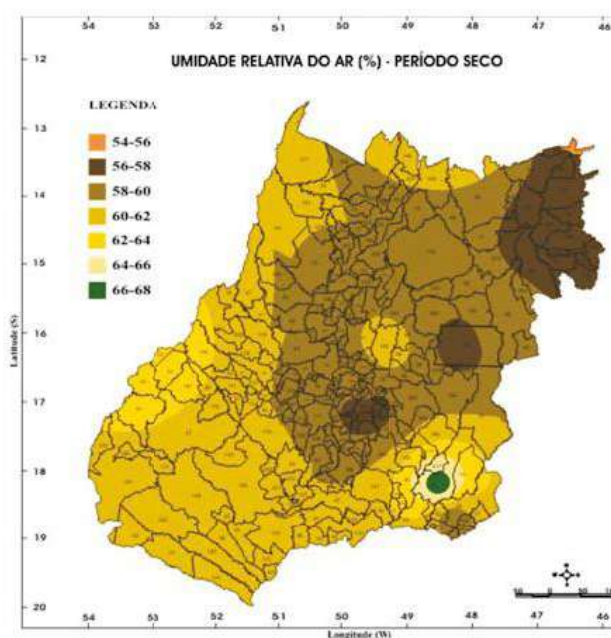
A análise conjunta dessas figuras é essencial para o planejamento das ações das Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs), pois auxilia na definição de diretrizes para enfrentamento dos efeitos climáticos extremos sobre os serviços de saneamento, contribuindo para a formulação de planos adaptativos e resilientes frente à variabilidade climática.

Figura 9 - Umidade relativa do ar – período chuvoso (outubro a abril).



Fonte: EMBRAPA - AGITEC, 2005.

Figura 10 - Umidade relativa do ar – período seco (maio a setembro).



Fonte: EMBRAPA - AGITEC, 2005.

O elemento climático insolação, ou brilho solar, é definido como sendo o número de horas durante o dia, nas quais os raios solares atingem diretamente a superfície da Terra, em um dado local. O instrumento que mede esta grandeza é o heliógrafo. Devido à existência de um alto nível de nebulosidade, no período chuvoso (outubro a abril), a insolação apresenta-se com valores mais baixos. Entretanto, no período “seco” (maio a setembro), quando a nebulosidade é quase nula, a insolação mostra-se com índices bem elevados, atingindo cerca de 280 a 290 horas, no mês de julho. Numa faixa que vai do sudoeste ao nordeste do estado, encontram-se as áreas com mais brilho solar, enquanto, a oeste, estão os menores valores.

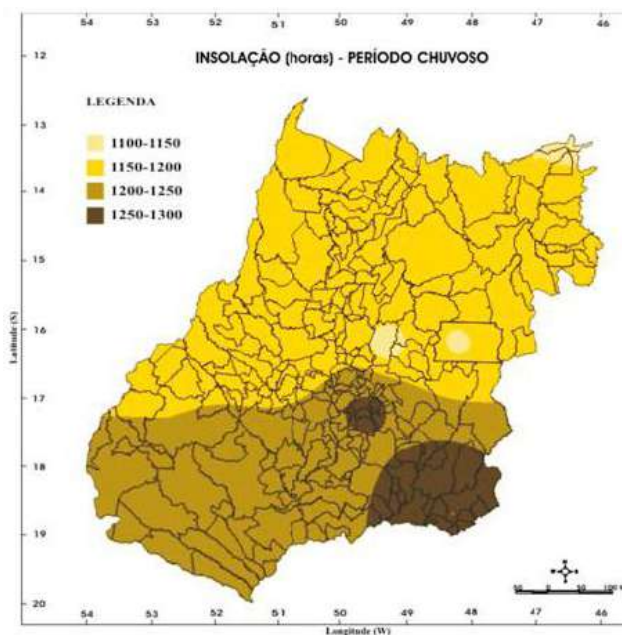
No Estado de Goiás, as condições de insolação variam significativamente entre os períodos chuvoso (outubro a abril) e seco (maio a setembro). Durante o período chuvoso, conforme representado na Figura 11, a cobertura de nuvens e o aumento da precipitação reduzem o número médio de horas de sol direto, resultando em níveis mais baixos de

insolação. Essa redução pode influenciar na taxa de evaporação dos corpos d'água e na eficiência de sistemas que utilizam energia solar.

Já no período seco, mostrado na Figura 12, observa-se uma elevação expressiva da insolação em grande parte do território goiano. Esse aumento é caracterizado por céus predominantemente limpos, baixos índices de precipitação e maior radiação solar incidente. Essa condição favorece a evaporação e intensifica o déficit hídrico, sendo especialmente relevante para o dimensionamento de sistemas de captação e armazenamento de água, além de exigir estratégias preventivas para mitigar o estresse hídrico e o aumento da concentração de poluentes em corpos d'água.

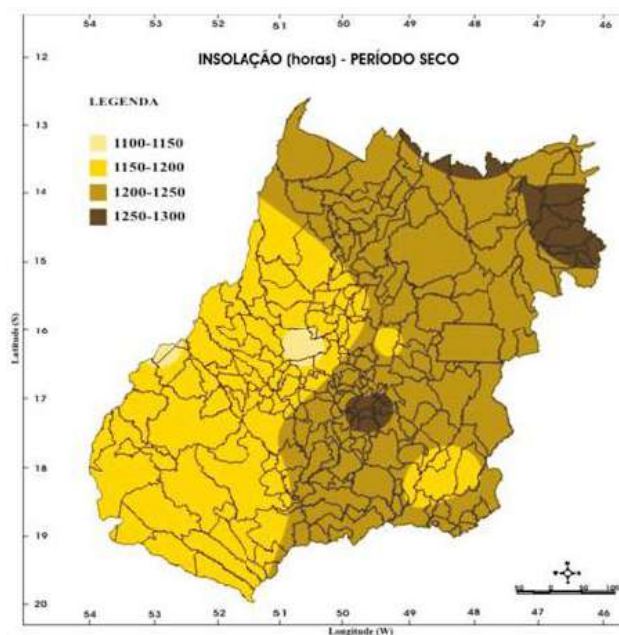
Compreender o comportamento sazonal da insolação no estado é essencial para o planejamento integrado das ações de saneamento nas Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs), permitindo alinhar estratégias de eficiência energética, uso racional da água e adaptação dos sistemas aos ciclos climáticos, reforçando a sustentabilidade e a resiliência das infraestruturas de saneamento.

Figura 11 - Insolação – período chuvoso (outubro a abril).



Fonte: EMBRAPA - AGITEC, 2005.

Figura 12 - Insolação – período seco (maio a setembro).



Fonte: EMBRAPA - AGITEC, 2005.

3.1.2 Solos e Pedologia

O Estado de Goiás assim como diversos estados brasileiros não possui estudos de levantamento de solo em nível de reconhecimento. A paisagem dominante é a das chapadas com vegetação arbustiva do cerrado e seus prolongamentos, mas também em algumas áreas são revestidas de campos e apresentam extensões com presença de

florestas. A topografia é variável, sendo muito comuns as amplas áreas elevadas com declive muito suave, denominada chapada ou chapadão, as quais são circundadas por áreas mais baixas, constituídas por pequenas colinas e morros com relevo suave ondulado. Ocorrem também relevos mais movimentados nas regiões serranas, localizado no norte do estado, além de planícies fluviais.

O resultado da ação por período de tempo mais ou menos longo, de todos estes fatores sobre o material original e sobre seus produtos de alteração, é o aparecimento gradual de uma sequência de camadas, cada uma com diferente coloração, teor de cascalho e areia, estrutura, quantidade de matéria orgânica e de nutrientes disponíveis. Os solos existentes no estado de Goiás são: Latossolo, Argilossolo, Cambissolo, Neossolo, Gleissolo, Nitossolo e Plintossolo, tendo como o predominante o Latossolo.

Os Latossolos são solos minerais, não hidromórficos, que se caracterizam por possuírem horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, caso o horizonte A apresente mais que 150 cm de espessura. Os Latossolos apresentam avançado grau intempérico, são extremamente evoluídos, sendo praticamente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo. São solos que variam de fortemente a bem drenados, normalmente muito profundos, com espessura do solo raramente inferior a um metro, e em geral, são fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou álicos. Apresentam sequência de horizontes do tipo A, Bw, C, com reduzido incremento de argila em profundidade. São muito porosos estando a argila quase totalmente floculada, o que permite uma melhor aeração e drenagem. A alta porosidade desses solos permite uma baixa taxa de escoamento superficial das águas pluviais, ocorrendo boa infiltração e abastecimento do lençol freático. Tem pequena ou nenhuma variação textural no perfil. Ocorrem em relevo favorável à mecanização e possuem características físicas relativamente boas para penetração e desenvolvimento de raízes, tendo como limitações mais fortes a baixa fertilidade natural e a sensível deficiência de umidade nos períodos secos, principalmente. Encontram-se cobertos principalmente por vegetação de cerrado aberto (Savana), formação vegetal predominante na região.

Os Latossolos são característicos de regiões equatoriais e tropicais, podendo ocorrer também em regiões subtropicais. Podem ser originados a partir de diversos tipos de rochas, sob condições de clima e tipos de vegetação variados. São os solos mais representativos no Estado de Goiás, correspondendo a 46% da área total.

A compartimentação geomorfológica do Estado de Goiás está representada de maneira que ressalta as várias unidades de relevo, cujas feições apresentam filiações genéticas comuns. Entre as compartimentações feitas, foram divididas em: Planalto Central Goiano, Planaltos Setentrionais da Bacia Sedimentar do Paraná, Planalto do Divisor São Francisco/Tocantins, Planaltos e Chapadas Goiás-Minas, Planaltos Areníticos-Basálticos Interiores e Superfícies Aplanadas.

Assim sendo, a composição e a distribuição dos solos no território goiano exercem papel determinante na definição de estratégias sustentáveis para o planejamento e execução de ações de saneamento básico. As características físicas, químicas e hidromorfológicas dos solos influenciam diretamente a infiltração da água, a recarga de aquíferos, a

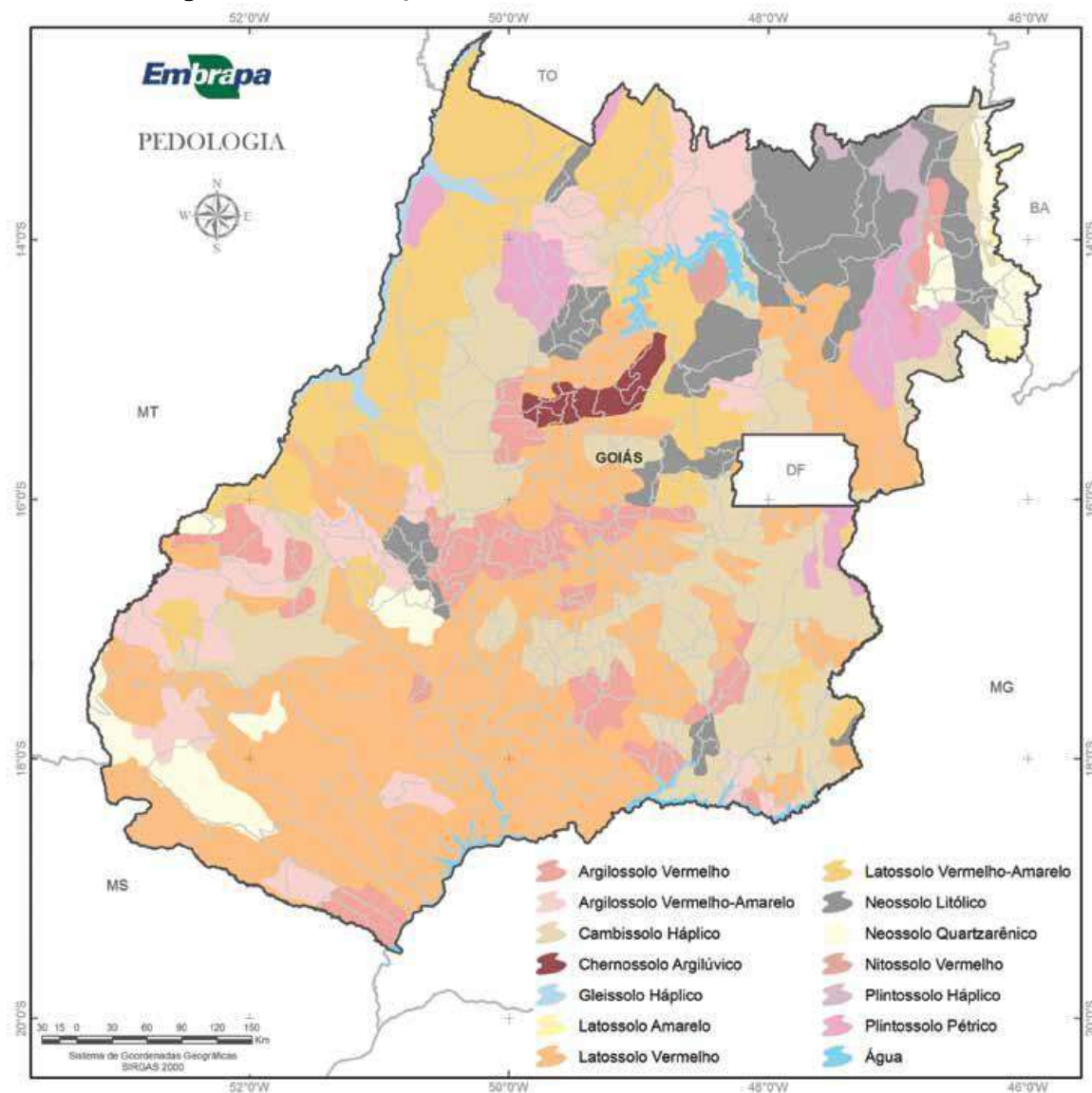
eficiência dos sistemas de drenagem urbana e rural, e o desempenho dos sistemas de esgotamento sanitário individual e coletivo, como fossas, valas de infiltração e estações de tratamento.

No Estado de Goiás, a predominância dos latossolos, amplamente distribuídos e caracterizados por sua profundidade, apresentam boa drenagem e alta capacidade de armazenamento de água, apesar da baixa fertilidade natural. Esses solos são favoráveis à recarga hídrica e à instalação de sistemas de disposição final de efluentes tratados, desde que acompanhados de medidas de proteção contra a contaminação de águas subterrâneas.

Outras classes significativas, como os argissolos, neossolos, gleissolos e planossolos, também ocorrem em diferentes regiões do estado e impõem restrições ou exigências técnicas específicas ao saneamento, principalmente em áreas de solos rasos, mal drenados ou sujeitos a encharcamento, comuns em fundos de vale ou áreas de várzea.

A Figura 13 a seguir, apresenta a Distribuição das Classes de Solo no Estado de Goiás, conforme classificação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). A representação espacial das unidades pedológicas é fundamental para subsidiar a avaliação da vulnerabilidade ambiental, da capacidade de suporte do solo para instalações sanitárias e da compatibilidade entre uso do solo e a infraestrutura de saneamento, especialmente nas três Microrregiões de Saneamento (Leste, Centro e Oeste). Esta leitura integrada permite orientar escolhas técnicas mais eficientes e ambientalmente seguras no contexto dos Planos Microrregionais de Saneamento Básico.

Figura 13 - Distribuição das Classes de Solo do Estado de Goiás.



Fonte: EMBRAPA, 2015.

3.1.3 Geologia

A geologia controla de forma distinta aspectos do meio físico, aspectos do meio geotécnico e até certas variações climáticas que apresentam controle orográfico, desempenhando expressivo controle no padrão, densidade e manutenção de vazões das drenagens superficiais. Neste item, é feita a caracterização da geologia regional do estado de Goiás, com descrição e distribuição das unidades litoestratigráficas com as principais características estruturais.

Província Tocantins

A Província Estrutural do Tocantins, conforme definida por Almeida (1977), é uma entidade geotectônica, posicionada entre os crátons do São Francisco e Amazônico. É

constituída por terrenos de diversas idades. Do Arqueano ao Neoproterozóico, estabilizada no final do Ciclo Brasileiro.

Esses terrenos, na área do Estado de Goiás, são representados por espessas sequências de rochas supracrustais dobradas e metamorfizadas durante este ciclo (faixas Brasília/Araguaia/ Paraguai); por fragmentos arqueanos de composição essencialmente granítico-gnáissica, onde estão inclusas sequências Vulcano-sedimentares tipo greenstone belt; e por terrenos antigos, granulizados no Brasileiro.

Fuck et al. (1993) & Fuck (1994) propuseram uma revisão na subdivisão da Província Tocantins, apresentando uma estruturação neoproterozóica, em que se inclui a Faixa Uruaçu no contexto da Faixa Brasília, dentro de uma evolução deformacional progressiva, e se retira do Maciço Mediano de Goiás, uma faixa de acreção crustal neoproterozóica que constitui o Arco Magmático do Oeste de Goiás.

Faixa Brasília

A Faixa Brasília compreende um cinturão de dobramentos de idade neoproterozóica que ocorre na borda ocidental do Cráton do São Francisco, cobrindo partes dos Estados de Tocantins, Goiás e Minas Gerais. Possui aproximadamente 1.200 Km de comprimento por 300 Km de largura. A Faixa Brasília mostra uma evolução complexa e possivelmente diacrônica. A porção meridional é o resultado da interação entre os Crátons do São Francisco e Paranapanema. A porção setentrional, por outro lado, registra a interação entre os Crátons do São Francisco e Amazônico. Neste processo orogênico, houve ainda o envolvimento de outras unidades tectônicas, como o Maciço de Goiás, arcos magmáticos neoproterozóicos e sequências sedimentares meso-neoproterozóicas.

Essa faixa é limitada pelo Cráton do São Francisco, a leste, a Bacia do Paraná a sudoeste, a Faixa Paraguai-Araguaia a oeste e o Cráton Amazônico a noroeste, ela possui direção geral NW-SE e seus litotipos apresentam aumento no grau metamórfico de leste para oeste, desde incipiente até fácies granulito. Esta variação na intensidade do metamorfismo permitiu que fosse formulada a compartimentação dessa Faixa em zonas metamórficas. De acordo com o grau de metamorfismo, criam as zonas Cratônica, Externa e Interna de leste para oeste. A área de estudo pertence ao Domínio Externo da Faixa.

Já a Unidade externa da Faixa Brasília é composta por unidades metassedimentares do Mesoproterozóico (Grupos Araí e Natividade, Grupos Paranoá e Canastra, conforme Dardenne (1981, 2000), Faria (1995) e Guimarães (1997), assim como porções do embasamento Arqueano Paleoproterozóico que mostram rejuvenescimento devido à tectônica brasileira.

Grupo Araxá

O Grupo Araxá, ou Grupo Araxá Sul de Goiás foi definido inicialmente como Formação Araxá, por Barbosa (1955), nas proximidades da cidade homônima, no Triângulo Mineiro, como sendo constituído basicamente por xistos-verdes, micaxistos e migmatitos, estendendo-se posteriormente sua área de ocorrência para o Estado de Goiás (Barbosa, 1963), tendo sido elevado à categoria de Série, por Barbosa et al. (1966).

Barbosa et al. (1967, 1970a) passam a usar o termo Grupo, subdividindo-o nas unidades A e B, onde a primeira seria representada por quartzitos, micaxistos com granada, turmalina e/ou cordierita, e rochas feldspáticas, e a unidade B, por lentes de calcários micáceos marmorizados com intercalações de quartzitos, retirando-se da base desse grupo os migmatitos e gnaisses, considerando-os como pertencentes a sequências mais antigas, e do topo, os xistos calcíferos, denominando-os de Formação Ibiá.

O Grupo Araxá apresenta um aumento do grau metamórfico em direção a oeste, atingindo a fácies xisto-verde médio, zona da biotita e, em diversas colunas estratigráficas, inicia-se com gnaisses sobrepostos por uma sequência imatura com características flyschoides, de muscovita e/ou biotita xistos granadíferos (podendo conter cianita, estaurolita), xistos carbonosos, calcixistos e mármores. O grupo foi afetado por um magmatismo máfico-ultramáfico, representado por intercalações de anfibolitos e corpos de serpentinitos, esteatitos, talco xistos e clorita xistos ortoderivados.

Unidade B

Definida por uma sequência pelítica marinha, constituída por calci-clorita-biotita xistos, calci-clorita-biotita xistos feldspáticos, calcigranada-biotita-quartzo xistos feldspáticos, granada-clorita xistos, hornblenda-granada xistos feldspáticos, grafita xistos, lentes de meta calcários, quartzitos micáceos e, subordinadamente, lentes de anfibolito. A idade do Grupo Araxá tem sido motivo de controvérsia, com os dados Sm-Nd e U-Pb obtidos por Pimentel (1992) sugerindo uma idade neoproterozóica (790Ma), questionada por Lacerda Filho et al. (1995). Estes autores caracterizaram a rocha datada como um granitóide cisalhado, sintectônico, intrusivo no Grupo Araxá, fato confirmado posteriormente por Pimentel et al. (1995), o que atribui ao grupo uma idade mais antiga.

Coberturas Detrito-lateríticas

As Coberturas Detrito-Lateríticas, ocorrem em faixas contínuas nos divisores de água ao longo da bacia, ora associadas a rochas do Grupo Araxá ora as rochas do Complexo Granulítico.

Segundo Radaelli (1994) esta unidade tem ampla distribuição na Folha Anápolis, formando superfícies aplainadas com altitudes próximas de 1.000m, atualmente em processo de dissecação marginal pela erosão. Essas formações superficiais podem atingir 25m de espessura, podendo-se distinguir três horizontes nos perfis mais bem desenvolvidos: horizonte superficial, ferruginoso e argiloso. Lacerda (2005) mapeou as formações superficiais de Anápolis na escala 1:100.000.

Quanto aos Depósitos Aluvionares, Radaelli (1994) destaca que em geral são representados por sedimentos arenosos e siltico-argilosos. Ocorrem na planície do Ribeirão Extrema em pequenas manchas isoladas.

3.1.4 Flora e Fauna

O Estado de Goiás está inserido majoritariamente no bioma Cerrado, que recobre aproximadamente 97% de sua extensão territorial, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Projeto RADAMBRASIL. Trata-se do

segundo maior bioma da América do Sul, conhecido por sua expressiva biodiversidade e por desempenhar papel estratégico na manutenção dos recursos hídricos nacionais, sendo considerado o “berço das águas” do Brasil. A porção sul do estado abriga ainda um pequeno enclave do bioma Mata Atlântica, localizado próximo à divisa com o estado de Minas Gerais.

Embora frequentemente generalizado como uma “savana brasileira”, o Cerrado apresenta peculiaridades que o distinguem das savanas clássicas descritas em outros continentes. Estudos como o de Walter (2006) reconhecem o Cerrado como uma savana tropical com elevada riqueza florística, o que justifica sua singularidade ecológica e reforça a necessidade de estratégias específicas de conservação e uso sustentável dos seus recursos naturais.

O Cerrado é caracterizado por um mosaico de formações vegetacionais, agrupadas em três grandes categorias fisionômicas:

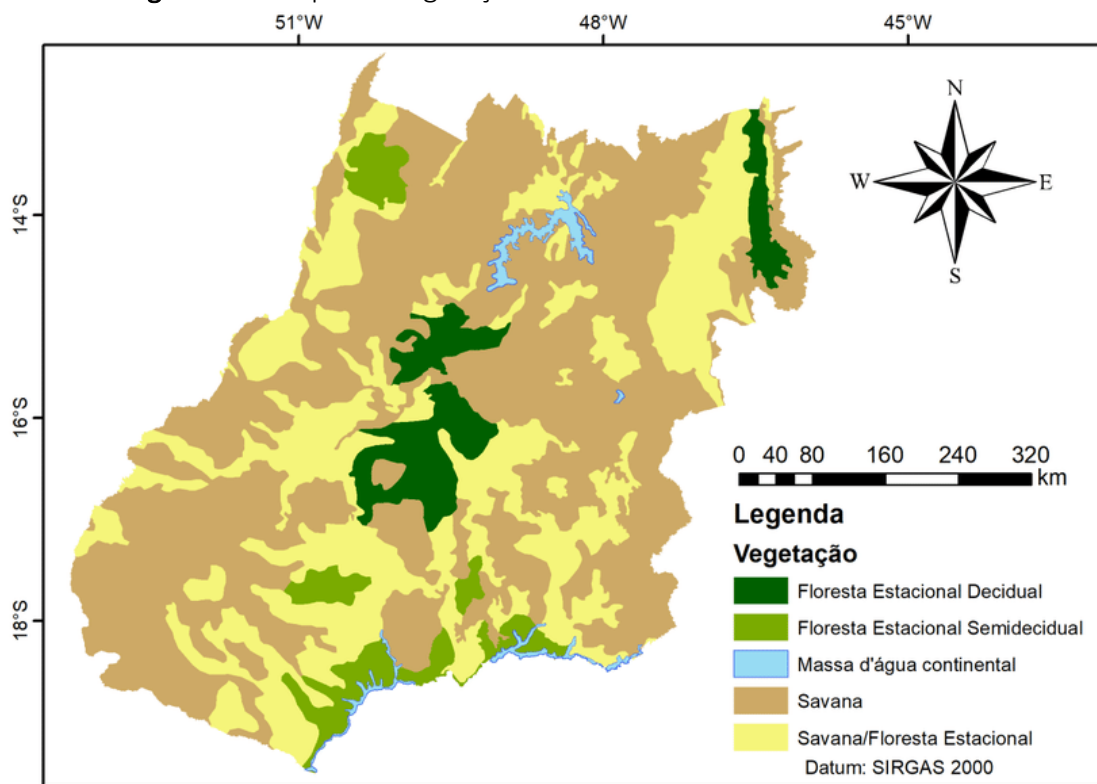
- Formações Florestais, compostas por matas ciliares, matas de galeria e cerradões, geralmente encontradas em áreas de solos mais férteis ou úmidos;
- Formações Savânicas, como o cerrado típico, o cerrado *sensu stricto* e o campo cerrado, que combinam árvores esparsas com gramíneas e arbustos, sendo as mais representativas do bioma;
- Formações Campestres, como os campos limpos e campos sujos, com predomínio de gramíneas e herbáceas, geralmente em áreas com solos mais rasos ou compactados.

Essa diversidade estrutural e ecológica reflete diretamente na distribuição da fauna, que apresenta elevada biodiversidade e alto grau de endemismo, com espécies ameaçadas de extinção, como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e o tatu-canastra (*Priodontes maximus*), além de aves, répteis e anfíbios únicos da região.

A conservação da flora e da fauna do Cerrado é um fator crítico para a sustentabilidade dos serviços ecossistêmicos essenciais ao saneamento básico, como a regulação dos fluxos hídricos, a qualidade da água, o controle da erosão e a estabilidade dos solos, principalmente nas áreas de captação, nascentes e recarga de aquíferos.

A Figura 14 a seguir, apresenta o Mapa de Vegetação do Estado de Goiás e do Distrito Federal, e permite visualizar a distribuição espacial das formações vegetacionais predominantes, a presença do bioma Cerrado e os remanescentes da Mata Atlântica. Essa leitura territorial é essencial para o planejamento integrado do saneamento básico nas Microrregiões de Saneamento (MSBs), garantindo o alinhamento entre conservação ambiental e gestão de infraestrutura.

Figura 14 - Mapa de Vegetação do Estado de Goiás e Distrito Federal.



Fonte: IBGE(2012)

A Fauna está estritamente relacionada a flora local e a cada região específica, pois depende do ambiente, localização e adaptação das espécies a cada local. Neste sentido, destacam-se algumas espécies importantes e predominantes no Estado de Goiás.

Mastofauna – Podem ser encontrados: o sagui (*Callithrix* sp), tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), gambá (*Didelphis* spp.), morcegos insetívoros, dentre outros de hábitos noturnos. Os roedores são representados pelos preás (*Cavia apares*), ratos (*Rattus rattus*), entre vários outros roedores de pequeno porte.

Avifauna - As aves mais facilmente avistadas são: coruja buraqueira (*Athene cunicularia*), tiziu (*Volatina jacarina*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), anu branco (*Guira guira*), anu preto (*Crotophaga ani*), pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*), rolinha (*Columbina talpacoti*), garça branca pequena (*Egretta thula*), curicaca (*Theristicus caudatus*), quero-quero (*Vanellus chilensis*), sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*), carcará (*Polyborus plancus*), joão-de-barro (*Furnarius rufus*), pássaro-preto (*Gnorimopsar chopi*), pomba do bando (*Patagioenas picazuro*), dentre outros.

Herpetofauna - Os répteis mais comuns são a cobra-cipó (*Chironius* spp.), jararacuçu (*Bothrops jararacussu*), cascavel (*Crotalus d. collineatus*), jararaca (*Bothrops jararaca*), jibóia (*Boa constrictor*), calango verde (*Ameiva ameiva*), teiú (*Tupinambis teguixine*), que habitam as proximidades das áreas de planície de inundação nos períodos de maior precipitação pluviométrica, etc.

3.1.5 Hidrografia

A hidrografia é um dos elementos estruturantes mais relevantes para o planejamento de sistemas de esgotamento sanitário, especialmente em uma abordagem microrregional como a proposta para a Microrregião Leste de Goiás. A disponibilidade, a qualidade e a distribuição dos recursos hídricos no território são fatores diretamente relacionados à viabilidade técnica e ambiental das soluções propostas, além de condicionarem estratégias de preservação e uso racional da água, fundamentais para garantir a sustentabilidade dos serviços de saneamento.

O Estado de Goiás se destaca no cenário nacional pela riqueza e diversidade de seus recursos hídricos, sendo considerado um dos mais peculiares do Brasil nesse aspecto. Sua configuração hidrográfica é resultado de um longo processo geológico, com o acúmulo de rochas sedimentares ao longo de milhões de anos, notadamente arenitos com alta porosidade e permeabilidade, que favoreceram a formação de cursos d'água expressivos e a instalação de importantes aquíferos subterrâneos. Entre os principais sistemas aquíferos que se estendem pelo território goiano, estão o Aquífero Bambuí, o Urucuaia e o Guarani — este último é um dos maiores do mundo, com área total de até 1,4 milhão de km², desempenhando papel estratégico na segurança hídrica de diversas regiões do país.

Hidrograficamente, Goiás apresenta uma condição singular por abrigar nascentes e drenagens que alimentam três grandes Regiões Hidrográficas brasileiras: Araguaia/Tocantins, São Francisco e Paranaíba/Paraná. Essa característica o torna um estado com forte influência na dinâmica hídrica interestadual, reforçando a importância de uma gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos. Conforme apresentado na Tabela 2, a maior parte do território estadual está inserida na Região Hidrográfica do Araguaia/Tocantins (57,63%), seguida pela do Paranaíba/Paraná (41,46%) e, em menor proporção, pela do São Francisco (0,91%), as quais são sintetizadas a seguir:

Tabela 2 - Regiões hidrográficas do Estado de Goiás.

REGIÕES HIDROGRÁFICAS	ÁREA (KM ²)	(%)
Região Hidrográfica Tocantins/Araguaia	196.500,04	57,63 %
Região Hidrográfica do São Francisco	3.117,29	0,91 %
Região Hidrográfica do Paranaíba/Paraná	141.350,03	41,46 %
TOTAL	340.967,36	100,00 %

Fonte: Superintendência de Geologia e Mineração/Secretaria de Indústria e Comércio, 2011.

- **Região Hidrográfica do Araguaia/Tocantins:** ocupa predominantemente a porção norte e oeste do estado, reunindo cursos d'água que vertem no sentido sul-norte. Destacam-se os rios Araguaia e Tocantins, que possuem confluência em outros estados e têm importante função ecológica e econômica.

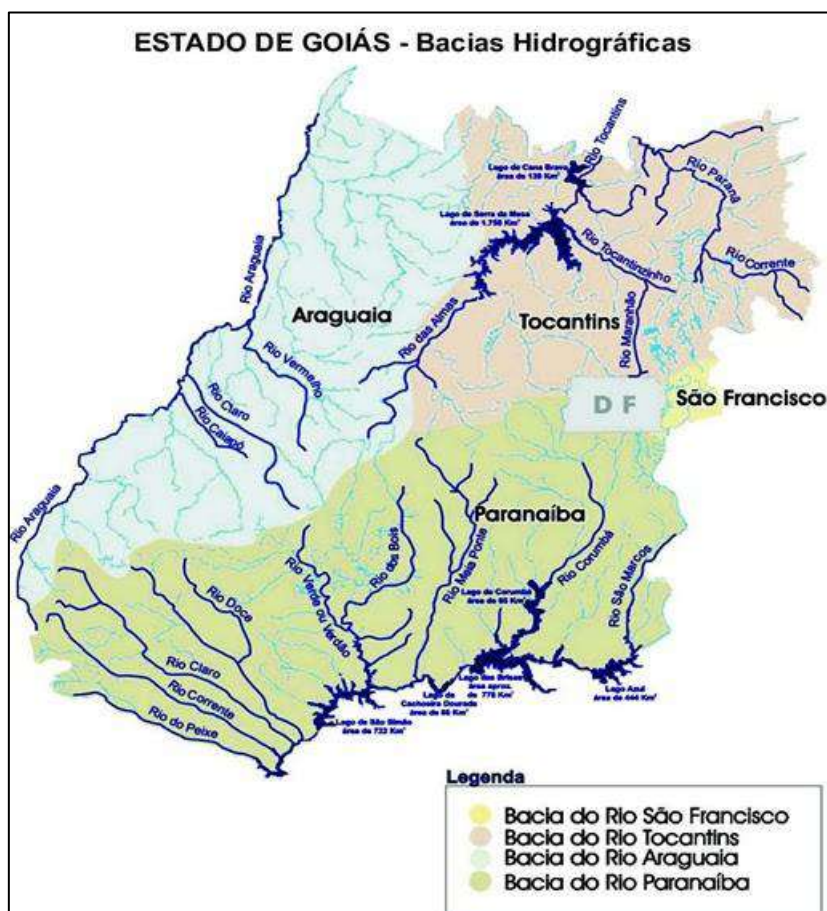
- **Região Hidrográfica do Paranaíba/Paraná:** concentra-se na região centro-sul do estado e é composta por afluentes da margem direita do Rio Paranaíba, como os rios Corumbá, Meia Ponte, dos Bois, Claro e Aporé. Esta região possui relevância estratégica para o abastecimento humano e o desenvolvimento agrícola e industrial.
- **Região Hidrográfica do São Francisco:** localizada na porção leste do estado, é representada pelas nascentes dos rios Preto, Bezerra e Urucuia. Apesar de representar uma área relativamente pequena, possui importância para o equilíbrio ecológico e hídrico da região.

A transição entre essas grandes regiões hidrográficas ocorre ao longo de divisores naturais marcados por elevações topográficas — como os planaltos do Distrito Federal e Entorno — e por formações que atravessam municípios como Águas Lindas de Goiás, Pirenópolis, Itauçu, Americano do Brasil, Paraúna e Portelândia, estendendo-se até as imediações do Parque Nacional das Emas.

A Figura 15, apresentada a seguir, ilustra o mapa das bacias hidrográficas do Estado de Goiás e do Distrito Federal. Essa representação cartográfica é essencial para a compreensão da distribuição espacial das bacias e seus respectivos sistemas de drenagem, servindo de base para o diagnóstico ambiental, o planejamento das intervenções em esgotamento sanitário e a definição de áreas prioritárias para conservação dos mananciais e controle de poluição difusa.

Dessa forma, o entendimento da hidrografia estadual — em suas múltiplas escalas e interações — é fundamental para a estruturação do Plano Microrregional de Esgotamento Sanitário da Microrregião Leste de Goiás, pois permite alinhar as propostas de expansão, modernização e gestão dos sistemas de esgoto às características físico-ambientais do território, promovendo a proteção dos recursos hídricos e a sustentabilidade dos serviços.

Figura 15 - Mapa de Bacias Hidrográficas do Estado de Goiás.



Fonte: SECTEC / SIMEGO. SEPLAN-GO / SEPIN / Gerência de Estatísticas Socioeconômicas –2003.

3.1.5.1 Disponibilidade Hídrica, Déficit Hídrico e Qualidade da Água no Estado de Goiás

O Estado de Goiás apresenta uma complexa dinâmica de recursos hídricos, caracterizada por uma distribuição heterogênea da disponibilidade de água, que varia significativamente entre as diferentes microrregiões. Essa variabilidade é influenciada por fatores climáticos, geográficos e pelo uso do solo, impactando diretamente o planejamento e a gestão dos serviços de esgotamento sanitário.

A disponibilidade hídrica superficial no Estado de Goiás é distribuída entre três principais bacias hidrográficas: Araguaia-Tocantins, Paraná e São Francisco. A Bacia do Araguaia-Tocantins ocupa aproximadamente 57,6% da área do estado, enquanto a Bacia do Paraná abrange 41,5%, e a Bacia do São Francisco ocupa 0,9%. Essa configuração geográfica estabelece o Estado como divisor de águas entre importantes bacias nacionais, influenciando a gestão integrada dos recursos hídricos.

A precipitação média anual varia entre 1.200 e 1.800 mm, com o período chuvoso concentrado entre novembro e março, e o período seco entre junho e agosto. Essas características climáticas determinam a sazonalidade da disponibilidade hídrica, com

períodos de maior abundância seguidos por estiagens que podem comprometer o abastecimento e a qualidade da água.

O déficit hídrico no Estado é evidenciado em diversas bacias, especialmente durante o período seco. Estudo realizado pela Universidade Federal de Goiás identificou que 27,7% das bacias superficiais analisadas apresentam vazões outorgadas superiores à vazão de referência (Q95), indicando uma pressão excessiva sobre os recursos hídricos e potencial risco de escassez (Honório, 2020).

Além disso, a crescente demanda por água, impulsionada pelo crescimento populacional, expansão agrícola e industrial, agrava a situação em regiões já críticas. A alocação negociada, implementada pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), tem sido uma estratégia eficaz para equilibrar a oferta e a demanda, evitando conflitos pelo uso da água e garantindo a sustentabilidade dos recursos.

A qualidade da água nos corpos hídricos goianos é monitorada por meio do CEAMB – Centro de Análises Ambientais da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD-GO), que disponibiliza dados sobre parâmetros como turbidez, pH, coliformes totais e fecais, entre outros. A análise desses indicadores revela que, apesar da abundância hídrica em algumas regiões, a qualidade da água tem sido comprometida por fatores como lançamento inadequado de efluentes, desmatamento de áreas de recarga e práticas agrícolas sem manejo adequado.

Complementarmente, o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos de Goiás (SIRHGO) atua como um portal público de divulgação e integração de dados ambientais e hidrológicos, reunindo informações provenientes de diferentes programas de monitoramento. O sistema tem como objetivo subsidiar o planejamento, a gestão e a tomada de decisão no âmbito da política estadual de recursos hídricos, promovendo maior transparência e acesso à informação para órgãos gestores, pesquisadores e sociedade civil.

A implementação do enquadramento dos corpos d'água, aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHi), tem como objetivo estabelecer diretrizes para a qualidade da água, orientando a outorga de lançamentos de efluentes e promovendo a recuperação de áreas degradadas. Essa medida é fundamental para assegurar que os corpos hídricos atendam aos padrões estabelecidos para os diferentes usos, incluindo abastecimento público, lazer e conservação ambiental.

A compreensão da disponibilidade hídrica, do déficit hídrico e da qualidade da água é essencial para o planejamento eficaz dos sistemas de esgotamento sanitário no Estado de Goiás. A integração desses dados permite dimensionar adequadamente as infraestruturas necessárias, identificar áreas prioritárias para intervenção e adotar tecnologias apropriadas que minimizem os impactos ambientais.

Além disso, a gestão integrada dos recursos hídricos, por meio dos comitês de bacia e da implementação de políticas públicas voltadas para a conservação e uso sustentável da água, é crucial para garantir a segurança hídrica e a qualidade dos serviços de

esgotamento sanitário. O fortalecimento da governança hídrica, com a participação ativa da sociedade civil e dos diversos setores envolvidos, é fundamental para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas e pelo crescimento urbano desordenado.

3.1.5.2 Bacias Hidrográficas Estaduais

O Estado de Goiás possui um papel estratégico no contexto hidrológico do Brasil por se localizar sobre importantes divisores de águas, abrigando nascentes e cursos d'água que alimentam três grandes bacias hidrográficas nacionais: Araguaia-Tocantins, Paraná e São Francisco. No entanto, para a adequada gestão dos recursos hídricos no território estadual, é fundamental considerar também a organização hidrográfica em nível estadual, que permite uma leitura mais precisa das dinâmicas locais de oferta, demanda e vulnerabilidades hídricas.

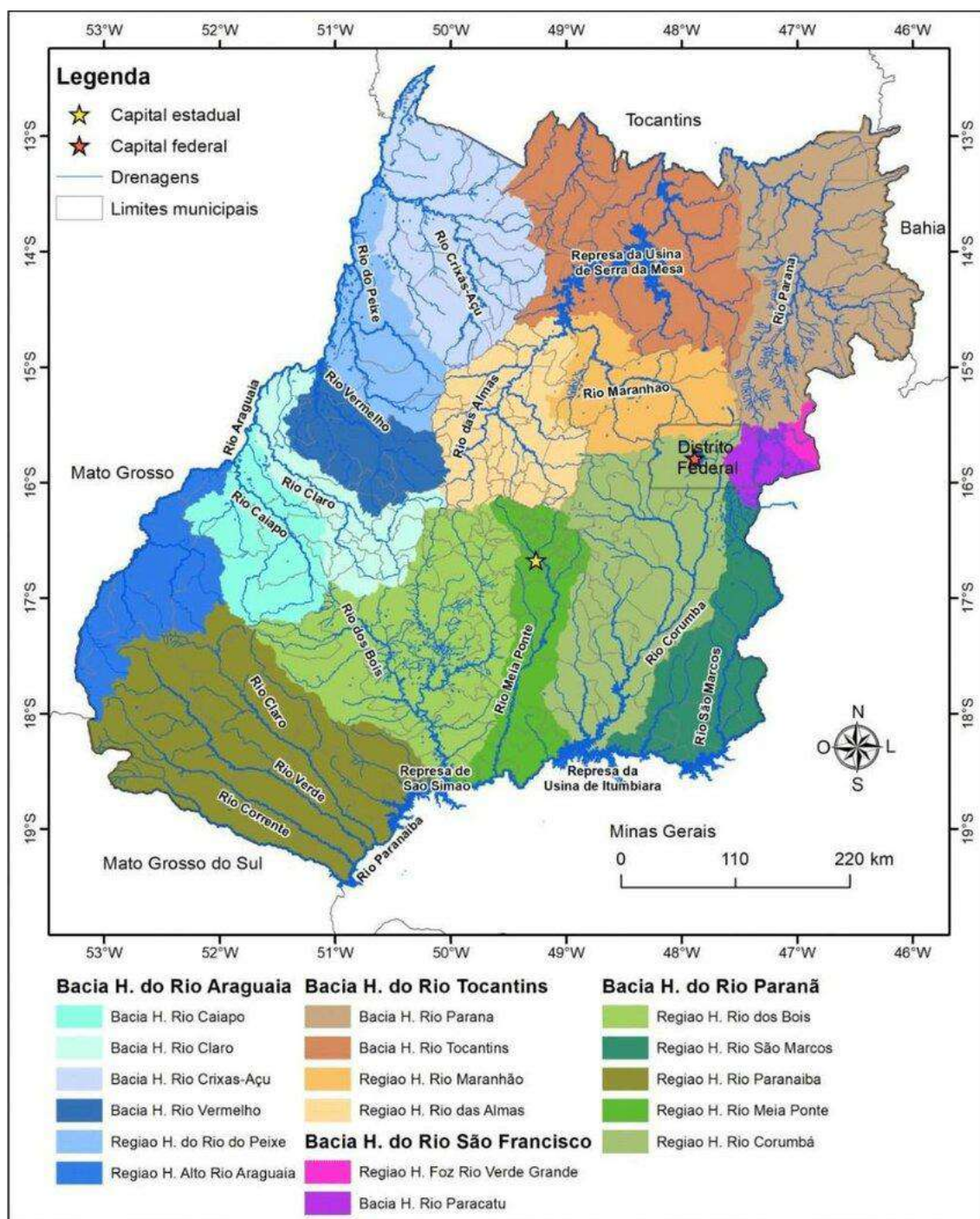
A Figura 16 apresenta a hidrografia do estado de Goiás e do Distrito Federal, destacando os principais rios, bacias e divisores topográficos que estruturam o sistema hidrológico regional. Observa-se que o território goiano está subdividido em diversas bacias hidrográficas estaduais, como as do Rio Meia Ponte, Rio Corumbá, Rio São Marcos, Rio Verde, entre outras, que desempenham papel crucial no abastecimento urbano, na produção agropecuária e na preservação ambiental. Essas bacias estaduais formam unidades de planejamento essenciais para a gestão descentralizada e integrada dos recursos hídricos, conforme preconizado pela Política Nacional de Recursos Hídricos.

Rios como o Meia Ponte e o Corumbá, por exemplo, são fontes primárias de abastecimento para regiões densamente povoadas, como a Região Metropolitana de Goiânia, enfrentando pressões crescentes relacionadas à poluição difusa, escassez hídrica e conflitos pelo uso da água. Esses desafios demandam soluções adaptadas à realidade hidrológica estadual, considerando as especificidades de cada bacia.

Além disso, parte significativa do território de Goiás se sobrepõe a áreas de recarga importantes, como as do Aquífero Guarani e do Sistema Aquífero Bauru (SAB), os quais interagem diretamente com as águas superficiais e devem ser considerados nas estratégias de proteção e gestão integrada dos recursos hídricos.

Portanto, embora o Estado de Goiás esteja inserido em três grandes bacias nacionais, a efetiva gestão hídrica passa pela valorização das bacias hidrográficas estaduais, que representam a escala operacional mais apropriada para o planejamento local, definição de prioridades de investimento e implementação de ações de saneamento e conservação ambiental.

Figura 16 - Hidrografia e bacias hidrográficas do estado de Goiás e Distrito Federal.



Fonte: Nascimento (2017).

3.1.5.3 Base Hidrográfica Ottocodificada – BHO do Estado de Goiás

Inicialmente, a Base Hidrográfica Ottocodificada (BHO) SEMAD Goiás, instituída oficialmente pela Instrução Normativa nº 15/2024, representa um avanço significativo na gestão dos recursos hídricos do Estado de Goiás, sendo adotada como documento

técnico de referência para análise de disponibilidade hídrica superficial em processos de outorga de direito de uso. Desenvolvida com base na Norma Técnica nº 3/2024 – SEMAD/GEURH-06301, a BHO traduz, de forma digital e hidrologicamente consistente, a rede de drenagem estadual, estruturando-a por meio da metodologia de codificação de Otto Pfafstetter.

Essa estrutura é composta por trechos unifilares entre pontos de confluência dos cursos d'água, associados a superfícies de drenagem denominadas *Ottobacias*, garantindo coerência topológica e permitindo o rastreamento preciso do fluxo hidrológico. Esse nível de detalhamento é fundamental para a gestão dos usos múltiplos da água e o planejamento de sistemas de esgotamento sanitário que dependem diretamente da capacidade de assimilação e diluição dos corpos hídricos.

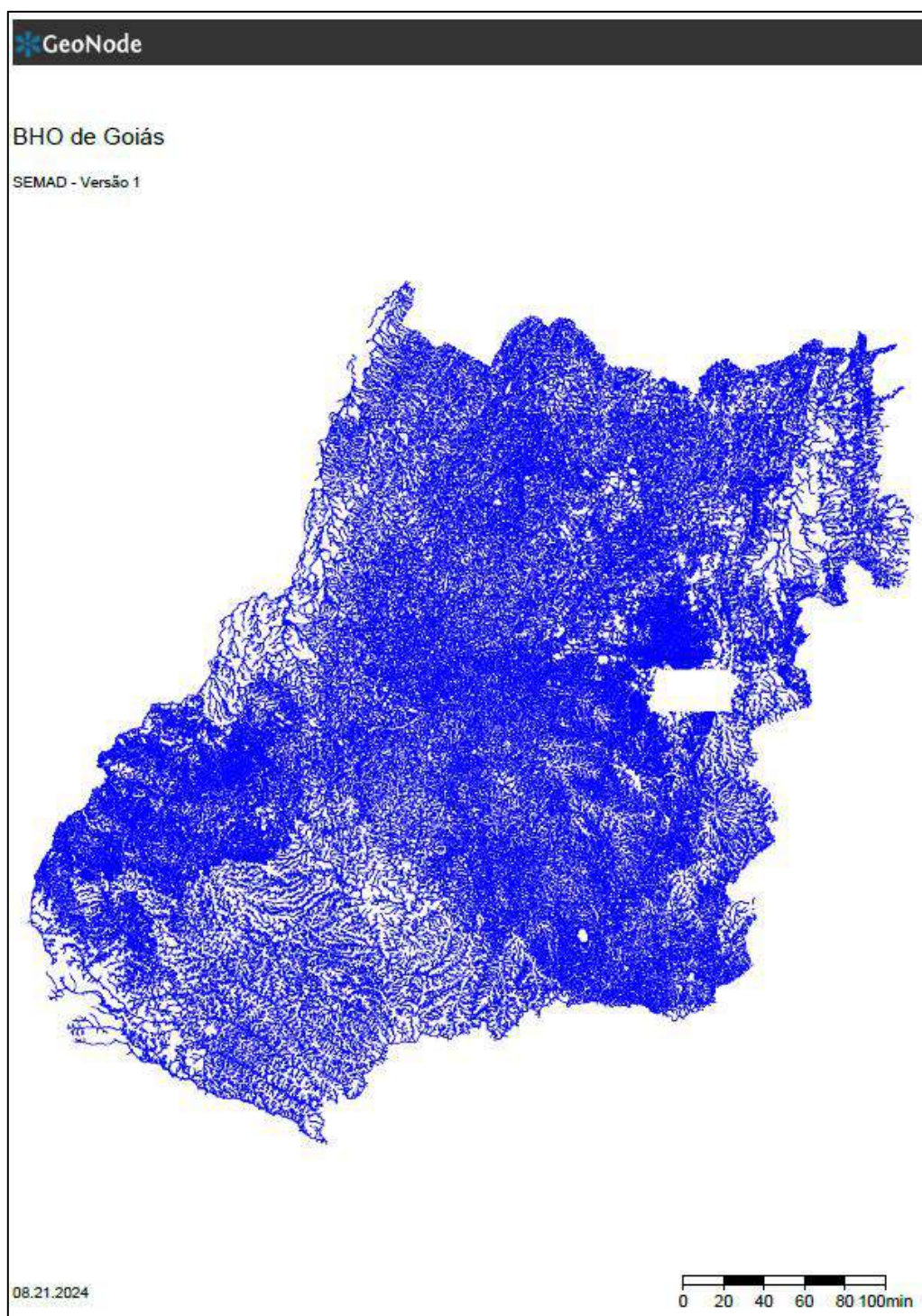
Inicialmente, o Estado adotava a BHO ANA (versão 6) para esse fim, com base em informações na escala 1:100.000 e nas vazões de referência Q95 mensais. Contudo, diante da constatação de significativas inconsistências hidrológicas nos dados dessa base – especialmente em subtrechos com pouca cobertura de monitoramento direto – a SEMAD elaborou sua própria BHO, utilizando séries históricas consolidadas de estações fluviométricas localizadas exclusivamente em território goiano, com dados obtidos do portal HIDROWEB/ANA. Essas séries passaram por consistência estatística, reconstituição de falhas e correções hidrológicas, gerando valores médios e específicos mensais de vazão mais fidedignos à realidade hídrica local.

A versão 1 da BHO SEMAD Goiás substitui integralmente a base anterior nos sistemas oficiais do Estado e está integrada ao SIGA/GO – Sistema de Informações Geográficas Ambientais do Estado de Goiás – possibilitando acesso público e uso em análises territoriais multicritério. Ela passa a ser obrigatoriamente utilizada em todos os processos de outorga de recursos hídricos estaduais, incluindo os que afetam diretamente o planejamento e operação de sistemas de esgotamento sanitário.

No âmbito das Microrregiões de Saneamento Básico Leste, Centro e Oeste, a BHO SEMAD se destaca como ferramenta estratégica para avaliar a capacidade dos corpos hídricos em receber e diluir efluentes, respeitando os critérios legais de qualidade e vazão mínima exigida (Q95%). Sua aplicação permite identificar trechos críticos com baixa disponibilidade hídrica, subsidiar decisões sobre tecnologias de tratamento mais adequadas, e orientar a localização de unidades operacionais de esgotamento com base no comportamento hidrológico real das sub-bacias envolvidas.

A Figura 17 apresenta a BHO SEMAD Goiás versão 1, evidenciando a divisão hidrográfica estadual em *Ottobacias* e destacando sua distribuição espacial nas regiões de interesse do planejamento microrregional. Sua leitura integrada aos dados do SIGA/GO proporciona um diagnóstico refinado das dinâmicas hídricas, viabilizando uma gestão mais precisa, sustentável e eficiente dos recursos hídricos no Estado de Goiás.

Figura 17 - Base Hidrográfica Ottocodificada - BHO SEMAD Goiás versão 1.



Fonte: SIGA/GO (2024).

3.1.5.4 Instrumentos de Gestão da Política de Recursos Hídricos

Segundo Arley Henrique Borges das Chagas, et al. (2017), os principais instrumentos normativos que balizam a gestão dos recursos hídricos no estado de Goiás são compostos pelas Constituição Federal de 1988 e pela Constituição Estadual de Goiás de 1989. Além

dessas, a gestão de águas no Estado de Goiás está consubstanciada na Lei que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 13.123/1997), que regulamenta o artigo 140 da Constituição Estadual.

A Constituição do Estado de Goiás de 1989 estabelece no art. 6º, que compete ao estado em conjunto com a União e com os Municípios, proteger o meio ambiente, preservar as florestas, a fauna e a flora e combater todas as formas de poluição; bem como registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território; dentre outras competências.

Na Constituição Estadual, no art. 7º, em sintonia com a Constituição Federal, incluem-se entre os bens do Estado: as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, as decorrentes de obras da União; as ilhas fluviais e lacustres não pertencentes à União; as terras devolutas não compreendidas entre as da União; os rios que banhem mais de um Município. Em relação ao domínio das águas no território goiano, é importante destacar que também há rios de domínio da União, como consta no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.

Conforme o art. 128 da Constituição Estadual de 1989, para o Estado promover a preservação da diversidade biológica, cumpre-lhe, dentre outros: “promover a regeneração de áreas degradadas de interesse ecológico, objetivando especialmente a proteção de terrenos erosivos e de recursos hídricos, bem como a conservação de índices mínimos de cobertura vegetal”.

Compete aos municípios, conforme art. 64 da Constituição Estadual, promover o ordenamento territorial, mediante planejamento e controle da ocupação e do uso do solo, regular o zoneamento, estabelecer diretrizes para o parcelamento de áreas e aprovar loteamentos, dentre outras competências. O papel dos municípios é fundamental na gestão das águas, seja na composição dos Comitês de Bacias Hidrográficas, seja na consecução da política hídrica por meio da gestão eficiente de seus territórios, notadamente com a prestação de serviços de saneamento básico eficientes, com controle do uso das terras e na proteção e na recuperação de mananciais de abastecimento público.

Nesse sentido, reveste-se de especial importância o Plano Diretor, o qual, segundo o art. 69 da Constituição Estadual, é obrigatório para municípios goianos com mais de vinte mil habitantes e facultativo para os demais, em que pese o Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001) determinar a obrigatoriedade também em outros casos, como municípios que integram regiões metropolitanas ou atingidos por empreendimentos de grande porte, por exemplo. Em seu art. 85, a Constituição Estadual estabelece que o Plano Diretor, instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, deve ter elaboração participativa e abranger a totalidade do território do Município, contendo

diretrizes de uso e ocupação do solo, zoneamento, índices urbanísticos, áreas de interesse especial e social, diretrizes econômico-financeiras, administrativas, de preservação da natureza e controle ambiental. Estabelece, ainda, que o Plano Diretor deve considerar a distribuição, volume e qualidade de águas superficiais e subterrâneas na área urbana e sua respectiva área de influência.

Depois da aprovação da Lei Federal nº 9.433/1997, o Estado sancionou a Lei Estadual nº 13.123/1997, que estabelece normas de orientação à política estadual de recursos hídricos, bem como ao sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos, e dá outras providências (Goiás, 2012).

A elaboração da lei de águas goiana constituiu um avanço importante para a democratização da gestão das águas em Goiás e representa uma etapa na caminhada empreendida por diversos órgãos de Estado e entidades da sociedade para alterar o modo vigente de apropriação e uso das águas, praticado desde a industrialização e urbanização do Estado (Martins et al., 2013).

De forma resumida e de acordo com a Lei nº13.123/1997, os instrumentos de gestão da política de recursos hídricos de Goiás incluem:

- Planos de recursos hídricos;
- Enquadramento dos corpos de água em classes;
- Outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos;
- Cobrança pelo uso dos recursos hídricos, AS Infrações e Penalidades e o Rateio de Custos das Obras;
- Conselhos, comitês e câmara.

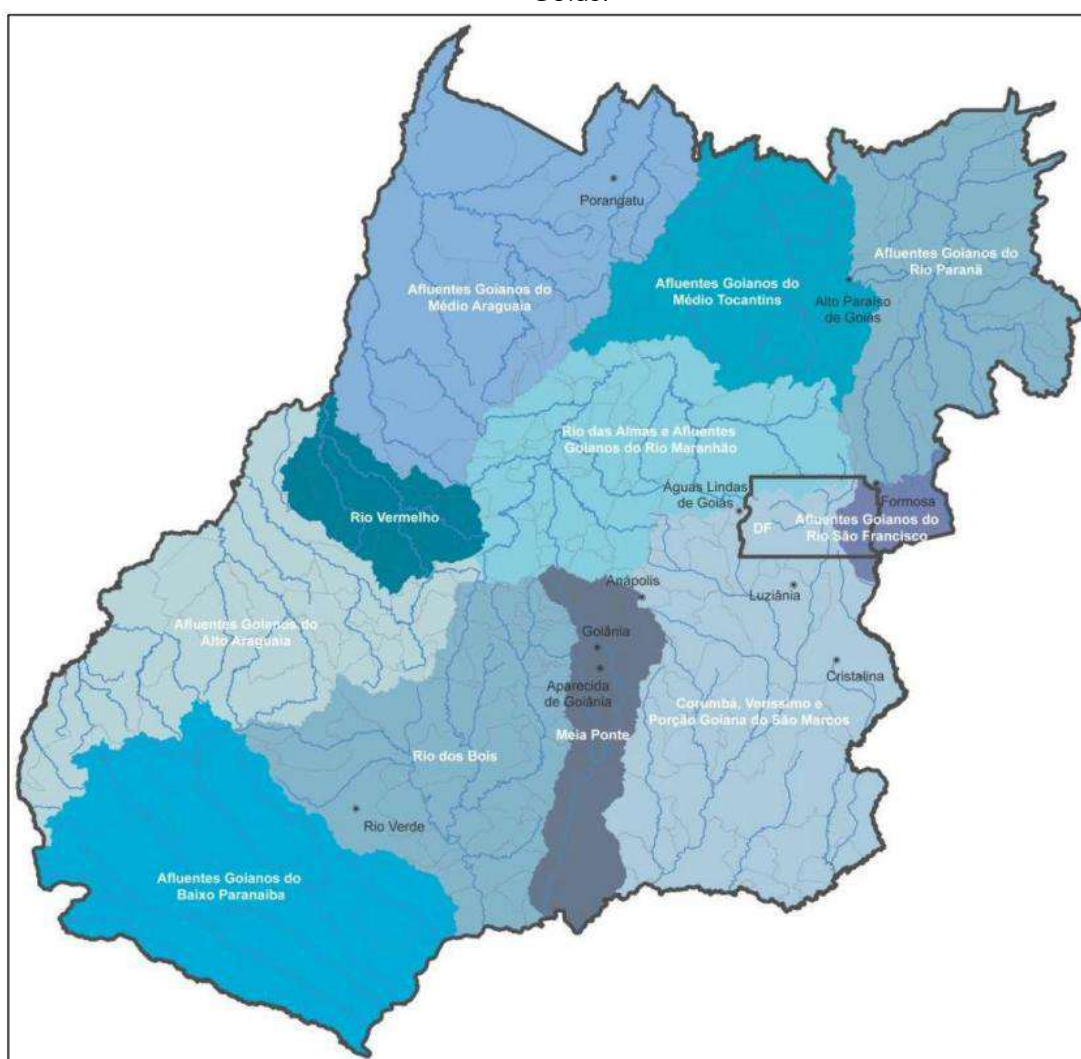
Todavia, a política estadual de recursos hídricos e o sistema de gerenciamento de recursos hídricos ainda não foram totalmente implantados. Dos instrumentos de gestão da água implementados, destacam-se o plano de recursos hídricos e a outorga de direito de uso da água.

Destes instrumentos, ressalta-se, o Plano Estadual de Recursos Hídricos, tendo em vista tratar-se do principal instrumento para a gestão, a partir do qual devem ser articulados todos os demais, bem como apontar lacunas no conhecimento que podem constituir focos de pesquisa, ensino e extensão nas Universidades para auxiliar no planejamento e na gestão das águas.

Para a elaboração dos planos de bacias hidrográficas deve ser considerada a divisão hidrográfica do estado de Goiás, a qual é fundamental para implantar a política e implantar o sistema de gestão de recursos hídricos, cujas unidades hidrográficas devem ter dimensões e características que permitam e justifiquem o gerenciamento dos recursos hídricos.

As Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (UPGRHs), ilustradas na Figura 18, são divisões hidrográficas aprovadas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHi) por meio da Resolução nº 26 de 05 de Dezembro de 2012, e consideradas como espaço territorial estadual compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos (SECIMA, 2015).

Figura 18 - Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Goiás.



Fonte: SECIMA (2015).

Ao definir as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos, o estado de Goiás deu um importante passo para a consolidação das políticas setoriais de planejamento e de gestão dos recursos hídricos, considerando que o governo passou a dispor de um produto, que pode subsidiar essa política estadual (SECIMA, 2015).

Nesse contexto, e considerando os fundamentos anteriormente expostos, foi aprovado o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Goiás no ano de 2018, através da Lei nº 20.096 de 23 de maio de 2018, que constitui um importante instrumento para a gestão das águas, bem como para a definição dos estudos, pesquisas e ações de extensão universitária a serem desenvolvidos pelas universidades em parceria com o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos.

3.1.5.4.1 Enquadramento dos Corpos Hídricos no Estado de Goiás: Diretrizes Técnicas para as MSBs

O enquadramento dos corpos d'água é um dos principais instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, previsto no artigo 9º da Lei Federal nº 9.433/1997, e consiste no estabelecimento de metas de qualidade da água a serem alcançadas ou mantidas ao longo do tempo, para garantir compatibilidade com os usos mais exigentes a que esses corpos estejam destinados. Tal instrumento orienta tanto a formulação de políticas públicas quanto os investimentos em saneamento básico, promovendo a sustentabilidade ambiental, o uso racional da água e a mitigação de conflitos entre usuários.

No contexto do Estado de Goiás, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), em parceria com instituições como a Universidade Federal de Goiás (UFG) e os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), vem desenvolvendo estudos técnicos detalhados para o enquadramento das águas nas Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRHs). As diretrizes utilizadas seguem os marcos normativos nacionais:

- **Resolução CONAMA nº 357/2005:** dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes para o enquadramento, além de estabelecer os padrões de qualidade para lançamento de efluentes.
- **Resolução CONAMA nº 397/2008:** altera o art. 34 da Resolução 357/2005, ampliando critérios técnicos.
- **Resolução CNRH nº 91/2008:** define os procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos d'água superficiais e subterrâneos.
- **Resolução CONAMA nº 396/2008:** específica para o enquadramento de águas subterrâneas.

A classificação das águas doces segue as classes previstas na Resolução CONAMA nº 357/2005, variando de Classe Especial — voltada à preservação máxima e abastecimento com mínima intervenção — até Classe 4, destinada apenas a usos menos restritivos como navegação e harmonia paisagística. Essa categorização impõe limites legais para os lançamentos de efluentes e orienta os padrões de tratamento exigidos para os sistemas de esgotamento sanitário.

O processo de enquadramento das bacias hidrográficas das MSBs Leste, Centro e Oeste de Goiás está em desenvolvimento no âmbito do Plano de Bacias dos Afluentes do Rio Paranaíba no Estado de Goiás (PBAPGO), que contempla, entre outras, as bacias dos rios Meia Ponte, Corumbá, João Leite, Dourados, Claro, dos Bois e Paranaíba. Os dados consolidados desse plano vêm sendo extraídos das bases oficiais da SEMAD, do SIRGHGO (Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos de Goiás) e da HIDROWEB/ANA, além de mapas temáticos e georreferenciados disponíveis no SIGA/GO (Sistema de Informações Geográficas Ambientais de Goiás).

A proposta de enquadramento busca compatibilizar o estado atual de qualidade da água, obtido por meio de campanhas de monitoramento da SEMAD e análises estatísticas de séries temporais de parâmetros físico-químicos e biológicos, com os usos prioritários definidos pelas partes interessadas nas bacias. Para isso, são considerados critérios ambientais (capacidade de assimilação de carga orgânica), sociais (população atendida e demanda por serviços) e econômicos (potencial de expansão urbana e industrial).

Especificamente nas MSBs, foram analisados:

- **Na MSB Leste**, os rios Paranaíba, Aporé, São Marcos, Santa Tereza e seus afluentes possuem trechos com enquadramento vigente majoritariamente nas classes 2 e 3, exigindo tratamento convencional para os sistemas de esgotamento e metas progressivas de requalificação ambiental nos trechos críticos.
- **Na MSB Centro**, o Rio Meia Ponte — um dos mais importantes do estado — possui trechos já enquadrados, com destaque para o segmento entre Goiânia e Trindade (Classe 3), o que impõe restrições importantes à carga poluente lançada. Os rios Dourados e João Leite também fazem parte deste contexto.
- **Na MSB Oeste**, o Rio dos Bois e seus tributários têm avaliação em andamento, com predominância de uso para irrigação, dessedentação animal e pesca, o que sugere enquadramentos entre classes 2 e 3. A pressão antrópica crescente e o uso difuso do solo são desafios para a manutenção da qualidade hídrica.

As metas de enquadramento propostas nesses estudos são pactuadas com os Comitês de Bacia e os usuários locais, de modo a serem realistas e alcançáveis, com revisão periódica prevista nos Planos de Recursos Hídricos das UPGRHs. A partir desses enquadramentos, torna-se possível identificar os corpos hídricos prioritários para ações de controle de carga poluente e, por consequência, estabelecer metas técnicas e legais para os sistemas de esgotamento sanitário, que devem ser compatíveis com os usos pretendidos das águas.

A Figura 19 apresenta a proposta de enquadramento para as principais bacias do Estado de Goiás, permitindo visualizar a situação atual dos corpos hídricos e as metas de

qualidade projetadas, de forma a subsidiar o planejamento integrado do saneamento básico no território estadual.

Figura 19 - Enquadramento de Corpos Hídricos.



(Costa, 2011 apud ANA,2013)

Fonte: <http://pbapgo.meioambiente.go.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/RT-05-Enquadramento-UPGRH-Rio-Meia-Ponte-V05.pdf> – pg. 15

3.1.5.4.2 Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Goiás

Segundo Arley Henrique Borges das Chagas, et al. (2017), o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH) visa à execução da Política Estadual de Recursos Hídricos e a formulação, atualização e aplicação do Plano Estadual de Recursos Hídricos, congregando órgãos estaduais e municipais e a sociedade civil, nos termos do art. 140 da Constituição Estadual, formando colegiados consultivos e deliberativos (Goiás 1997).

Compõe o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Goiás: o CERHi, de nível central e os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) com atuação em unidades hidrográficas estabelecidas pelo plano estadual de recursos hídricos. O Art. 25 da Lei Estadual nº 13.123/1997, define como "órgãos colegiados, consultivos e deliberativos, de nível estratégico, com composição, organização, competência e funcionamento definidos" (Goiás 1997).

3.1.6 Áreas Protegidas, Unidades de Conservação e Povos e Comunidades Tradicionais no Contexto Microrregional de Saneamento.

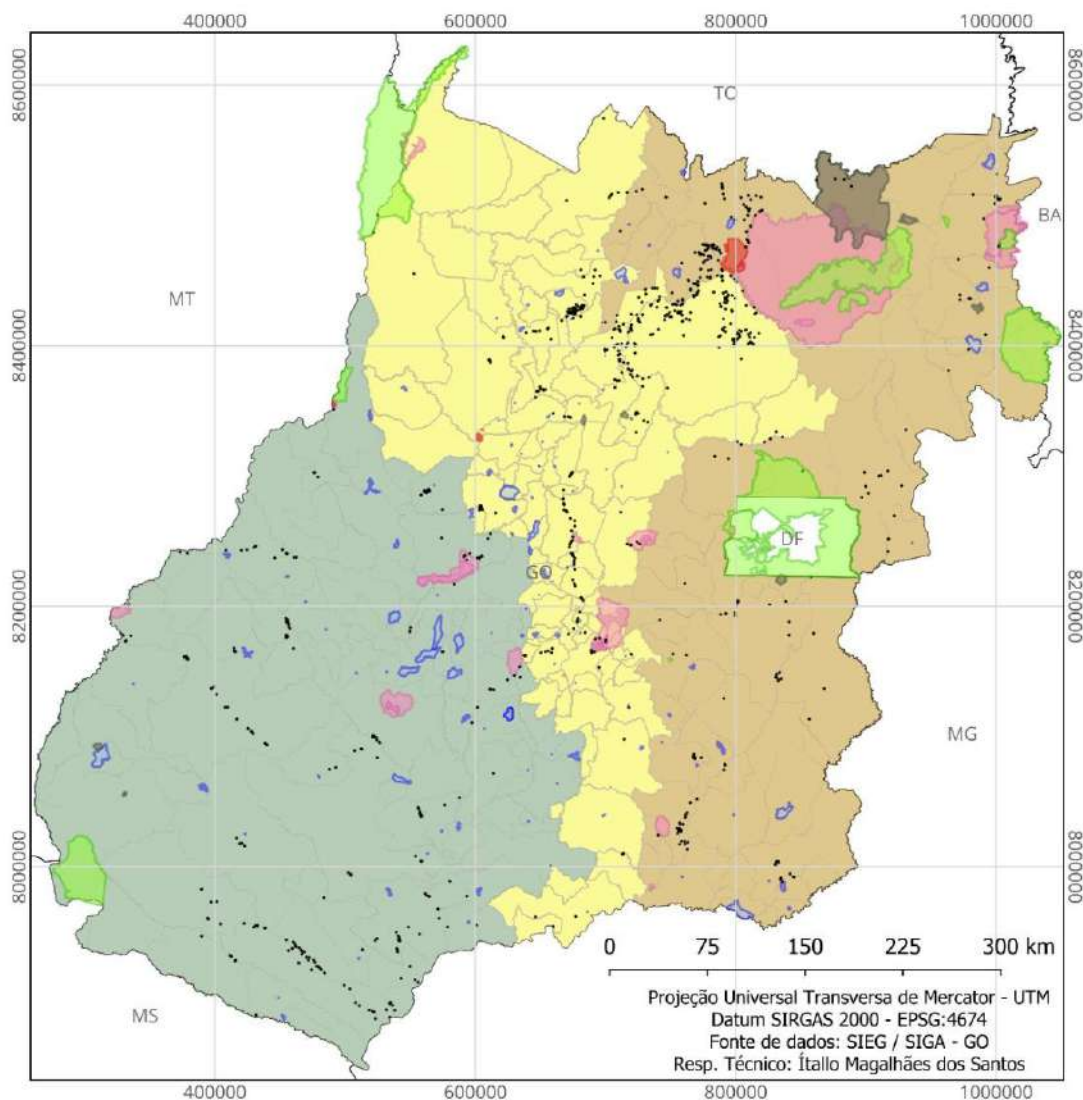
Áreas ambientalmente protegidas compreendem espaços territoriais de relevante valor natural e cultural, instituídos legalmente e administrados sob regimes especiais, com o objetivo de conservar os recursos ambientais e garantir a manutenção dos serviços ecossistêmicos essenciais. Conforme definido pelo Ministério do Meio Ambiente e

Mudança do Clima (2024), essas áreas englobam a proteção da biodiversidade, a conservação dos recursos hídricos, solos, paisagens, bem como valores culturais associados, incluindo territórios indígenas e comunidades tradicionais.

No Estado de Goiás, a rede de proteção ambiental é formada por Unidades de Conservação nos âmbitos federal, estadual e municipal, além das Terras Indígenas e Quilombolas, que representam territórios tradicionalmente ocupados e reconhecidos legalmente. Ainda integram esse sistema as Áreas Protegidas sob tutela do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), que abrigam sítios de relevante valor cultural e histórico, demandando medidas específicas de proteção no planejamento ambiental e no desenvolvimento das políticas de saneamento básico. A presença dessas áreas protegidas e territórios tradicionais é fundamental para o planejamento microrregional do saneamento, pois impõe condicionantes ambientais e sociais que devem ser considerados na gestão dos recursos hídricos, na implantação de sistemas de esgotamento sanitário e na promoção do desenvolvimento sustentável local. Além disso, o reconhecimento das comunidades tradicionais como atores legítimos e guardiões desses espaços reforça a necessidade de abordagens integradas que respeitem direitos territoriais, práticas culturais e modos de vida específicos.

As Figuras 20 e 21 evidenciam a distribuição espacial dessas áreas no Estado e, em especial, na Microrregião Leste, respectivamente. A Figura 20 apresenta o mapa geral das Microrregiões de Saneamento de Goiás, destacando as Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais, as Terras Indígenas, as comunidades Quilombolas e as Áreas Protegidas pelo IPHAN, demonstrando a abrangência territorial e a diversidade das áreas protegidas no estado. Já a Figura 21 foca na Microrregião Leste, detalhando a localização dessas áreas e territórios tradicionais nessa região, que se caracteriza por sua rica diversidade ambiental e cultural, fatores que demandam atenção especial nas ações de planejamento e execução do saneamento básico.

Figura 20 - Mapa de Microrregiões de Saneamento e Áreas protegidas do Estado de Goiás.



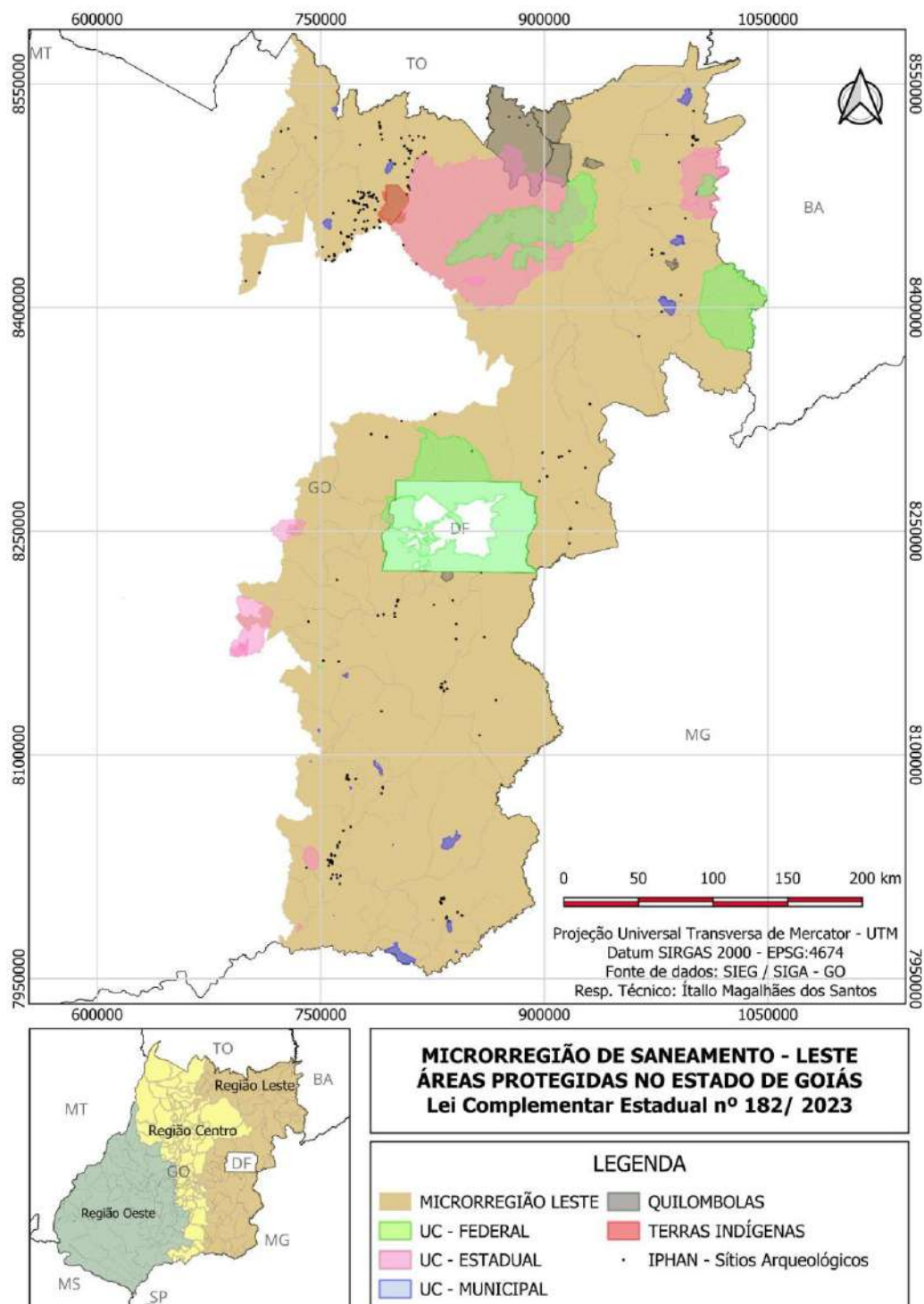
LEGENDA	
	MICRORREGIÃO OESTE
	MICRORREGIÃO CENTRO
	MICRORREGIÃO LESTE
	UC - FEDERAL
	UC - ESTADUAL
	UC - MUNICIPAL
	QUILOMBOLAS
	TERRAS INDÍGENAS
	IPHAN - Sítios Arqueológicos

**MICRORREGIÕES DE SANEAMENTO
E ÁREAS PROTEGIDAS NO ESTADO DE GOIÁS**
Lei Complementar Estadual nº 182/ 2023

Quadro Resumo Microrregiões de Saneamento			
REGIÕES	ÁREA (Km²)	Nº DE MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO URBANA (IBGE 2021)
MICRORREGIÃO OESTE	137.458,58	88	1.113.667
MICRORREGIÃO CENTRO	95.432,64	88	3.362.811
MICRORREGIÃO LESTE	107.175,12	70	2.069.254
TOTAL ESTADO DE GOIÁS	340.066,33	246	6.545.732

Fonte: Consórcio do Relatório (2025).

Figura 21 - Mapa da Microrregião Leste de Saneamento e Áreas protegidas do Estado de Goiás.



Fonte: Consórcio do Relatório (2025).

3.1.6.1 Unidades de Conservação

A Lei nº 9.985/2000 instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), definindo as Unidades de Conservação (UCs) como espaços territoriais legalmente delimitados, abrangendo seus recursos ambientais e águas jurisdicionais, que apresentam características naturais relevantes e são submetidos a regime especial de proteção e manejo (MMA, 2024).

O SNUC categoriza as UCs em duas grandes modalidades: Unidades de Proteção Integral, voltadas prioritariamente para a preservação dos ecossistemas, com restrições rigorosas às atividades humanas, favorecendo a pesquisa científica e a conservação da biodiversidade; e Unidades de Uso Sustentável, que permitem o uso racional e sustentável dos recursos naturais, contemplando atividades de visitação pública, educação ambiental e manejo sustentável.

As categorias de Proteção Integral incluem Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre. Já as Unidades de Uso Sustentável compreendem Área de Proteção Ambiental (APA), Floresta Nacional, Área de Relevante Interesse Ecológico, Reserva Extrativista, Reserva da Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) (MMA, 2024).

No Estado de Goiás, as Unidades de Conservação federais incluem importantes áreas como o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios (RAN) em Goiânia, o Parque Nacional Chapada dos Veadeiros em Alto Paraíso, a Reserva Extrativista Lago do Cedro em Aruanã, o Parque Nacional das Emas em Chapadão do Céu, a Floresta Nacional da Mata Grande em Goiânia, a Área de Proteção Ambiental Nascentes do Rio Vermelho em Mambá, a Floresta Nacional de Silvânia em Silvânia, a Reserva Extrativista Recanto das Araras de Terra Ronca em São Domingos e a Área de Proteção Ambiental dos Meandros do Rio Araguaia em São Miguel do Araguaia.

No âmbito estadual, destacam-se diversas Unidades de Conservação de Proteção Integral, entre as quais o Parque Estadual de Paraúna, o Parque Estadual do Araguaia, o Parque Estadual da Serra Dourada que abrange Mossâmedes, Goiás e Buriti de Goiás, o Parque Ecológico da Serra de Jaraguá em Jaraguá, o Parque Estadual Telma Ortegal em Abadia de Goiás, o Parque Estadual de Terra Ronca nos municípios de São Domingos e Guarani de Goiás, o Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco que se estende por Goiânia, Goianápolis, Teresópolis e Nerópolis, o Parque Estadual da Serra de Caldas Novas entre Caldas Novas e Rio Quente, o Parque Estadual dos Pirineus em Pirenópolis, Cocalzinho de Goiás e Corumbá de Goiás, além do Parque Estadual do Descoberto em Águas Lindas e o Parque Estadual da Mata Atlântica em Água Limpa.

Quanto às Unidades de Uso Sustentável estaduais, destacam-se a APA do Encantado em Baliza, a Floresta Estadual do Araguaia em São Miguel do Araguaia, a Área de Proteção Ambiental João Leite que abrange vários municípios incluindo Goiânia, Terezópolis de Goiás, Goianápolis, Nerópolis, Anápolis, Campo Limpo e Ouro Verde de Goiás, a APA Serra das Galés e da Portaria em Paraúna, a APA Pouso Alto que cobre Alto Paraíso de Goiás, Cavalcante, Nova Roma, Teresina de Goiás e São João D'Aliança, a Área de Relevante Interesse Ecológico Águas de São João no Distrito de São João em Cidade de Goiás, bem

como as APAs Serra Dourada em Cidade de Goiás e Mossâmedes, Serra dos Pireneus abrangendo Pirenópolis, Cocalzinho de Goiás e Corumbá de Goiás, Serra Geral de Goiás em São Domingos e Guarani de Goiás, e Serra da Jibóia nos municípios de Palmeiras de Goiás e Nazário.

No contexto municipal, Goiás conta com diversas Unidades de Conservação, tais como o Parque Municipal Abílio Herculano Szervimski e o Parque Municipal do Distrito de São Jorge, ambos em Alto Paraíso de Goiás, o Parque Municipal Ecológico Mata da Bica e o Parque Municipal do Itiquira em Formosa, o Parque Municipal da Cachoeirinha em Iporá, o Parque Municipal Cidade de Pedra em Ivollândia, além de vários parques em Goiânia, como o Parque Municipal Bosque dos Buritis, o Parque Municipal Carmo Bernardes, o Parque Municipal Botafogo, o Parque Municipal Vaca Brava, o Parque Municipal Jardim Botânico e o Parque Municipal Areião. Outros exemplos incluem o Parque Natural Municipal das Orquídeas em Piracanjuba, o Parque Municipal Lavapés em Cavalcante, o Parque Municipal Serra da Areia em Aparecida de Goiânia e o Parque Ecológico Jatobá Centenário em Morrinhos.

A existência e a distribuição dessas Unidades de Conservação nas áreas de abrangência das Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs) no Estado de Goiás representam um fator fundamental no planejamento e execução das políticas públicas de saneamento. Por um lado, essas áreas impõem restrições ambientais e legais importantes, exigindo que projetos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos respeitem os limites para evitar impactos negativos sobre os ecossistemas protegidos.

Por outro lado, as UCs contribuem diretamente para a qualidade dos recursos hídricos, já que funcionam como áreas de proteção de nascentes e mananciais, reduzindo a poluição e garantindo maior segurança hídrica para as populações atendidas. Além disso, a presença de comunidades tradicionais nas áreas protegidas reforça a necessidade de incorporar aspectos sociais e culturais nos projetos de saneamento, assegurando a participação dessas populações e o respeito aos seus direitos territoriais e modos de vida.

Assim, o planejamento do saneamento básico nas MSBs deve ser elaborado de forma integrada, considerando as limitações e as potencialidades oferecidas pelas Unidades de Conservação, buscando soluções técnicas que promovam a sustentabilidade ambiental e social, a proteção dos recursos naturais e a melhoria da qualidade de vida das populações residentes nessas regiões.

3.1.6.2 Povos Originários e Comunidades Quilombolas: Territórios Tradicionais e sua Relevância nas Microrregiões de Saneamento

As terras dos povos originários são aquelas tradicionalmente ocupadas por indígenas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições. Também são consideradas terras indígenas, as áreas reservadas destinadas à posse e ocupação pelos indígenas (reservas, parques e colônias agrícolas indígenas) e aquelas de domínio das comunidades indígenas, nos termos do artigo 231 da Constituição da República, da Lei nº 6.001, de 1973 – Estatuto do Índio e do Decreto nº 1.775, de 1996.

O órgão responsável pela demarcação das Terras Indígenas é a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), que nos termos do Estatuto do Índio e do Decreto nº 1.775, de 1996, classifica as terras indígenas em modalidades:

- Reservas: são as terras doadas ao patrimônio da União por terceiros, adquiridas ou desapropriadas pela União, que se destinam à posse permanente dos povos indígenas;
- Terras dominiais: são aquelas de propriedade das comunidades indígenas, obtidas por qualquer das formas de aquisição do domínio nos termos da legislação civil;
- Terras interditadas: são áreas interditadas pela FUNAI para proteção dos povos e grupos indígenas isolados, com o estabelecimento de restrição de ingresso e trânsito de terceiros na área. Essa interdição pode ser realizada concomitantemente ou não com o processo de demarcação, disciplinado pelo Decreto nº 1775, de 1996;
- Terras tradicionalmente ocupadas: são aquelas de que trata o artigo 231 da Constituição Federal de 1988, isto é, de direito originário dos povos indígenas, cujo processo de demarcação é disciplinado pelo Decreto nº 1775, de 1996. Existem ainda terras indígenas que foram reservadas pelos estados-membros, principalmente durante a primeira metade do século XX, que são também reconhecidas como de ocupação tradicional.

Já as terras de ocupação tradicional dos indígenas são classificadas em 5 categorias sequenciais, conforme o andamento do processo demarcatório:

- Em estudo – etapa de realização dos estudos antropológicos, históricos, fundiários, cartográficos e ambientais, que fundamentam a identificação e a delimitação da terra indígena;
- Delimitadas – terras que tiveram os estudos aprovados pela Presidência da FUNAI, com a sua conclusão publicada no Diário Oficial da União e do Estado, e que se encontram na fase do contraditório administrativo ou em análise pelo Ministério da Justiça, para decisão acerca da expedição de Portaria Declaratória da posse tradicional indígena;
- Declaradas – terras que obtiveram a expedição da Portaria Declaratória pelo Ministro da Justiça e estão autorizadas para serem demarcadas fisicamente, com a materialização dos marcos e georreferenciamento;
- Homologadas – terras que possuem os seus limites materializados e georreferenciados, cuja demarcação administrativa foi homologada por decreto Presidencial;
- Regularizadas – terras que, após o decreto de homologação, foram registradas em Cartório em nome da União e na Secretaria do Patrimônio da União. Na Base Territorial, estão cadastradas todas as Terras Indígenas, de acordo com o arquivo vetorial disponibilizado pela Fundação Nacional do Índio – FUNAI, com versão de março de 2019.

As Comunidades Quilombolas, nos termos do Decreto nº 4.887, de 2003, são as terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos e utilizadas para a garantia de sua reprodução física, social, econômica e cultural. De acordo com o artigo 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição Federal de 1988, aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras, é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir os títulos respectivos. O uso comum da terra pelas comunidades é outra característica marcante desses territórios.

O órgão responsável a nível federal pela regularização dos territórios quilombolas é o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, cujo arquivo vetorial, disponibilizado em Acervo Fundiário com versão de março de 2019, foi a referência para a construção da Base Territorial do Censo Demográfico 2022.

Alguns órgãos estaduais de terras titularam áreas em favor dos quilombolas e não constavam na base do INCRA. Nesses casos, os seus arquivos vetoriais foram considerados. Foram considerados Territórios Quilombolas oficialmente delimitados, aqueles que estejam nos seguintes estágios administrativos: RTID, portaria, decreto ou titulado.

Os quilombolas são grupos étnico-raciais, que, em Goiás, segundo a Fundação Palmares, estão presentes em 58 comunidades remanescentes de quilombos, reconhecidas com certidão. Dentre eles estão os Kalungas, o maior quilombo em extensão territorial do Brasil, com cerca de 4 mil pessoas abrigadas em 253 mil hectares, ao norte da Chapada dos Veadeiros. Estimativas da Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais Quilombolas - Coordenação de Goiás (Conaq) indicam que, entre certificadas e não certificadas, existem 82 comunidades quilombolas em Goiás.

Elas estão espalhadas nos municípios de Abadia de Goiás, Alto Paraíso de Goiás, Aparecida de Goiânia, Barro Alto, Cachoeira Dourada, Caiapônia, Campos Belos, Cavalcante, Cezarina, cidade de Goiás, Cidade Ocidental, Colinas do Sul, Corumbá de Goiás, Cristalina, Cromínia, Divinópolis de Goiás, Faina, Flores de Goiás, Goianésia, Iaciara, Iporá, Itumbiara, Jataí, Jussara, Matrinchã, Mimoso de Goiás, Minaçu, Mineiros, Monte Alegre de Goiás, Niquelândia, Nova Roma, Padre Bernardo, Palmeiras de Goiás, Pilar de Goiás, Piracanjuba, Pirenópolis, Posse, Professor Jamil, Rio Verde, Santa Cruz de Goiás, Santa Rita do Novo Destino, São João d'Aliança, São Luiz do Norte, Silvânia, Simolândia, Teresina de Goiás, Trindade, Uruaçu, Vila Boa e Vila Propício.

Já os indígenas, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), têm população estimada em mais de 8,5 mil, sendo pouco mais de 300 vivendo em terras indígenas, o que corresponde a 4% do total. Os outros 96% vivem fora de terras indígenas. No estado, existem cinco reservas e três grupos indígenas: os Karajá, de Aruanã; os Tapuios do Carretão, em Rubiataba e Nova América; e os Avá-Canoeiro, em Colinas do Sul e Minaçu.

Deste modo, a importância do reconhecimento e da proteção dos territórios indígenas e quilombolas vai além da preservação cultural. Essas comunidades desempenham um papel crucial na conservação ambiental, mantendo práticas sustentáveis de uso da terra

e preservando ecossistemas essenciais para a qualidade ambiental das microrregiões de saneamento. O respeito aos seus direitos territoriais é, portanto, um componente essencial para o planejamento e implementação de políticas públicas de saneamento básico que sejam justas, eficazes e sustentáveis.

A colaboração com essas populações pode contribuir significativamente para a construção de soluções de saneamento que respeitem a diversidade cultural e promovam a sustentabilidade ambiental. Portanto, o reconhecimento e a proteção dos territórios indígenas e quilombolas não são apenas questões de justiça social, mas também elementos estratégicos para o desenvolvimento de políticas públicas de saneamento que atendam às especificidades e potencialidades de cada território, promovendo a inclusão, a equidade e a sustentabilidade.

3.1.6.3 Áreas Protegidas – IPHAN

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) é o órgão federal responsável pela preservação do patrimônio cultural e natural brasileiro, incluindo sítios arqueológicos, paisagens culturais e monumentos históricos. No Estado de Goiás, o IPHAN reconhece e protege diversas áreas que possuem relevância histórica, cultural e ambiental, conforme estabelecido pela legislação vigente.

Essas áreas protegidas pelo IPHAN são reconhecidas por sua excepcional diversidade biológica e paisagística, sendo consideradas sítios com áreas de significativa importância para a preservação do ambiente, do patrimônio arqueológico, do respeito à diversidade cultural e das populações tradicionais.

No contexto das Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs), a presença dessas áreas protegidas impõe desafios e oportunidades para o planejamento e implementação de sistemas de saneamento básico. A sobreposição entre áreas de proteção ambiental e territórios urbanos ou rurais pode resultar em conflitos de uso do solo, exigindo estratégias de gestão que conciliem a conservação ambiental com as necessidades de infraestrutura e serviços públicos.

Além disso, a presença de sítios arqueológicos e paisagens culturais protegidas, demanda cuidados especiais no desenvolvimento de projetos de saneamento, a fim de evitar impactos negativos sobre o patrimônio cultural e natural. Portanto, é essencial que os planos de saneamento básico integrem as diretrizes de preservação estabelecidas pelo IPHAN, promovendo a sustentabilidade ambiental e o respeito à diversidade cultural nas MSBs.

A Figura 21 deste estudo, presente no tópico 3.1.6, ilustra a distribuição dessas áreas protegidas pelo IPHAN no Estado de Goiás, proporcionando uma visão espacial que auxilia na análise da sobreposição entre as áreas de interesse para o saneamento básico e os sítios de valor cultural e ambiental.

3.1.7 Áreas de Risco Ambiental

A área de estudo localizada predominantemente no bioma Cerrado, apresenta relevância ecológica significativa em função da sua alta biodiversidade, da presença de formações

vegetais nativas e de espécies da fauna associadas. Contudo, devido ao processo histórico de ocupação territorial, uso inadequado do solo e ausência de cobertura sanitária adequada, esta região também concentra áreas de risco ambiental associadas a componentes naturais, que merecem atenção prioritária no planejamento e execução dos sistemas de esgotamento sanitário.

Entre os riscos identificados, destacam-se:

- **Supressão da vegetação nativa**, incluindo formações florestais, savânicas e campestres do Cerrado, ocasionada pela implantação de redes de esgoto em áreas sensíveis;
- **Afugentamento e desequilíbrio populacional da fauna silvestre**, especialmente em áreas de transição e margens de cursos d'água;
- **Interferência em Unidades de Conservação (UCs)**, Áreas de Preservação Permanente (APPs) e zonas de amortecimento de áreas protegidas;
- **Fragmentação de habitats naturais** e consequente comprometimento dos corredores ecológicos regionais;
- **Risco à integridade de espécies ameaçadas**, notadamente de mamíferos, répteis e aves listadas como vulneráveis em listas oficiais.

Neste relatório técnico foram identificadas que as áreas próximas a Unidades de Conservação, como o Parque Nacional das Emas, Parque Estadual da Serra Dourada e APA Nascentes do Rio Vermelho, requerem tratamento especial no processo de licenciamento ambiental e na definição de traçados dos sistemas de esgoto, de modo a evitar impactos diretos ou indiretos sobre o patrimônio biológico local. Além disso, o aponta-se a necessidade de monitoramento contínuo e adoção de medidas compensatórias, especialmente em locais onde a implantação das infraestruturas possa impactar áreas com vegetação significativa ou corredores de fauna.

Espécies Sensíveis e Áreas Críticas

A fauna regional é composta por espécies como capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), curicaca (*Theristicus caudatus*), paca (*Cuniculus paca*) e várias espécies de aves e répteis. A alteração do *habitat* pode impactar diretamente seus padrões de reprodução, alimentação e deslocamento.

Adicionalmente, foram identificadas áreas de ocorrência de espécies herpetofaunísticas sensíveis, como jararacuçu (*Bothrops jararacussu*) e jiboia (*Boa constrictor*), que frequentemente habitam áreas de mata ciliar e campos úmidos, zonas comumente afetadas por obras de infraestrutura sanitária mal planejadas. Recomenda-se que:

- As intervenções sejam precedidas de levantamentos de campo com enfoque ecológico, respeitando a sazonalidade das espécies;
- A instalação de unidades sanitárias e redes coletoras evite áreas prioritárias para conservação e APPs;

- Sejam desenvolvidos programas de manejo da fauna e recuperação da flora, com acompanhamento por equipe multidisciplinar especializada;
- As medidas mitigadoras e compensatórias sejam integradas ao planejamento do sistema, conforme previsto na Resolução CONAMA nº 01/1986 e na Lei do SNUC (Lei nº 9.985/2000).

3.2 ASPECTOS SOCIECONÔMICOS

A Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste) apresenta uma configuração socioeconômica marcada por forte concentração populacional e urbana na região do Entorno do Distrito Federal, com destaque para os municípios de Luziânia, Valparaíso de Goiás, Novo Gama e Cidade Ocidental. Esses quatro municípios, juntos, concentram mais de 70% da população total da microrregião, caracterizando uma dinâmica metropolitana de forte pressão sobre os sistemas de infraestrutura urbana, incluindo os serviços de esgotamento sanitário.

A proximidade com a capital federal influencia diretamente a mobilidade urbana, o mercado de trabalho e a ocupação territorial, resultando em crescimento urbano acelerado, muitas vezes desordenado, e no surgimento de extensas áreas de assentamentos precários e núcleos informais consolidados. Tal cenário impõe desafios adicionais à cobertura e à qualidade da prestação dos serviços públicos, em especial à coleta, ao transporte e ao tratamento adequado dos esgotos domésticos.

Outro aspecto relevante diz respeito à expressiva população flutuante, característica típica dos municípios limítrofes ao Distrito Federal, em razão da intensa mobilidade pendular diária para atividades de trabalho e estudo. Essa condição impacta diretamente a demanda sobre os sistemas de saneamento, exigindo dimensionamento técnico compatível com variações sazonais e picos de uso não refletidos apenas pela população residente.

Do ponto de vista socioeconômico, os municípios da MSB-Leste apresentam forte heterogeneidade. Embora alguns centros urbanos apresentem níveis de renda e cobertura de serviços compatíveis com regiões metropolitanas, grande parte dos demais municípios exibe baixos indicadores de renda per capita, escolaridade, formalidade do emprego e acesso à infraestrutura básica, o que evidencia disparidades regionais relevantes. Os dados do Cadastro Único (CadÚnico) e do Censo 2022 reforçam a presença significativa de populações em situação de vulnerabilidade, fator crítico para a priorização de investimentos e definição de modelos de atendimento diferenciados.

A atividade econômica predominante na microrregião está associada ao setor de serviços e ao comércio urbano, com participação relevante da construção civil, educação, transporte e, em menor escala, da agropecuária. Apesar da diversidade econômica, muitos municípios dependem fortemente de transferências intergovernamentais para custeio da máquina pública e investimento em infraestrutura, o que limita a capacidade local de financiamento direto para os sistemas de saneamento.

A caracterização socioeconômica da MSB-Leste, portanto, é indispensável para a estruturação de soluções técnica e financeiramente viáveis, garantindo a priorização de áreas de maior déficit, a equidade no acesso aos serviços, a sustentabilidade contratual e a efetividade das metas de universalização propostas nos capítulos subsequentes deste estudo.

3.2.1 Demografia

O Estado de Goiás apresentou um crescimento populacional significativo nas últimas décadas, consolidando-se como o mais populoso da Região Centro-Oeste. Segundo dados do Censo Demográfico 2022, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população goiana atingiu 7.055.228 habitantes, um acréscimo de 1.053.439 pessoas em relação ao último censo realizado em 2010.

Desse total, aproximadamente 607 mil novos habitantes se concentram nas áreas urbanas adjacentes a Goiânia e ao Entorno do Distrito Federal, excluindo-se da contagem a população do Distrito Federal propriamente dito. Isso indica que cerca de 58% do crescimento populacional do estado ocorreu nessas concentrações urbanas, caracterizadas por aglomerações populacionais com mais de 100 mil habitantes, onde a urbanização constitui o principal vetor de integração territorial entre os municípios.

O crescimento médio anual da população goiana no período foi de 1,36%, o quarto maior entre as 27 unidades federativas do Brasil, superado apenas por Roraima, Santa Catarina e Mato Grosso. Com isso, Goiás passou da 12ª para a 11ª posição entre os estados mais populosos do país. No acumulado, o crescimento demográfico estadual atingiu 17,6%, valor expressivamente superior à média nacional, que foi de 6,5% no mesmo intervalo.

A Região Centro-Oeste, apesar de continuar sendo a menos populosa do país — com apenas 8% da população brasileira — foi a que mais cresceu proporcionalmente, com uma taxa anual de 1,23%, a única acima de 1% entre as cinco regiões brasileiras. Goiás manteve sua posição como estado mais populoso do Centro-Oeste, concentrando 43% da população regional, proporção que se mantém estável desde o último censo.

Esse cenário demográfico reforça a importância de um planejamento microrregional de saneamento básico que leve em consideração os efeitos da urbanização acelerada, sobretudo nas áreas metropolitanas e no Entorno do DF, que concentram as maiores pressões sobre os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana (Assembleia Legislativa do Estado de Goiás, 2023).

A densidade demográfica é um dos principais indicadores para o planejamento e gestão do saneamento básico, pois reflete a distribuição da população no território e influencia diretamente o dimensionamento, a viabilidade técnica e econômica dos serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

Neste contexto, a Tabela 3 apresenta os valores de densidade demográfica (em habitantes por quilômetro quadrado – hab/km²) referentes aos 217 municípios do Estado

de Goiás contemplados no presente estudo, com base em dados do Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (IMB), com ano de referência de 2022. Para o município de Planaltina, utilizou-se o dado do IBGE (2022), devido à ausência de informação no IMB.

Tabela 3 - Densidade Demográfica dos 217 Municípios em Estudo localizados dentro do Estado de Goiás.

LOCALIDADE	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM ²) - 2022
ESTADO DE GOIÁS	20,11
Abadia de Goiás	133,52
Acreúna	13,09
Adelândia	20,74
Água Fria de Goiás	2,74
Água Limpa	4,04
Alexânia	33,88
Aloândia	18,52
Alto Horizonte	12,11
Alto Paraíso de Goiás	4,01
Alvorada do Norte	6,63
Amaralina	2,82
Americano do Brasil	36,89
Amorinópolis	7,33
Anhanguera	16,68
Anicuns	20,25
Aparecida do Rio Doce	4,84
Aporé	1,4
Araçu	25,76
Aragarças	27,35
Aragoiânia	53,24
Araguapaz	3,19
Arenópolis	2,76
Aruanã	2,66
Aurilândia	5,99
Avelinópolis	14,51
Baliza	1,88
Barro Alto	10,42
Bela Vista de Goiás	26,62
Bom Jardim de Goiás	4,04
Bom Jesus de Goiás	15,88
Bonfinópolis	84,48
Bonópolis	1,94
Brazabrantes	31,76
Britânia	4,12
Buriti de Goiás	13,43

LOCALIDADE	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM²) - 2022
Buritinópolis	12,64
Cabeceiras	6,52
Cachoeira Alta	7,54
Cachoeira Dourada	14,32
Caçu	6,68
Caiapônia	1,98
Caldazinha	17,68
Campestre de Goiás	13,69
Campinaçu	1,87
Campinorte	12,23
Campo Alegre de Goiás	3,03
Campo Limpo de Goiás	51,76
Campos Belos	24,97
Campos Verdes	10,03
Carmo do Rio Verde	22,59
Castelândia	9,95
Caturaí	25,64
Cavalcante	1,58
Ceres	101,53
Cezarina	18,51
Cidade Ocidental	216,89
Cocalzinho de Goiás	13,45
Córrego do Ouro	5,29
Corumbáiba	4,69
Cristalina	9,58
Cristianópolis	16,61
Crixás	4,33
Cromínia	10,76
Cumari	5,13
Damianópolis	9,08
Damolândia	31,65
Davinópolis	3,72
Diorama	3,02
Divinópolis de Goiás	1,38
Doverlândia	11,46
Edealina	2,65
Edéia	42,06
Estrela do Norte	1,63
Fazenda Nova	13,9
Firminópolis	2,68
Flores de Goiás	2
Formosa	133,44
Formoso	7,92

LOCALIDADE	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM²) - 2022
Gameleira de Goiás	4,16
Goianápolis	84,23
Goandira	8,81
Goianésia	47,31
Goianira	325,17
Goiás	7,56
Goiatuba	14,9
Gouvelândia	6,2
Guapó	33,96
Guaraíta	10,55
Guarani de Goiás	3,3
Guarinos	3,65
Heitoraí	13,76
Hidrolândia	28,91
Hidrolina	8,3
Iaciara	7,41
Inaciolândia	8,64
Indiara	17,61
Inhumas	86,71
Ipiranga de Goiás	11,9
Iporá	34,35
Israelândia	4,39
Itaberaí	32,16
Itaguari	34,62
Itaguaru	20,35
Itajá	2,15
Itapaci	22,61
Itapirapuã	3,9
Itapuranga	22,26
Itarumã	2,04
Itauçu	22,69
Itumbiara	46,52
Ivolândia	2,11
Jandaia	7,27
Jaraguá	23,76
Jaupaci	5,55
Jesúpolis	18,34
Joviânia	16,05
Jussara	4,79
Lagoa Santa	3,38
Leopoldo de Bulhões	18,43
Luziânia	49,57
Mairipotaba	5,29

LOCALIDADE	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM²) - 2022
Mambaí	9,49
Mara Rosa	6,31
Marzagão	12,26
Maurilândia	24,83
Mimoso de Goiás	1,86
Minaçu	9,46
Moiporá	3,76
Monte Alegre de Goiás	2,13
Montes Claros de Goiás	3,29
Montividiu	6,8
Montividiu do Norte	2,73
Morrinhos	17,55
Morro Agudo de Goiás	8,64
Mozarlândia	8,79
Mundo Novo	2,93
Mutunópolis	3,74
Nazário	32,89
Nerópolis	165,59
Niquelândia	3,62
Nova América	11,13
Nova Aurora	6,84
Nova Crixás	1,82
Nova Glória	20,17
Nova Iguaçu de Goiás	4,81
Nova Veneza	74,8
Novo Brasil	5,55
Novo Gama	509,52
Novo Planalto	2,95
Orizona	8,18
Ouro Verde de Goiás	19,44
Ouvidor	17,49
Padre Bernardo	10,92
Palestina de Goiás	2,66
Palmeiras de Goiás	20,82
Palmelo	38,34
Palminópolis	9,78
Paraúna	2,74
Perolândia	3,07
Petrolina de Goiás	16,69
Pilar de Goiás	2,57
Piracanjuba	10,01
Piranhas	5,64
Pirenópolis	12,09

LOCALIDADE	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM ²) - 2022
Pires do Rio	30,8
Planaltina	41,04*
Pontalina	13,14
Porangatu	9,13
Porteirão	6,74
Portelândia	6
Posse	16,59
Professor Jamil	9,33
Quirinópolis	13,35
Rialma	44,93
Rianópolis	25,24
Rubiataba	26,38
Sanclerlândia	16,29
Santa Bárbara de Goiás	43,86
Santa Cruz de Goiás	2,8
Santa Fé de Goiás	4,28
Santa Helena de Goiás	32,56
Santa Isabel	4,32
Santa Rita do Araguaia	5,33
Santa Rosa de Goiás	16,88
Santa Tereza de Goiás	4,21
Santa Terezinha de Goiás	8,59
Santo Antônio da Barra	9,52
Santo Antônio de Goiás	55,16
Santo Antônio do Descoberto	72,73
São Domingos	2,91
São Francisco de Goiás	15,31
São João d'Aliança	3,38
São João da Paraúna	6,61
São Luis de Montes Belos	#N/D
São Luiz do Norte	8,47
São Miguel do Araguaia	3,7
São Miguel do Passa Quatro	7,88
São Patrício	12,38
Serranópolis	1,5
Silvânia	9,46
Simolândia	16,48
Sítio d'Abadia	1,82
Taquaral de Goiás	19,63
Teresina de Goiás	3,43
Terezópolis de Goiás	73,01
Três Ranchos	10,23
Turvânia	9,25

LOCALIDADE	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM ²) - 2022
Turvelândia	5,18
Uirapuru	3,36
Uruaçu	20,41
Uruana	26,16
Urutaí	5
Valparaíso de Goiás	3.203,24
Varjão	7,19
Vianópolis	14,72
Vila Boa	3,5
Vila Propício	2,59

Fonte: Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos – IMB, ref. 2022; *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, ref.2022 (Planaltina).

Os valores de densidade demográfica variam significativamente entre os municípios analisados. O estado de Goiás possui uma densidade média de 20,11 hab/km², mas há contrastes marcantes entre os municípios com maior e menor concentração populacional.

Destacam-se, por exemplo, os municípios com altíssima densidade demográfica, como Valparaíso de Goiás (3.203,24 hab/km²), Novo Gama (509,52 hab/km²), Goianira (325,17 hab/km²), Cidade Ocidental (216,89 hab/km²) e Nerópolis (165,59 hab/km²). Essas localidades, predominantemente urbanas e situadas próximas ao eixo Brasília-Goiânia, concentram grandes contingentes populacionais em áreas relativamente reduzidas. Essa configuração exige sistemas de saneamento mais complexos, com maior capacidade de atendimento, infraestrutura robusta e mecanismos eficazes de controle ambiental.

Por outro lado, municípios como Aporé (1,4 hab/km²), Divinópolis de Goiás (1,38 hab/km²), Serranópolis (1,5 hab/km²), Cavalcante (1,58 hab/km²) e Estrela do Norte (1,63 hab/km²) apresentam densidades extremamente baixas, típicas de áreas rurais com grandes extensões territoriais e baixa concentração populacional. Nesses casos, os desafios envolvem o atendimento de comunidades dispersas, o que requer soluções descentralizadas, alternativas tecnológicas apropriadas (como fossas sépticas, sistemas individuais de abastecimento, entre outros) e estratégias de regionalização dos serviços para garantir a universalização com eficiência econômico-financeira.

A leitura desses dados é essencial para orientar o planejamento das Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs), especialmente na definição dos modelos de gestão e prestação dos serviços, dimensionamento de infraestrutura e estabelecimento de metas de curto, médio e longo prazo. Municípios com altas densidades tendem a demandar ações emergenciais voltadas à ampliação da capacidade de atendimento e controle da poluição urbana, enquanto os municípios de baixa densidade necessitam de soluções adaptadas à realidade rural e geográfica, com forte atuação do poder público na promoção da equidade e do acesso universal aos serviços essenciais.

3.2.2 Indicadores

3.2.2.1 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

Segundo os dados definitivos do Censo Demográfico 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o estado de Goiás possui uma população total de 7.055.228 habitantes, distribuída em um território de aproximadamente 340.103,5 km² (IBGE, 2023).

Entre os anos de 2012 e 2022, o rendimento domiciliar per capita mensal da população goiana apresentou um crescimento nominal significativo, passando de cerca de R\$ 830,00 para R\$ 1.619,00, segundo dados do próprio IBGE. No entanto, ao se considerar a inflação acumulada no período — que, segundo o IPCA/IBGE, ultrapassou os 80% — esse crescimento real foi consideravelmente mais modesto. Ou seja, a elevação da renda nominal não necessariamente representa um aumento proporcional do poder de compra da população.

Em especial, o período entre 2020 e 2022 foi fortemente influenciado por políticas emergenciais adotadas durante a pandemia de Covid-19, como o Auxílio Emergencial do Governo Federal, que chegou a R\$ 600,00 mensais para grande parte da população vulnerável. Esse programa impactou diretamente a média de renda domiciliar per capita no país, elevando temporariamente os indicadores econômicos (IBGE – Agência de Notícias, 2023).

Já em 2023, o rendimento domiciliar per capita em Goiás foi estimado em R\$ 2.017,00, colocando o estado na 8ª posição nacional, acima da média brasileira de R\$ 1.893,00 (Governo de Goiás, 2024).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), calculado com base em três dimensões fundamentais — educação, longevidade e renda —, é uma ferramenta estratégica para mensurar o nível de desenvolvimento dos municípios e subsidiar políticas públicas mais eficazes. Apesar dos avanços econômicos observados nas últimas décadas, muitos municípios goianos ainda enfrentam desafios significativos em aspectos como alfabetização, expectativa de vida e acesso a infraestrutura básica.

Neste contexto, a Tabela 4 a seguir, apresenta o demonstrativo do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de cada um dos 217 municípios localizados no estado de Goiás que integram o escopo deste estudo, conforme dados disponibilizados pelo Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (IMB). Ressalta-se que os últimos dados disponíveis para este indicador são referentes ao ano de 2010, o que reforça a necessidade de atualização contínua e monitoramento para subsidiar o planejamento em áreas como o saneamento básico.

A análise do IDH-M permite identificar desigualdades regionais que impactam diretamente a efetividade e a universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. Assim, o IDH-M se configura como elemento complementar e fundamental na formulação de diretrizes e

estratégias para as políticas públicas de saneamento básico, orientando a priorização de investimentos em regiões com maior vulnerabilidade socioeconômica.

Tabela 4 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M dos 217 Municípios em Estudo localizados dentro do Estado de Goiás.

LOCALIDADE	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M) - 2010
ESTADO DE GOIÁS	0,735
Abadia de Goiás	0,708
Acreúna	0,686
Adelândia	0,702
Água Fria de Goiás	0,671
Água Limpa	0,722
Alexânia	0,682
Aloândia	0,697
Alto Horizonte	0,719
Alto Paraíso de Goiás	0,713
Alvorada do Norte	0,66
Amaralina	0,609
Americano do Brasil	0,7
Amorinópolis	0,681
Ananguera	0,725
Anicuns	0,714
Aparecida do Rio Doce	0,693
Aporé	0,693
Araçu	0,693
Aragarças	0,732
Aragoiânia	0,684
Araguapaz	0,674
Arenópolis	0,687
Aruanã	0,675
Aurilândia	0,7
Avelinópolis	0,66
Baliza	0,655
Barro Alto	0,742
Bela Vista de Goiás	0,716
Bom Jardim de Goiás	0,67
Bom Jesus de Goiás	0,701
Bonfinópolis	0,683
Bonópolis	0,63
Brazabranes	0,701
Britânia	0,672
Buriti de Goiás	0,687
Buritinópolis	0,704

LOCALIDADE	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M) - 2010
Cabeceiras	0,668
Cachoeira Alta	0,71
Cachoeira Dourada	0,698
Caçu	0,73
Caiapônia	0,693
Caldazinha	0,685
Campestre de Goiás	0,653
Campinaçu	0,631
Campinorte	0,688
Campo Alegre de Goiás	0,694
Campo Limpo de Goiás	0,661
Campos Belos	0,692
Campos Verdes	0,654
Carmo do Rio Verde	0,713
Castelândia	0,701
Caturai	0,664
Cavalcante	0,584
Ceres	0,775
Cezarina	0,711
Cidade Ocidental	0,717
Cocalzinho de Goiás	0,657
Córrego do Ouro	0,686
Corumbalza	0,698
Cristalina	0,699
Cristianópolis	0,688
Crixás	0,708
Cromínia	0,706
Cumari	0,737
Damianópolis	0,654
Damolândia	0,697
Davinópolis	0,716
Diorama	0,729
Divinópolis de Goiás	0,653
Doverlândia	0,668
Edealina	0,702
Edéia	0,739
Estrela do Norte	0,707
Fazenda Nova	0,685
Firminópolis	0,732
Flores de Goiás	0,597
Formosa	0,744
Formoso	0,715

LOCALIDADE	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M) - 2010
Gameleira de Goiás	0,659
Goianápolis	0,703
Goiandira	0,76
Goianésia	0,727
Goianira	0,694
Goiás	0,709
Goiatuba	0,725
Gouvelândia	0,674
Guapó	0,697
Guaraíta	0,687
Guarani de Goiás	0,637
Guarinos	0,652
Heitorai	0,694
Hidrolândia	0,706
Hidrolina	0,677
Iaciara	0,644
Inaciolândia	0,692
Indiara	0,701
Inhumas	0,72
Ipiranga de Goiás	0,696
Iporá	0,743
Israelândia	0,711
Itaberaí	0,719
Itaguari	0,693
Itaguaru	0,718
Itajá	0,691
Itapaci	0,725
Itapirapuã	0,677
Itapuranga	0,726
Itarumã	0,693
Itauçu	0,718
Itumbiara	0,752
Ivolândia	0,704
Jandaia	0,707
Jaraguá	0,699
Jaupaci	0,689
Jesópolis	0,649
Joviânia	0,706
Jussara	0,743
Lagoa Santa	0,74
Leopoldo de Bulhões	0,659
Luziânia	0,701

LOCALIDADE	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M) - 2010
Mairipotaba	0,745
Mambaí	0,626
Mara Rosa	0,691
Marzagão	0,699
Maurilândia	0,677
Mimoso de Goiás	0,665
Minaçu	0,707
Moiporá	0,696
Monte Alegre de Goiás	0,615
Montes Claros de Goiás	0,707
Montividiu	0,733
Montividiu do Norte	0,613
Morrinhos	0,734
Morro Agudo de Goiás	0,695
Mozarlândia	0,683
Mundo Novo	0,634
Mutunópolis	0,68
Nazário	0,71
Nerópolis	0,721
Niquelândia	0,715
Nova América	0,678
Nova Aurora	0,747
Nova Crixás	0,643
Nova Glória	0,681
Nova Iguaçu de Goiás	0,655
Nova Veneza	0,718
Novo Brasil	0,699
Novo Gama	0,684
Novo Planalto	0,658
Orizona	0,715
Ouro Verde de Goiás	0,719
Ouvidor	0,747
Padre Bernardo	0,651
Palestina de Goiás	0,713
Palmeiras de Goiás	0,698
Palmelo	0,73
Palminópolis	0,722
Paraúna	0,672
Perolândia	0,676
Petrolina de Goiás	0,712
Pilar de Goiás	0,684
Piracanjuba	0,721

LOCALIDADE	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M) - 2010
Piranhas	0,721
Pirenópolis	0,693
Pires do Rio	0,744
Planaltina	0,669
Pontalina	0,687
Porangatu	0,727
Porteirão	0,684
Portelândia	0,654
Posse	0,659
Professor Jamil	0,684
Quirinópolis	0,74
Rialma	0,727
Rianópolis	0,693
Rubiataba	0,719
Sanclerlândia	0,736
Santa Bárbara de Goiás	0,706
Santa Cruz de Goiás	0,688
Santa Fé de Goiás	0,713
Santa Helena de Goiás	0,724
Santa Isabel	0,683
Santa Rita do Araguaia	0,714
Santa Rosa de Goiás	0,701
Santa Tereza de Goiás	0,665
Santa Terezinha de Goiás	0,701
Santo Antônio da Barra	0,691
Santo Antônio de Goiás	0,723
Santo Antônio do Descoberto	0,665
São Domingos	0,597
São Francisco de Goiás	0,651
São João d'Aliança	0,685
São João da Paraúna	0,724
São Luis de Montes Belos	0,731
São Luiz do Norte	0,669
São Miguel do Araguaia	0,664
São Miguel do Passa Quatro	0,697
São Patrício	0,693
Serranópolis	0,681
Silvânia	0,709
Simolândia	0,645
Sítio d'Abadia	0,617
Taquaral de Goiás	0,716
Teresina de Goiás	0,661

LOCALIDADE	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M) - 2010
Terezópolis de Goiás	0,685
Três Ranchos	0,745
Turvânia	0,697
Turvelândia	0,691
Uirapuru	0,67
Uruaçu	0,737
Uruana	0,703
Urutaí	0,732
Valparaíso de Goiás	0,746
Varjão	0,687
Vianópolis	0,712
Vila Boa	0,647
Vila Propício	0,634

Fonte: Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos – IMB, ref. 2010;

O IDHM é um indicador composto que avalia o desenvolvimento humano com base em três dimensões: longevidade, educação e renda. No Estado de Goiás, os dados mais recentes disponíveis para o IDHM municipal são de 2010, conforme o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Nessa análise, Goiânia se destaca como o município com o maior IDHM do estado, alcançando 0,799, ocupando a 45ª posição no ranking nacional. Outros municípios com IDHM elevado incluem Ceres (0,775), Catalão (0,766) e Goiandira (0,760).

Por outro lado, municípios como Aragarças apresentaram IDHM de 0,732, situando-se na 29ª posição estadual e na 965ª nacional. Esses dados indicam disparidades significativas no desenvolvimento humano entre os municípios goianos, refletindo desigualdades em áreas como educação, saúde e infraestrutura.

A variação no IDHM entre os municípios de Goiás pode ser atribuída a diversos fatores, incluindo políticas públicas locais, investimentos em infraestrutura, acesso a serviços de saúde e educação, além de características socioeconômicas específicas de cada região. É fundamental considerar esses aspectos ao planejar ações que visem à redução das desigualdades e à promoção de um desenvolvimento mais equitativo em todo o estado.

3.2.2.2 Taxa de Escolarização

A taxa de escolarização é um importante indicador social que reflete o acesso da população à educação formal e, indiretamente, revela aspectos da estrutura socioeconômica e do grau de desenvolvimento humano de um território. No contexto dos Planos de Saneamento Básico, os dados educacionais permitem avaliar as condições de vida da população, sobretudo no que tange à vulnerabilidade social, à equidade no acesso a políticas públicas e à capacidade de apropriação de conhecimentos que influenciam diretamente na promoção da saúde e do meio ambiente.

De acordo com os dados do Censo Escolar de 2023, Goiás apresenta avanços importantes, especialmente nos anos iniciais e na expansão da educação em tempo integral. Os principais destaques são:

- Crianças de 4 a 5 anos: A taxa de escolarização atingiu 89,4%, demonstrando cobertura elevada na educação infantil, etapa fundamental para o desenvolvimento cognitivo e social. No entanto, ainda há margem para avanços em direção à universalização do atendimento, conforme prevê o Plano Nacional de Educação (PNE).
- Educação em Tempo Integral:
 - No Ensino Fundamental, o percentual de alunos matriculados em tempo integral cresceu de 10,3% para 10,5%, refletindo esforços do Estado em garantir mais tempo de permanência do aluno na escola.
 - No Ensino Médio, houve crescimento de 19,5% para 20,7%, percentual expressivo quando comparado à média nacional, mas ainda com desafios de ampliação da oferta nas áreas mais vulneráveis.
- Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB): Goiás atingiu nota 4,8 no IDEB para o ensino médio público, a maior média já registrada entre os estados brasileiros nessa etapa de ensino, segundo o INEP. Além disso, a taxa de aprovação foi bastante elevada:
 - Ensino Médio geral: 98,3%.
 - Terceiro ano do Ensino Médio: 99,1%.

Esses resultados são indicativos da qualidade da gestão educacional no estado e de avanços na permanência escolar. Contudo, apesar dos progressos recentes, persistem desafios estruturais:

- Cerca de 45% da população goiana com 25 anos ou mais não concluiu a educação básica, o que revela um histórico de evasão escolar e dificuldades na permanência e conclusão dos estudos. Esse cenário impacta negativamente a empregabilidade, a renda e o acesso a informações essenciais, incluindo as relacionadas à saúde pública e ao uso racional da água e do saneamento.

A baixa escolaridade está diretamente relacionada a menores níveis de conhecimento sobre boas práticas sanitárias, manejo adequado de resíduos, prevenção de doenças de veiculação hídrica e preservação ambiental. Assim, melhorar os índices educacionais, especialmente nas regiões mais vulneráveis, é estratégico para elevar a eficácia das políticas públicas de saneamento básico, uma vez que a educação é um dos principais vetores para mudanças comportamentais sustentáveis.

Portanto, a integração dos dados de escolarização com os indicadores de acesso ao saneamento básico deve nortear o planejamento intersetorial, permitindo a priorização de investimentos em comunidades com maior vulnerabilidade educacional e sanitária.

3.2.2.3 PIB per capita

O Produto Interno Bruto (PIB) é um dos principais indicadores utilizados para medir o desempenho econômico de uma determinada localidade. Conforme definição do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o PIB representa a soma de todos os bens e serviços finais produzidos em um território, seja ele um país, estado ou município, geralmente calculado em um determinado período (normalmente anual), e em valores monetários correntes.

No caso do Estado de Goiás, os dados mais recentes revelam um desempenho econômico expressivo. Segundo o Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (IMB), o PIB estadual alcançou, em 2023, o maior valor da série histórica: R\$ 336,7 bilhões, um crescimento real de 4,4% em relação a 2022, quando o PIB foi de R\$ 321,8 bilhões. Esse avanço supera a média nacional do mesmo ano (2,9%), evidenciando a pujança da economia goiana no cenário nacional.

A variação positiva de R\$ 26,5 bilhões na economia goiana foi puxada, principalmente, pelo setor agropecuário, com uma expansão significativa de 12,9%. Esse desempenho reafirma o papel estratégico da agropecuária como motor do crescimento estadual. A indústria também apresentou avanço de 3,8%, enquanto o setor de serviços, que representa cerca de 60% da estrutura econômica goiana, teve crescimento de 2,2%. Este último inclui uma ampla gama de atividades econômicas, como transporte, comércio, serviços financeiros, saúde, educação, entre outros.

Outro indicador relevante para mensurar o grau de desenvolvimento econômico de uma localidade é o PIB per capita, que representa o valor do PIB dividido pela população residente. Ele permite estimar a produção média de riqueza por habitante, servindo como um parâmetro complementar ao IDH e à renda domiciliar per capita para análise de desigualdades regionais.

É importante destacar que, embora o PIB per capita seja uma média estatística, ele não reflete, por si só, a distribuição da renda ou o acesso equitativo aos bens e serviços gerados. Entretanto, sua análise territorializada permite identificar desequilíbrios econômicos entre os municípios, essencial para o planejamento de políticas públicas mais justas e eficazes, especialmente nas áreas de saneamento básico, saúde, educação e infraestrutura – conforme estabelece o artigo 19 da Lei nº 11.445/2007, que exige o diagnóstico da situação socioeconômica local no planejamento setorial.

Neste contexto, apresenta-se a seguir a Tabela 5, com os valores do Produto Interno Bruto a preços correntes (R\$) e do PIB per capita (R\$/habitante) dos 217 municípios do Estado de Goiás que integram o escopo do presente estudo. Os dados referem-se aos anos de 2020 e 2021, segundo informações oficiais do Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (IMB). A análise dessa tabela permite visualizar a disparidade entre os municípios goianos e reforça a importância de políticas públicas regionalizadas para a promoção de maior equilíbrio no desenvolvimento socioeconômico do estado.

Tabela 5 - Produto Interno Bruto a Preços Correntes e Produto Interno Bruto per Capita dos 217 Municípios em Estudo localizados dentro do Estado de Goiás.

LOCALIDADE	PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES - PIB (R\$ MIL) - 2021	PRODUTO INTERNO BRUTO PER CAPITA (R\$) - 2020
ESTADO DE GOIÁS	269.627.874	31.507
Abadia de Goiás	353.700	31.182
Acreúna	1.051.834	35.670
Adelândia	48.793	16.858
Água Fria de Goiás	533.233	60.315
Água Limpa	63.847	29.853
Alexânia	1.128.054	35.508
Aloândia	63.728	27.305
Alto Horizonte	1.280.223	119.081
Alto Paraíso de Goiás	297.011	29.784
Alvorada do Norte	169.008	17.801
Amaralina	109.077	22.883
Americano do Brasil	91.400	13.022
Amorinópolis	118.903	26.012
Anhanguera	21.691	19.278
Anicuns	512.555	20.697
Aparecida do Rio Doce	110.072	37.682
Aporé	395.713	73.022
Araçu	73.496	19.585
Aragarças	277.710	12.568
Aragoiânia	174.315	14.120
Araguapaz	180.123	19.084
Arenópolis	222.580	70.063
Aruanã	291.962	22.639
Aurilândia	81.573	23.700
Avelinópolis	68.050	24.347
Baliza	123.238	18.026
Barro Alto	1.573.567	133.653
Bela Vista de Goiás	1.480.966	43.339
Bom Jardim de Goiás	257.660	20.946
Bom Jesus de Goiás	1.229.633	36.395
Bonfinópolis	121.138	10.699
Bonópolis	156.630	25.565
Brazabrantes	93.833	21.962
Britânia	198.101	27.592
Buriti de Goiás	56.916	20.124
Buritinópolis	88.900	25.794
Cabeceiras	475.939	38.641
Cachoeira Alta	281.679	22.690

LOCALIDADE	PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES - PIB (R\$ MIL) - 2021	PRODUTO INTERNO BRUTO PER CAPITA (R\$) - 2020
Cachoeira Dourada	69.455	51.393
Caçu	904.592	55.809
Caipônia	821.653	29.922
Caldazinha	84.638	19.718
Campestre de Goiás	72.737	16.453
Campinaçu	110.500	21.395
Campinorte	333.013	23.708
Campo Alegre de Goiás	846.728	75.157
Campo Limpo de Goiás	165.099	18.010
Campos Belos	315.295	14.470
Campos Verdes	56.347	27.432
Carmo do Rio Verde	488.084	26.250
Castelândia	91.614	24.579
Caturaí	100.768	14.987
Cavalcante	383.000	46.044
Ceres	734.660	29.464
Cezarina	384.996	38.666
Cidade Ocidental	1.006.150	11.808
Cocalzinho de Goiás	436.319	18.094
Córrego do Ouro	74.372	27.345
Corumbáiba	709.241	66.820
Cristalina	4.602.318	55.561
Cristianópolis	120.103	29.069
Crixás	699.319	37.008
Cromínia	99.558	24.566
Cumari	96.867	27.036
Damianópolis	44.977	12.623
Damolândia	52.496	14.884
Davinópolis	583.084	288.690
Diorama	96.842	29.271
Divinópolis de Goiás	91.700	17.118
Doverlândia	400.869	37.064
Edealina	405.203	95.170
Edéia	923.319	65.810
Estrela do Norte	74.794	18.491
Fazenda Nova	152.399	22.115
Firminópolis	272.114	16.431
Flores de Goiás	250.936	11.208
Formosa	3.247.792	22.143
Formoso	111.669	22.763
Gameleira de Goiás	312.523	56.540

LOCALIDADE	PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES - PIB (R\$ MIL) - 2021	PRODUTO INTERNO BRUTO PER CAPITA (R\$) - 2020
Goianápolis	294.381	21.742
Goianira	202.194	28.255
Goianésia	1.888.263	22.400
Goianira	1.102.687	21.207
Goiás	763.707	29.330
Goiatuba	2.169.433	55.866
Gouvelândia	169.369	28.068
Guapó	347.667	18.367
Guaraíta	52.169	22.284
Guarani de Goiás	86.085	17.806
Guarinos	64.343	30.619
Heitorai	83.875	18.421
Hidrolândia	1.329.143	53.146
Hidrolina	87.743	21.680
Iaciara	226.513	14.045
Inaciolândia	237.525	36.659
Indiara	656.300	26.640
Inhumas	1.406.216	23.624
Ipiranga de Goiás	69.939	20.913
Iporá	876.296	23.924
Israelândia	71.461	20.814
Itaberaí	1.804.955	32.513
Itaguari	98.133	18.028
Itaguaru	104.080	16.507
Itajá	131.496	24.187
Itapaci	547.546	19.557
Itapirapuã	222.269	38.111
Itapuranga	553.555	19.457
Itarumã	324.831	37.358
Itauçu	219.235	20.191
Itumbiara	5.324.330	45.096
Ivolândia	139.620	57.512
Jandaia	426.814	55.806
Jaraguá	919.741	15.738
Jaupaci	83.148	22.495
Jesúpolis	39.661	13.425
Joviânia	342.128	35.222
Jussara	693.476	32.234
Lagoa Santa	51.073	26.699
Leopoldo de Bulhões	343.211	36.542
Luziânia	5.435.386	22.550

LOCALIDADE	PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES - PIB (R\$ MIL) - 2021	PRODUTO INTERNO BRUTO PER CAPITA (R\$) - 2020
Mairipotaba	88.293	30.245
Mambai	107.530	9.553
Mara Rosa	291.248	27.374
Marzagão	68.532	22.612
Maurilândia	247.891	15.463
Mimoso de Goiás	247.554	67.177
Minaçu	1.296.632	34.130
Moiporá	53.240	28.622
Monte Alegre de Goiás	120.264	11.414
Montes Claros de Goiás	498.788	54.269
Montividiu	1.604.396	75.617
Montividiu do Norte	108.826	18.293
Morrinhos	1.857.437	33.475
Morro Agudo de Goiás	54.822	20.869
Mozarlândia	1.025.028	57.605
Mundo Novo	180.831	27.501
Mutunópolis	86.417	19.588
Nazário	276.910	26.694
Nerópolis	1.021.184	31.243
Niquelândia	1.291.680	22.944
Nova América	48.876	17.633
Nova Aurora	71.030	26.142
Nova Crixás	628.524	37.326
Nova Glória	141.160	14.799
Nova Iguaçu de Goiás	61.464	17.280
Nova Veneza	197.263	16.871
Novo Brasil	85.234	25.169
Novo Gama	1.154.068	9.133
Novo Planalto	160.447	25.200
Orizona	938.155	40.994
Ouro Verde de Goiás	150.001	41.586
Ouvidor	765.399	87.996
Padre Bernardo	1.052.149	22.009
Palestina de Goiás	173.192	33.846
Palmeiras de Goiás	1.770.770	48.018
Palmelo	55.748	18.032
Palminópolis	220.046	44.409
Paraúna	1.559.917	110.588
Perolândia	708.388	151.573
Petrolina de Goiás	178.771	15.762
Pilar de Goiás	192.739	72.702

LOCALIDADE	PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES - PIB (R\$ MIL) - 2021	PRODUTO INTERNO BRUTO PER CAPITA (R\$) - 2020
Piracanjuba	1.239.008	44.313
Piranhas	609.385	45.337
Pirenópolis	640.329	21.842
Pires do Rio	1.405.076	33.736
Planaltina	1.453.001	14.085
Pontalina	717.210	33.000
Porangatu	1.430.131	22.281
Porteirão	222.461	53.594
Portelândia	367.281	57.179
Posse	703.571	15.536
Professor Jamil	72.086	19.871
Quirinópolis	2.147.553	39.053
Rialma	314.485	25.420
Rianópolis	83.216	15.343
Rubiataba	565.885	25.739
Sanclerlândia	217.555	24.738
Santa Bárbara de Goiás	154.107	17.435
Santa Cruz de Goiás	295.245	60.457
Santa Fé de Goiás	260.166	46.130
Santa Helena de Goiás	1.620.937	34.762
Santa Isabel	123.175	23.114
Santa Rita do Araguaia	204.953	15.815
Santa Rosa de Goiás	68.304	21.648
Santa Tereza de Goiás	87.563	21.030
Santa Terezinha de Goiás	190.835	17.484
Santo Antônio da Barra	320.991	55.447
Santo Antônio de Goiás	154.832	22.669
Santo Antônio do Descoberto	825.618	9.863
São Domingos	206.245	20.019
São Francisco de Goiás	130.583	17.061
São João d'Aliança	569.989	31.803
São João da Paraúna	139.615	49.496
São Luis de Montes Belos	1.486.904	37.101
São Luiz do Norte	137.395	26.076
São Miguel do Araguaia	691.572	24.944
São Miguel do Passa Quatro	316.723	48.479
São Patrício	53.450	22.310
Serranópolis	652.577	57.682
Silvânia	1.315.548	42.034
Simolândia	173.317	20.911
Sítio d'Abadia	75.917	21.625

LOCALIDADE	PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES - PIB (R\$ MIL) - 2021	PRODUTO INTERNO BRUTO PER CAPITA (R\$) - 2020
Taquaral de Goiás	89.299	23.492
Teresina de Goiás	39.122	10.214
Terezópolis de Goiás	211.068	21.147
Três Ranchos	63.861	20.193
Turvânia	204.383	24.185
Turvelândia	566.461	87.061
Uirapuru	77.418	20.881
Uruaçu	1.299.876	26.111
Uruana	294.357	18.996
Urutaí	164.803	34.252
Valparaíso de Goiás	2.964.512	15.621
Varjão	105.088	22.092
Vianópolis	857.968	42.020
Vila Boa	179.899	19.310
Vila Propício	308.013	37.143

Fonte: Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos – IMB, ref. 2020 e 2021.

A análise do Produto Interno Bruto (PIB) per capita dos 217 municípios de Goiás, conforme apresentado na Tabela 5, revela uma significativa disparidade econômica entre as localidades do estado. Enquanto algumas cidades destacam-se com elevados índices de PIB per capita, outras enfrentam desafios relacionados à concentração de renda e ao desenvolvimento regional equilibrado.

Destaques Econômicos

- Davinópolis apresenta o maior PIB per capita do estado, com R\$ 278.454,63, posicionando-se como o 21º município com maior PIB per capita do Brasil.
- Perolândia segue com R\$ 224.457,54, destacando-se também entre os municípios com maior PIB per capita do país.
- Chapadão do Céu com R\$ 202.715,20, e Alto Horizonte com R\$ 188.378,90, completam o grupo dos municípios goianos com PIB per capita superior a R\$ 150 mil.

Por outro lado, municípios como Anhanguera, com PIB de R\$ 21.691 mil, apresentam um dos menores PIBs per capita do estado, indicando possíveis desafios econômicos e estruturais.

Implicações para a Política Pública

Essas disparidades econômicas reforçam a necessidade de políticas públicas que promovam a equidade no desenvolvimento regional. É essencial que o planejamento e a

execução de políticas públicas considerem essas diferenças, visando à promoção de um crescimento econômico mais equilibrado e sustentável em todas as regiões do estado.

A análise detalhada do PIB per capita por município é fundamental para o diagnóstico da situação econômica de Goiás, conforme estabelecido pela Lei nº 11.445/2007, que exige a utilização de indicadores econômicos e sociais para a elaboração de planos de saneamento básico. Portanto, a compreensão dessas disparidades é crucial para o desenvolvimento de estratégias que atendam às necessidades específicas de cada município, promovendo a melhoria das condições de vida da população goiana.

3.2.2.4 Trabalho e Renda

Com intuito de caracterizar e demonstrar as condições socioeconômicas das famílias no Estado de Goiás, nos municípios e na região onde encontra-se inserido, foram elaboradas as tabelas detalhadas a seguir.

A Tabela 6 apresenta um comparativo da renda média domiciliar per capita do estado de Goiás em relação à média da Região Centro-Oeste e à média nacional, permitindo avaliar a posição relativa do estado no contexto regional e nacional.

Na Tabela 7, é exposto o rendimento médio mensal real domiciliar per capita, ajustado a preços médios do ano (em reais), segmentado por classes acumuladas de percentual da população, ordenadas de forma crescente segundo o rendimento domiciliar per capita. Essa tabela permite observar a distribuição da renda entre os diferentes estratos da população.

A Tabela 8 traz informações sobre o rendimento médio mensal real das pessoas ocupadas com 14 anos ou mais de idade, que receberam rendimento de trabalho na semana de referência, considerando todos os trabalhos exercidos. Os valores também estão ajustados a preços médios do ano, permitindo uma análise mais precisa do poder de compra

Por fim, a Tabela 9 detalha o rendimento domiciliar nominal mensal per capita da população residente em domicílios particulares permanentes, com a desagregação por município no estado de Goiás. Essa desagregação territorial permite identificar desigualdades regionais dentro do próprio estado.

Tabela 6 - Renda média domiciliar per capita do Estado de Goiás em comparação a Região Centro-Oeste e Brasil.

UF	RENDIMENTO MENSAL DOMICILIAR PER CAPITA, EM R\$ (2023)	PERCENTUAL DE GOIÁS EM RELAÇÃO À LINHA
Distrito Federal	3.357,00	60,08%
Mato Grosso do Sul	2.030,00	99,36%
Goiás	2.017,00	100,00%
Mato Grosso	1.991,00	101,31%

UF	RENDIMENTO MENSAL DOMICILIAR <i>PER CAPITA</i> , EM R\$ (2023)	PERCENTUAL DE GOIÁS EM RELAÇÃO À LINHA
Região Centro-Oeste	2.245,12	89,84%
Brasil	1.893,24	106,54%

Fonte: IBGE e PNAD, ref. 2023.

Tabela 7 - Rendimento médio mensal real domiciliar per capita, a preços médios do ano (Reais), por classes acumuladas de percentual das pessoas, em ordem crescente de rendimento domiciliar per capita.

Brasil e Unidade da Federação	ANO X CLASSES ACUMULADAS DE PERCENTUAL (P) DAS PESSOAS EM ORDEM CRESCENTE DE RENDIMENTO DOMICILIAR PER CAPITA EM 2023												
	até o P5	até o P10	até o P20	até o P30	até o P40	até o P50	até o P60	até o P70	até o P80	até o P90	até o P95	até o P99	Total
Brasil	126	210	330	431	527	629	739	855	1000	1211	1386	1658	1848
Mato Grosso do Sul	210	321	462	570	672	772	883	1005	1154	1373	1553	1803	1990
Mato Grosso	181	309	462	583	693	805	919	1049	1200	1404	1564	1791	1948
Goiás	259	356	486	590	690	791	892	1002	1144	1355	1531	1783	1973
Distrito Federal	228	338	489	628	775	926	1110	1343	1652	2125	2507	2974	3215

Fonte: PNAD, ref. 2023.

Tabela 8 - Rendimento médio mensal real das pessoas de 14 anos ou mais de idade ocupadas na semana de referência com rendimento de trabalho habitualmente recebido em todos os trabalhos, a preços médios.

Brasil e Unidade da Federação	ANO X CLASSES ACUMULADAS DE PERCENTUAL DAS PESSOAS EM ORDEM CRESCENTE DE RENDIMENTO HABITUALMENTE RECEBIDO EM 2023												
	Até o P5	Até o P10	Até o P20	Até o P30	Até o P40	Até o P50	Até o P60	Até o P70	Até o P80	Até o P90	Até o P95	Até o P99	Total
Brasil	239	389	683	891	1018	1144	1281	1442	1645	1959	2230	2661	2979
Mato Grosso do Sul	355	591	910	1075	1211	1340	1469	1629	1847	2156	2420	2814	3132
Mato Grosso	477	706	1021	1143	1291	1434	1605	1764	1995	2314	2585	2982	3245
Goiás	434	618	928	1036	1170	1283	1407	1561	1743	2035	2270	2644	2970
Distrito Federal	480	739	1009	1169	1309	1489	1715	2035	2444	3155	3764	4475	4944

Fonte: PNAD, ref. 2023.

Tabela 9 - Rendimento domiciliar nominal (mensal) per capita na população de moradores em domicílios particulares permanentes no estado de Goiás segregados por municípios.

RENDIMENTO DOMICILIAR NOMINAL MENSAL PER CAPITA NA POPULAÇÃO DE MORADORES EM DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (2010)							
Município	<0,25 salário mínimo (%)	0,25 a 0,5 salário-mínimo (%)	0,5 a 1,0 salário-mínimo (%)	1,0 a 2,0 salário-mínimo (%)	2,0 a 3,0 salário-mínimo (%)	3,0 a 5,0 salário-mínimo (%)	> 5,0 salário-mínimo (%)
Abadia de Goiás	9,81	21,73	28,54	22,34	5,10	3,12	1,22
Abadiânia	12,07	25,77	36,67	15,80	3,48	1,89	1,19
Acreúna	11,03	24,84	39,80	19,49	5,02	2,56	1,97
Adelândia	11,63	26,38	35,08	16,71	3,62	1,34	1,22
Água Fria de Goiás	28,20	28,45	39,11	12,02	1,64	1,48	1,00
Água Limpa	9,27	25,41	27,20	18,54	4,19	3,44	1,69
Águas Lindas de Goiás	16,16	28,79	37,47	15,27	2,24	0,88	0,32
Alexânia	19,89	27,21	36,33	14,37	3,20	1,96	1,59
Aloândia	11,53	19,88	31,79	22,33	4,64	2,64	1,32
Alto Horizonte	9,80	23,91	37,66	24,36	5,02	2,71	2,02
Alto Paraíso de Goiás	20,72	25,29	32,18	13,60	4,43	2,81	2,22
Alvorada do Norte	25,78	29,48	30,92	10,95	2,62	1,75	0,88
Amaralina	37,57	30,66	21,43	7,80	1,46	0,64	0,44
Americano do Brasil	15,47	23,01	36,94	18,49	3,28	1,79	1,02
Amorinópolis	13,63	21,79	37,46	20,57	4,05	1,96	0,54
Anápolis	8,15	19,42	34,44	24,08	6,56	4,46	2,90
Anhanguera	3,96	15,84	38,91	27,13	8,12	2,77	3,27
Anicuns	10,95	20,80	37,64	21,84	4,61	2,72	1,44
Aparecida de Goiânia	8,57	20,08	36,31	24,96	5,63	2,94	1,51

RENDIMENTO DOMICILIAR NOMINAL MENSAL PER CAPITA NA POPULAÇÃO DE MORADORES EM DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (2010)

Município	<0,25 salário mínimo (%)	0,25 a 0,5 salário-mínimo (%)	0,5 a 1,0 salário-mínimo (%)	1,0 a 2,0 salário-mínimo (%)	2,0 a 3,0 salário-mínimo (%)	3,0 a 5,0 salário-mínimo (%)	> 5,0 salário-mínimo (%)
Aparecida do Rio Doce	14,11	20,89	33,31	22,38	5,21	2,48	1,61
Aporé	6,78	24,30	36,32	23,00	4,74	2,75	2,12
Araçu	12,84	27,04	37,85	17,58	3,11	1,21	0,37
Aragarças	10,46	22,95	36,62	21,11	4,95	2,61	1,30
Aragoiânia	12,62	23,23	35,32	20,58	4,11	2,65	1,50
Araguapaz	14,59	26,21	35,38	16,63	3,89	1,76	1,54
Arenópolis	13,82	27,55	38,41	14,65	2,14	2,32	1,10
Aruanã	11,73	25,51	35,46	17,65	4,84	2,52	2,29
Aurilândia	13,28	27,09	36,56	16,54	3,51	2,13	0,88
Avelinópolis	14,72	26,77	36,98	14,97	3,03	2,21	1,31
Baliza	39,62	24,16	22,63	10,63	1,38	0,81	0,78
Barro Alto	8,86	21,03	38,36	24,00	4,14	2,41	1,21
Bela Vista de Goiás	9,35	19,86	37,23	23,18	5,69	3,01	1,67
Bom Jardim de Goiás	15,96	26,91	34,01	16,75	3,58	1,65	1,14
Bom Jesus de Goiás	10,55	19,35	35,37	24,10	5,79	3,35	1,49
Bonfinópolis	12,30	24,76	37,53	18,53	4,12	2,00	0,76
Bonópolis	16,59	32,92	34,23	13,02	2,03	1,00	0,23
Brazabrantes	9,13	22,70	39,50	20,71	4,19	2,61	1,15
Britânia	11,69	27,59	34,76	18,60	3,68	2,01	1,66
Buriti Alegre	8,54	21,18	40,28	20,92	4,56	3,19	1,33
Buriti de Goiás	9,70	21,75	42,45	19,25	3,48	2,03	1,33

RENDIMENTO DOMICILIAR NOMINAL MENSAL PER CAPITA NA POPULAÇÃO DE MORADORES EM DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (2010)

Município	<0,25 salário mínimo (%)	0,25 a 0,5 salário-mínimo (%)	0,5 a 1,0 salário-mínimo (%)	1,0 a 2,0 salário-mínimo (%)	2,0 a 3,0 salário-mínimo (%)	3,0 a 5,0 salário-mínimo (%)	> 5,0 salário-mínimo (%)
Buritinópolis	30,74	31,68	25,12	9,34	1,84	1,06	0,21
Cabeceiras	23,09	31,44	28,81	11,85	2,96	1,04	0,81
Cachoeira Alta	7,36	16,48	37,75	24,99	6,98	3,91	2,53
Cachoeira de Goiás	9,95	31,05	33,73	19,05	2,75	2,19	1,27
Cachoeira Dourada	11,83	20,03	35,95	21,95	5,81	3,06	1,37
Caçu	4,38	15,03	36,89	27,05	7,28	5,84	3,53
Caipônia	12,79	23,48	36,62	18,68	4,14	2,50	1,79
Caldas Novas	7,11	18,20	35,06	25,69	6,57	4,48	2,88
Caldazinha	18,79	21,47	32,93	19,43	4,12	2,14	1,11
Campestre de Goiás	16,02	27,73	37,69	13,36	3,19	1,18	0,83
Campinaçu	20,68	28,09	34,22	12,36	2,71	1,37	0,57
Campinorte	13,67	26,07	34,97	18,20	3,85	2,13	1,11
Campo Alegre de Goiás	9,24	22,00	37,05	21,89	5,15	3,14	1,53
Campo Limpo de Goiás	11,78	27,99	38,24	16,19	3,61	1,36	0,82
Campos Belos	25,62	27,81	27,45	12,69	3,15	2,01	1,27
Campos Verdes	29,10	30,89	27,39	9,49	1,93	0,82	0,38
Carmo do Rio Verde	14,02	27,06	36,16	16,84	3,21	1,68	1,03
Castelândia	14,47	25,46	34,86	19,34	2,95	1,57	1,35
Catalão	5,33	13,65	32,35	30,67	8,73	5,55	3,72
Caturaí	11,45	27,86	35,64	17,76	4,12	2,12	1,05
Cavalcante	45,97	22,78	18,88	7,85	2,43	0,99	1,10

RENDIMENTO DOMICILIAR NOMINAL MENSAL PER CAPITA NA POPULAÇÃO DE MORADORES EM DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (2010)

Município	<0,25 salário mínimo (%)	0,25 a 0,5 salário-mínimo (%)	0,5 a 1,0 salário-mínimo (%)	1,0 a 2,0 salário-mínimo (%)	2,0 a 3,0 salário-mínimo (%)	3,0 a 5,0 salário-mínimo (%)	> 5,0 salário-mínimo (%)
Ceres	6,01	17,76	37,18	23,54	6,99	5,03	3,50
Cezarina	12,98	24,62	36,21	19,06	4,12	1,95	1,07
Chapadão do Céu	2,76	9,56	33,76	35,16	10,51	6,00	2,26
Cidade Ocidental	13,25	22,85	31,91	21,74	5,68	3,40	1,18
Cocalzinho de Goiás	19,79	28,82	33,09	13,74	2,34	1,40	0,82
Colinas do Sul	24,86	29,19	27,77	12,42	3,38	1,82	0,56
Córrego do Ouro	10,60	24,03	40,73	17,93	4,77	1,45	0,50
Corumbá de Goiás	19,76	31,41	30,68	11,91	2,81	1,74	1,68
Corumbáiba	10,87	19,66	36,60	22,44	5,43	3,49	1,51
Cristalina	15,59	25,46	32,40	17,34	4,42	2,92	1,87
Cristianópolis	8,05	25,36	39,38	19,84	3,19	2,19	1,99
Crixás	17,18	21,39	32,97	19,37	4,45	3,05	1,60
Cromínia	12,19	20,89	35,51	22,13	4,29	3,50	1,50
Cumari	8,63	23,08	37,71	20,80	3,99	3,00	2,80
Damianópolis	32,82	27,71	27,86	9,05	1,82	0,49	0,25
Damolândia	9,80	27,94	37,09	19,13	2,88	1,64	1,53
Davinópolis	4,49	19,38	38,07	27,28	6,49	2,73	1,56
Diorama	11,60	24,32	39,27	18,26	3,43	2,06	1,05
Divinópolis de Goiás	35,92	26,91	26,06	7,58	1,51	1,13	0,89
Doverlândia	13,08	26,63	36,36	16,30	3,80	2,28	1,55
Edealina	8,49	22,12	39,16	20,61	4,43	2,69	2,50

RENDIMENTO DOMICILIAR NOMINAL MENSAL PER CAPITA NA POPULAÇÃO DE MORADORES EM DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (2010)

Município	<0,25 salário mínimo (%)	0,25 a 0,5 salário-mínimo (%)	0,5 a 1,0 salário-mínimo (%)	1,0 a 2,0 salário-mínimo (%)	2,0 a 3,0 salário-mínimo (%)	3,0 a 5,0 salário-mínimo (%)	> 5,0 salário-mínimo (%)
Edéia	6,00	19,55	38,20	23,31	5,84	4,18	2,92
Estrela do Norte	9,40	25,24	38,46	19,47	3,31	2,55	1,58
Faina	18,71	28,03	34,67	13,63	3,01	1,22	0,73
Fazenda Nova	13,42	25,16	39,84	15,64	3,26	1,96	0,72
Firminópolis	8,08	22,28	42,25	19,44	4,49	2,37	1,10
Flores de Goiás	43,12	27,28	21,26	6,18	1,05	0,46	0,65
Formosa	15,02	24,16	30,31	17,44	5,80	4,45	2,81
Formoso	19,20	27,67	31,77	15,04	3,05	2,55	0,72
Gameleira de Goiás	13,26	26,00	37,58	15,55	2,84	2,63	2,14
Goianápolis	19,02	27,75	32,19	15,52	2,88	1,68	0,95
Goiandira	7,77	19,69	33,42	26,87	7,25	3,33	1,67
Goianésia	6,69	19,81	38,21	24,26	5,79	3,07	2,16
Goiânia	5,51	12,59	28,09	26,93	9,96	8,54	8,39
Goianira	10,35	24,35	38,17	20,99	3,82	1,66	0,66
Goiás	10,84	24,38	34,49	19,46	5,17	3,52	2,15
Goiatuba	8,27	19,32	36,18	24,01	6,00	3,87	2,36
Gouvelândia	9,92	24,54	36,09	21,81	4,88	1,64	1,11
Guapó	12,22	26,52	34,98	18,97	4,26	2,19	0,86
Guaraíta	14,48	28,96	37,67	14,86	2,36	1,01	0,67
Guarani de Goiás	40,13	25,85	23,34	8,36	1,37	0,64	0,31
Guarinos	25,56	31,84	31,49	8,78	1,45	0,61	0,26

RENDIMENTO DOMICILIAR NOMINAL MENSAL PER CAPITA NA POPULAÇÃO DE MORADORES EM DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (2010)

Município	<0,25 salário mínimo (%)	0,25 a 0,5 salário-mínimo (%)	0,5 a 1,0 salário-mínimo (%)	1,0 a 2,0 salário-mínimo (%)	2,0 a 3,0 salário-mínimo (%)	3,0 a 5,0 salário-mínimo (%)	> 5,0 salário-mínimo (%)
Heitorai	15,70	29,42	39,20	11,64	2,22	1,01	0,81
Hidrolândia	7,99	23,92	35,81	21,66	5,31	3,29	2,01
Hidrolina	15,83	28,16	34,73	15,66	3,33	1,44	0,85
Iaciara	38,83	27,58	22,82	7,20	1,75	1,24	0,59
Inaciolândia	11,13	23,04	38,99	20,06	4,13	1,53	1,12
Indiara	10,57	24,31	37,55	20,17	4,24	2,22	0,93
Inhumas	6,91	20,14	39,01	23,30	5,69	3,22	1,73
Ipameri	10,19	23,80	35,61	20,48	4,57	3,09	2,26
Ipiranga de Goiás	14,49	24,74	39,02	16,19	4,07	1,31	0,18
Iporá	9,02	20,69	37,55	21,59	5,49	3,53	2,13
Israelândia	10,32	28,35	36,26	17,61	4,18	2,34	0,94
Itaberaí	8,00	21,90	36,98	23,05	5,13	2,81	2,11
Itaguari	7,80	22,51	45,14	18,71	3,55	1,55	0,73
Itaguaru	10,45	25,60	38,50	18,63	3,56	1,98	1,27
Itajá	8,79	22,77	38,09	21,49	4,53	2,78	1,54
Itapaci	11,40	24,59	36,60	18,73	4,61	2,56	1,52
Itapirapuã	12,86	27,10	38,02	15,50	3,49	2,05	1,00
Itapuranga	11,50	25,91	37,17	18,13	3,73	2,20	1,35
Itarumã	7,25	20,19	37,06	22,35	6,01	4,52	2,62
Itauçu	8,58	22,74	41,82	18,79	4,38	2,23	1,46
Itumbiara	6,26	16,37	35,12	27,24	7,42	4,63	2,95

RENDIMENTO DOMICILIAR NOMINAL MENSAL PER CAPITA NA POPULAÇÃO DE MORADORES EM DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (2010)

Município	<0,25 salário mínimo (%)	0,25 a 0,5 salário-mínimo (%)	0,5 a 1,0 salário-mínimo (%)	1,0 a 2,0 salário-mínimo (%)	2,0 a 3,0 salário-mínimo (%)	3,0 a 5,0 salário-mínimo (%)	> 5,0 salário-mínimo (%)
Ivolândia	10,27	29,70	38,28	15,43	3,69	1,88	0,75
Jandaia	8,98	22,84	37,94	21,95	4,21	2,53	1,54
Jaraguá	9,09	24,18	39,54	20,58	3,50	2,04	1,07
Jataí	6,71	16,51	33,86	26,83	7,33	5,07	3,69
Jaupaci	14,62	25,33	36,66	17,33	3,36	1,80	0,92
Jesópolis	15,60	30,23	36,52	13,19	1,88	2,23	0,35
Joviânia	6,76	21,18	39,95	21,80	5,12	2,93	2,26
Jussara	9,54	23,44	38,47	19,22	4,46	3,06	1,81
Lagoa Santa	6,28	18,44	34,54	25,60	7,25	4,27	3,62
Leopoldo de Bulhões	16,57	23,83	36,07	16,65	2,87	2,40	1,60
Luziânia	15,94	25,86	32,54	17,58	4,01	2,59	1,48
Mairipotaba	13,21	22,54	35,75	18,11	4,64	2,64	3,11
Mambaí	35,88	31,71	22,16	7,38	1,42	0,75	0,70
Mara Rosa	13,53	26,82	36,12	16,42	3,62	2,13	1,38
Marzagão	9,53	23,17	37,16	20,90	5,18	2,47	1,60
Matrinchã	11,99	27,87	40,94	14,91	2,41	1,24	0,64
Maurilândia	9,09	22,17	38,58	22,33	4,78	2,04	0,99
Mimoso de Goiás	26,61	31,50	27,73	7,99	2,61	2,28	1,27
Minaçu	17,30	23,05	32,69	19,09	4,04	2,37	1,45
Mineiros	8,45	17,37	36,05	24,93	6,43	4,01	2,76
Moiporá	14,24	28,93	33,96	17,10	3,43	1,49	0,86

RENDIMENTO DOMICILIAR NOMINAL MENSAL PER CAPITA NA POPULAÇÃO DE MORADORES EM DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (2010)

Município	<0,25 salário mínimo (%)	0,25 a 0,5 salário-mínimo (%)	0,5 a 1,0 salário-mínimo (%)	1,0 a 2,0 salário-mínimo (%)	2,0 a 3,0 salário-mínimo (%)	3,0 a 5,0 salário-mínimo (%)	> 5,0 salário-mínimo (%)
Monte Alegre de	41,83	27,55	19,77	7,46	1,67	1,05	0,66
Montes Claros de Goiás	9,52	24,02	39,01	19,40	4,32	2,20	1,55
Montividiu	8,28	18,95	36,27	24,52	5,66	4,01	2,32
Montividiu do Norte	45,47	23,72	21,20	6,92	1,54	0,81	0,35
Morrinhos	6,98	17,50	37,97	25,42	6,25	3,51	2,37
Morro Agudo de	11,41	30,03	35,56	17,33	3,07	1,75	0,85
Mossâmedes	11,33	25,03	38,37	15,94	4,35	3,10	1,88
Mozarlândia	10,49	22,70	38,43	20,81	3,99	2,24	1,34
Mundo Novo	20,36	29,51	32,04	13,07	2,78	1,44	0,81
Mutunópolis	19,36	29,39	32,95	12,99	2,86	1,59	0,86
Nazário	8,97	23,07	39,97	20,94	4,29	1,85	0,91
Nerópolis	11,14	24,53	37,66	19,13	4,16	2,36	1,03
Niquelândia	18,15	23,00	31,79	18,06	4,78	2,58	1,63
Nova América	8,71	27,56	41,64	17,87	2,53	1,16	0,53
Nova Aurora	6,33	18,90	35,56	27,52	7,26	2,83	1,61
Nova Crixás	13,88	27,15	38,34	14,46	3,18	1,49	1,49
Nova Glória	17,26	29,16	36,14	12,41	2,92	1,27	0,85
Nova Iguaçu de Goiás	16,84	29,14	34,38	15,70	2,59	0,85	0,50
Nova Roma	28,74	28,97	28,91	8,90	2,52	1,39	0,58
Nova Veneza	10,13	25,53	38,85	17,93	4,10	2,24	1,24
Novo Brasil	8,40	22,85	40,39	20,71	3,57	2,60	1,49

RENDIMENTO DOMICILIAR NOMINAL MENSAL PER CAPITA NA POPULAÇÃO DE MORADORES EM DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (2010)

Município	<0,25 salário mínimo (%)	0,25 a 0,5 salário-mínimo (%)	0,5 a 1,0 salário-mínimo (%)	1,0 a 2,0 salário-mínimo (%)	2,0 a 3,0 salário-mínimo (%)	3,0 a 5,0 salário-mínimo (%)	> 5,0 salário-mínimo (%)
Novo Gama	17,32	26,63	31,16	18,19	4,29	1,82	0,59
Novo Planalto	26,88	26,33	30,95	11,93	1,70	1,42	0,79
Orizona	8,96	21,79	36,29	21,20	5,66	3,63	2,48
Ouro Verde de Goiás	17,25	25,14	34,23	16,63	3,89	1,59	1,26
Ouvidor	7,67	17,49	37,07	27,22	5,54	3,38	1,63
Padre Bernardo	23,63	30,86	28,73	11,43	2,98	1,42	0,94
Palestina de Goiás	9,09	22,86	45,17	17,39	2,99	1,45	1,06
Palmeiras de Goiás	8,67	22,73	37,00	22,52	4,69	2,88	1,51
Palmelo	9,57	19,04	41,07	20,75	4,56	2,59	2,41
Palminópolis	8,75	22,11	39,06	19,80	4,89	2,91	2,49
Panamá	9,36	21,74	38,24	23,44	4,19	2,19	0,83
Paranaiguara	7,88	20,08	37,71	24,29	5,17	2,75	2,11
Paraúna	9,48	25,42	37,38	18,29	4,65	2,73	2,05
Perolândia	12,91	26,80	33,19	17,62	5,05	3,11	1,33
Petrolina de Goiás	10,38	25,57	36,06	19,42	4,46	2,46	1,66
Pilar de Goiás	15,60	30,15	36,59	12,31	3,00	1,50	0,84
Piracanjuba	7,85	20,86	37,19	22,13	5,61	3,86	2,51
Piranhas	11,68	25,45	37,27	16,35	4,58	2,99	1,68
Pirenópolis	13,41	25,35	36,35	17,88	3,26	2,04	1,72
Pires do Rio	7,67	19,25	37,32	24,04	5,86	3,64	2,22
Planaltina	17,06	28,28	32,63	16,41	3,26	1,67	0,68

RENDIMENTO DOMICILIAR NOMINAL MENSAL PER CAPITA NA POPULAÇÃO DE MORADORES EM DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (2010)

Município	<0,25 salário mínimo (%)	0,25 a 0,5 salário-mínimo (%)	0,5 a 1,0 salário-mínimo (%)	1,0 a 2,0 salário-mínimo (%)	2,0 a 3,0 salário-mínimo (%)	3,0 a 5,0 salário-mínimo (%)	> 5,0 salário-mínimo (%)
Pontalina	9,98	22,18	38,04	20,39	4,69	2,78	1,94
Porangatu	13,64	26,04	34,59	16,81	4,38	2,79	1,74
Porteirão	5,62	16,97	39,95	26,48	6,37	2,87	1,75
Portelândia	10,57	21,35	39,17	22,83	3,03	2,22	0,84
Posse	25,75	28,29	26,73	12,28	3,44	2,11	1,40
Professor Jamil	10,32	25,25	38,82	18,65	3,00	2,66	1,30
Quirinópolis	5,56	17,91	39,03	25,81	6,10	3,63	1,95
Rialma	7,88	22,93	40,40	19,79	4,71	2,72	1,57
Rianápolis	10,01	26,52	37,98	18,74	3,91	2,05	0,79
Rio Quente	9,88	18,94	35,82	25,69	5,56	2,52	1,60
Rio Verde	7,52	17,18	33,40	26,40	7,32	4,67	3,51
Rubiataba	10,03	24,49	38,50	19,06	4,21	2,40	1,32
Sanclerlândia	8,26	21,18	41,67	20,58	4,22	2,20	1,88
Santa Bárbara de Goiás	11,47	23,26	40,68	19,49	2,96	1,57	0,57
Santa Cruz de Goiás	9,89	25,96	37,88	17,35	4,78	2,26	1,88
Santa Fé de Goiás	6,99	23,17	42,14	21,57	3,57	1,52	1,04
Santa Helena de Goiás	8,13	22,03	36,88	22,67	5,13	3,15	2,01
Santa Isabel	12,02	28,58	35,27	18,79	3,51	1,39	0,44
Santa Rita do Araguaia	9,10	21,54	36,50	22,67	5,59	3,01	1,58
Santa Rita do Novo Destino	13,43	28,69	36,79	16,75	2,62	1,12	0,61
Santa Rosa de Goiás	17,01	26,69	37,88	12,58	3,04	1,24	1,56

RENDIMENTO DOMICILIAR NOMINAL MENSAL PER CAPITA NA POPULAÇÃO DE MORADORES EM DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (2010)

Município	<0,25 salário mínimo (%)	0,25 a 0,5 salário-mínimo (%)	0,5 a 1,0 salário-mínimo (%)	1,0 a 2,0 salário-mínimo (%)	2,0 a 3,0 salário-mínimo (%)	3,0 a 5,0 salário-mínimo (%)	> 5,0 salário-mínimo (%)
Santa Tereza de Goiás	25,32	26,70	28,61	13,78	3,09	1,63	0,85
Santa Terezinha de Goiás	23,94	29,73	31,38	10,63	2,58	0,93	0,81
Santo Antônio da Barra	11,03	22,33	41,12	19,81	3,56	1,40	0,75
Santo Antônio de Goiás	10,15	21,16	35,11	24,15	5,40	2,82	1,22
Santo Antônio do Descoberto	18,66	29,15	33,62	14,26	2,62	1,15	0,54
São Domingos	41,37	24,06	21,37	9,61	2,11	0,85	0,63
São Francisco de Goiás	16,60	24,75	36,53	16,69	3,25	1,64	0,54
São João da Paraúna	11,72	24,93	33,93	19,66	4,85	3,61	1,30
São João d'Aliança	23,04	35,55	27,18	10,08	1,96	1,23	0,96
São Luís de Montes Belos	7,02	21,54	37,99	22,15	5,60	3,57	2,13
São Luís do Norte	14,27	28,34	37,79	16,13	2,00	1,11	0,37
São Miguel do Araguaia	16,86	28,27	33,39	14,77	3,51	1,96	1,23
São Miguel do Passa Quatro	8,91	21,65	41,37	19,15	3,88	3,50	1,54
São Patrício	8,59	30,40	36,38	19,70	3,37	1,11	0,45
São Simão	6,68	18,22	37,24	25,01	6,74	3,75	2,37
Senador Canedo	11,35	25,26	37,83	20,20	3,36	1,43	0,57
Serranópolis	8,27	19,87	38,17	23,18	5,62	3,05	1,84
Silvânia	8,91	21,98	35,55	22,36	5,36	3,68	2,16
Simolândia	28,99	35,44	25,62	7,36	1,22	0,90	0,46
Sítio d'Abadia	41,96	29,31	19,16	6,15	1,89	0,96	0,57
Taquaral de Goiás	6,69	19,66	49,05	18,12	3,36	2,08	1,05

RENDIMENTO DOMICILIAR NOMINAL MENSAL PER CAPITA NA POPULAÇÃO DE MORADORES EM DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (2010)							
Município	<0,25 salário mínimo (%)	0,25 a 0,5 salário-mínimo (%)	0,5 a 1,0 salário-mínimo (%)	1,0 a 2,0 salário-mínimo (%)	2,0 a 3,0 salário-mínimo (%)	3,0 a 5,0 salário-mínimo (%)	> 5,0 salário-mínimo (%)
Teresina de Goiás	31,32	29,07	25,30	11,26	1,21	1,01	0,84
Terezópolis de Goiás	16,47	27,36	34,06	17,33	3,10	1,29	0,38
Três Ranchos	10,27	21,33	36,01	22,40	6,22	2,13	1,64
Trindade	10,48	22,87	37,42	22,14	4,23	1,98	0,87
Trombas	27,90	28,80	29,67	10,14	2,06	0,90	0,52
Turvânia	12,47	25,17	37,04	18,33	3,80	1,79	1,39
Turvelândia	9,76	27,81	36,52	18,46	4,08	1,73	1,64
Uirapuru	16,98	32,42	32,69	13,80	2,19	0,89	1,03
Uruaçu	11,75	24,35	34,29	18,85	5,03	3,26	2,46
Uruana	15,64	28,29	36,65	13,71	3,48	1,40	0,84
Urutaí	8,79	21,95	37,47	19,90	7,42	2,87	1,60
Valparaíso de Goiás	10,66	18,98	30,99	23,80	7,86	5,17	2,54
Varjão	9,19	22,87	37,36	21,25	4,09	2,99	2,26
Vianópolis	7,63	21,75	37,33	22,27	5,18	3,43	2,41
Vicentinópolis	8,65	19,59	38,20	23,64	5,21	3,12	1,61
Vila Boa	26,62	29,34	25,02	14,56	3,04	0,89	0,53
Vila Propício	29,41	29,91	27,20	9,50	2,24	1,07	0,67

Fonte: Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE, ref. 2010.

A análise dos dados de rendimento domiciliar nominal mensal per capita dos municípios de Goiás evidencia desigualdades econômicas relevantes que têm implicações diretas sobre a formulação e a implementação dos Planos Microrregionais de Esgotamento Sanitário (PMES). Em muitos desses municípios, observa-se uma concentração significativa da população nas faixas de renda mais baixas, especialmente abaixo de 1 salário-mínimo per capita. Esse cenário tende a ser acompanhado por maiores desafios estruturais e menor capacidade de financiamento local para investimentos em infraestrutura de esgotamento sanitário.

Municípios com altas proporções de domicílios com renda per capita inferior a 0,5 salário-mínimo frequentemente apresentam maiores déficits nos serviços de coleta e tratamento de esgoto. Isso ocorre porque a baixa renda da população, associada à limitada arrecadação tributária municipal, restringe a capacidade do poder público de investir em obras e na operação de sistemas eficientes e sustentáveis. Além disso, a baixa renda dificulta a implantação de tarifas que garantam a sustentabilidade financeira dos serviços sem comprometer o acesso universal, exigindo subsídios governamentais ou parcerias com a iniciativa privada.

A pobreza influencia diretamente a demanda social e a priorização das políticas públicas. Em contextos marcados por alta vulnerabilidade socioeconômica, necessidades imediatas como saúde, alimentação e habitação frequentemente se sobrepõem à atenção ao saneamento básico — ainda que este seja fundamental para a saúde pública e a qualidade de vida. Como resultado, mesmo quando há planos microrregionais bem estruturados, sua execução tende a ser postergada ou realizada de forma parcial, seja por limitações financeiras, seja pela baixa mobilização social em torno de serviços cuja precariedade não é imediatamente visível, como é o caso da ausência de redes de esgotamento sanitário.

Em contrapartida, municípios com maior proporção de famílias com renda per capita superior a dois salários-mínimos costumam apresentar melhores índices de cobertura dos serviços de saneamento e maior capacidade institucional. Nesses contextos, observa-se maior potencial de investimento e articulação com instâncias estaduais e federais, bem como uma estrutura técnica mais qualificada na gestão pública local, o que facilita o acesso a recursos de financiamento, como os disponibilizados pela FUNASA, BNDES ou por meio de parcerias público-privadas.

Em síntese, os indicadores de trabalho e renda exercem papel decisivo na viabilidade e efetividade dos Planos Microrregionais de Esgotamento Sanitário (PMES). Esses fatores impactam diretamente a capacidade financeira e institucional dos municípios integrantes de cada microrregião, além de influenciarem a mobilização social, a priorização política do saneamento e a sustentabilidade dos serviços ao longo do tempo. Diante disso, torna-se essencial que os diagnósticos socioeconômicos sejam incorporados de forma aprofundada ao planejamento, orientando a definição de estratégias de financiamento e subsídios adequados à realidade de cada território — sobretudo naquelas regiões com elevada proporção de famílias em situação de vulnerabilidade econômica.

3.2.2.5 Programas Sociais e CadÚnico

O perfil socioeconômico dos municípios que compõem a MSB-Leste é marcado por forte heterogeneidade. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) varia entre 0,6 e 0,75, com os melhores desempenhos geralmente concentrados na região do Entorno do Distrito Federal. A economia da microrregião tem como base os setores de comércio, serviços, administração pública, agricultura e mineração.

Apesar dessas atividades econômicas, dados do Cadastro Único (CadÚnico) revelam uma alta concentração de famílias em situação de vulnerabilidade social em diversas localidades, com destaque para os municípios de Cidade Ocidental, Novo Gama e Padre Bernardo. Esses dados evidenciam a relevância dos programas sociais como instrumentos fundamentais de promoção da dignidade, inclusão e redução das desigualdades sociais.

Nesse cenário, os programas sociais federais e estaduais, operacionalizados por meio do CadÚnico, assumem papel essencial na redução das desigualdades sociais, na garantia de segurança alimentar, e na promoção da inclusão social de populações historicamente marginalizadas. A presença e continuidade desses programas constituem elementos estratégicos para o planejamento da universalização do saneamento, especialmente em áreas com baixa capacidade contributiva da população, onde a integração entre políticas públicas sociais e de infraestrutura básica é condição para a efetividade das ações.

O Governo do Estado de Goiás, por meio da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Social (SEDS), desenvolve e disponibiliza uma série de programas sociais voltados para o atendimento direto à população em situação de vulnerabilidade. Entre os principais programas destacam-se:

Programa Água Social e Energia Social – Oferece subsídios significativos nas contas de água e energia elétrica para famílias cadastradas no CadÚnico. No caso da água, o subsídio chega a 50% da fatura para famílias com renda mensal per capita de até R\$ 105. Para a energia elétrica, o desconto pode alcançar 65%, incluindo casos de pessoas com deficiência ou doenças que demandam uso contínuo de equipamentos elétricos, bem como idosos que recebem o Benefício de Prestação Continuada (BPC).

Programa Auxílio Nutricional – Visa repassar recursos para a complementação nutricional de instituições que atendem populações vulneráveis, como crianças, adolescentes, idosos, dependentes químicos e doentes crônicos.

Distribuição de Cestas Básicas – A ação é coordenada pela Organização das Voluntárias de Goiás (OVG), com apoio das prefeituras, e promove a entrega de cestas básicas nos municípios onde houver identificação de famílias em situação de insegurança alimentar.

Cofinanciamento Estadual da Assistência Social – Alterado pela Lei nº 21.811/2023 e prorrogado pelo Decreto Estadual nº 10.378/2023, esse mecanismo assegura o repasse anual de recursos do Estado aos 246 municípios goianos, em complemento aos recursos

federais e municipais, com base no número de famílias inscritas no CadÚnico e na oferta de serviços do Sistema Único de Assistência Social (SUAS).

Programa Crédito Social – Criado em 2021, tem como foco a inclusão produtiva de famílias de baixa renda, oferecendo suporte financeiro, capacitação e estímulo ao empreendedorismo. O acesso ao crédito é condicionado à participação em cursos profissionalizantes, como os ofertados pela Escola da Juventude.

Programa Dignidade – Concede um benefício mensal de R\$ 300,00 a idosos entre 60 e 64 anos em situação de pobreza ou extrema pobreza, desde que inscritos no CadÚnico e não sejam beneficiários do Bolsa Família.

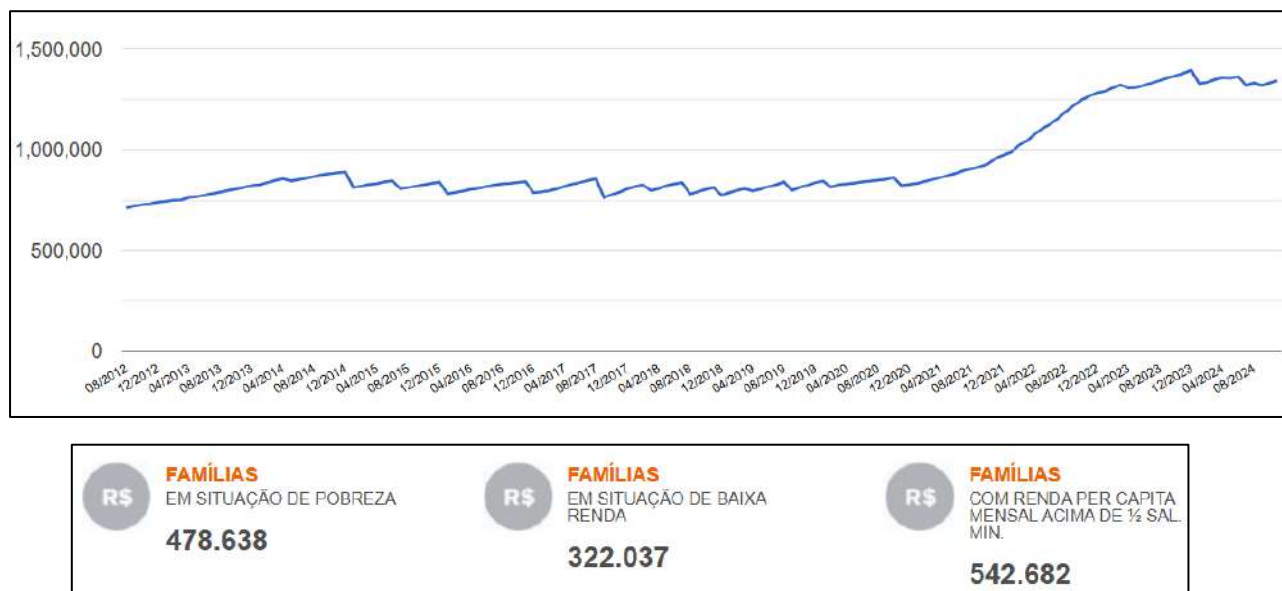
Programa Mães de Goiás – Garante uma renda mensal de R\$ 250,00 para mães de crianças de zero a seis anos de idade, visando garantir o cuidado adequado durante a primeira infância e promover segurança alimentar e desenvolvimento infantil.

Cadastro Único no Estado de Goiás – Trata-se do principal instrumento para a identificação e caracterização socioeconômica das famílias de baixa renda. A inscrição e a atualização são realizadas gratuitamente pelas prefeituras e são pré-requisitos para o acesso a diversos programas sociais.

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, em novembro de 2024, o Estado de Goiás contava com 1.343.357 famílias cadastradas no CadÚnico.

A seguir, apresenta-se a Figura 22, que ilustra a evolução do número de famílias inscritas no CadÚnico no Estado de Goiás ao longo do tempo. A análise dessa evolução é essencial para compreender o crescimento da demanda por políticas de assistência social e a efetividade das estratégias adotadas para a proteção e promoção social das populações mais vulneráveis.

Figura 22 - Gráfico e Dados referentes a evolução das famílias inscritas no Cadastro Único no Estado de Goiás.



Fonte: Ministério da Cidadania (2024).

Neste contexto, o Programa Bolsa Família (PBF) desempenha um papel estratégico na redução da vulnerabilidade social e na promoção da inclusão cidadã no Estado de Goiás, especialmente nos territórios microrregionais com maiores índices de pobreza e exclusão social. Trata-se da principal política pública de transferência direta de renda do Governo Federal, voltada às famílias em situação de pobreza e extrema pobreza, com o objetivo de garantir o direito à alimentação, promover o acesso a serviços essenciais e fortalecer a articulação intersetorial entre políticas públicas, como saúde, educação, assistência social, trabalho e saneamento básico.

No contexto dos Planos de Saneamento Básico, o Bolsa Família representa uma ferramenta fundamental de apoio à equidade no acesso aos serviços essenciais de saneamento. A população beneficiária do programa geralmente reside em áreas mais precárias, com baixa cobertura de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. Dessa forma, o mapeamento e a integração das famílias cadastradas no Cadastro Único e beneficiárias do PBF ao planejamento microrregional são imprescindíveis para a definição de prioridades de investimento, garantia de justiça social e efetividade na universalização dos serviços de saneamento.

Ao assegurar uma renda mínima às famílias em situação de vulnerabilidade, o programa também contribui para que essas populações possam adotar práticas mais adequadas de higiene, alimentação e destinação de resíduos, melhorando os indicadores de saúde pública e apoiando diretamente os objetivos de sustentabilidade das ações do PMES. Além disso, a interligação entre o Bolsa Família e as demais políticas públicas pode potencializar ações complementares de educação ambiental, capacitação e geração de renda, fundamentais para a sustentabilidade dos serviços implantados.

A seguir, apresenta-se na Tabela 10 os dados mais recentes sobre a abrangência do Programa Bolsa Família no Estado de Goiás, evidenciando sua relevância socioeconômica para o planejamento integrado das políticas públicas microrregionais:

Tabela 10 – Dados da abrangência do Programa Bolsa Família no Estado de Goiás.

Quantidade de famílias beneficiárias	502.451	11/2024
Valor médio do benefício (R\$)	R\$673,19	11/2024

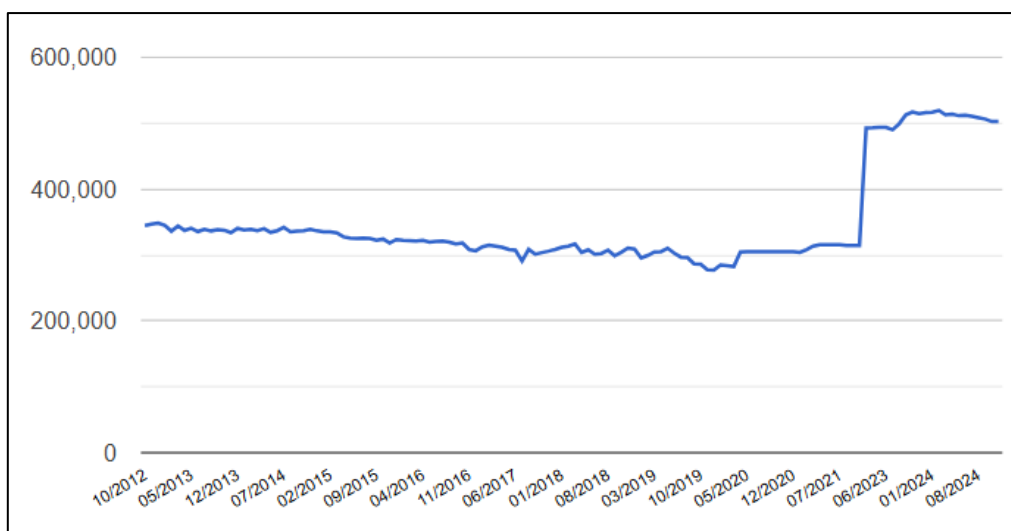
Fonte: Ministério da Cidadania (2024).

Para complementar essa análise, a

Figura 23 ilustra a evolução histórica do número de famílias inscritas no Programa Bolsa Família no estado, permitindo observar tendências ao longo do tempo, flutuações sazonais ou estruturais no número de beneficiários e possíveis impactos de políticas públicas ou conjunturas econômicas na ampliação da cobertura.

Essa evolução também serve como subsídio estratégico para os gestores do PMES, pois reflete a dinâmica socioeconômica das famílias mais vulneráveis e possibilita a identificação de regiões onde a integração entre políticas sociais e o saneamento deve ser intensificada.

Figura 23 - Gráfico de Evolução de Famílias Inscritas no Programa Bolsa Família no Estado de Goiás.



Fonte: Ministério da Cidadania (2024).

3.2.2.6 Mortalidade Infantil

A mortalidade infantil é um dos mais sensíveis e relevantes indicadores de saúde pública, refletindo diretamente as condições socioambientais, sanitárias e de acesso a serviços de saúde da população. De acordo com dados do Ministério da Saúde, em 2022, a taxa de

mortalidade infantil no estado de Goiás foi de 12,7 óbitos por mil nascidos vivos, valor ligeiramente superior à média nacional, que ficou em 12,6 óbitos por mil nascidos vivos no mesmo período.

Essa taxa representa o número de crianças que vieram a óbito antes de completar o primeiro ano de vida, a cada mil nascidas vivas. Sua análise é fundamental no contexto do saneamento básico, conforme previsto no Art. 19, inciso I da Lei nº 11.445/2007, que estabelece a obrigatoriedade do uso de indicadores epidemiológicos e sanitários no diagnóstico das condições de vida e na formulação de políticas públicas de saneamento.

Entre 2019 e 2023, o estado de Goiás apresentou uma redução de 38,2% na mortalidade geral, resultado atribuído principalmente à regionalização da saúde, à expansão da cobertura de atenção primária e à melhoria no acesso a serviços essenciais de saúde, especialmente em áreas vulneráveis. Esses avanços refletem também esforços intersetoriais que incluem o fortalecimento da vigilância epidemiológica, programas materno-infantis e investimentos em infraestrutura sanitária.

Ao analisar os componentes da mortalidade infantil no estado, observa-se que:

- A mortalidade neonatal precoce (óbitos entre 0 e 6 dias de vida) representa aproximadamente 50% dos casos, estando frequentemente associada a causas perinatais como complicações durante o parto, prematuridade e baixo peso ao nascer.
- A mortalidade neonatal tardia (de 7 a 27 dias de vida) representa cerca de 20%, frequentemente vinculada à falta de continuidade no cuidado neonatal e à fragilidade das redes de atenção.
- Já a mortalidade pós-neonatal (de 28 dias a 11 meses de vida) corresponde a cerca de 30%, geralmente relacionada a fatores ambientais e socioeconômicos, como ausência de saneamento básico, precariedade no acesso à água potável e esgotamento sanitário, desnutrição e doenças infecciosas e parasitárias evitáveis.

Estudos demonstram que regiões com menor acesso a água tratada, coleta e tratamento de esgoto e gestão adequada de resíduos sólidos apresentam maior incidência de doenças de veiculação hídrica, que contribuem diretamente para o aumento da mortalidade infantil. Portanto, a integração entre políticas públicas de saúde e de saneamento básico é crucial para garantir melhores condições de vida à população e alcançar a meta de redução sustentada da mortalidade infantil.

3.2.2.8 Doenças de Veiculação Hídrica

Doenças de veiculação hídrica, como hepatites e parasitoses intestinais, têm incidência recorrente em zonas sem cobertura adequada de esgotamento sanitário. O censo do IBGE também identificou presença significativa de aglomerados subnormais nos municípios mais populosos.

A incidência de doenças de veiculação hídrica nas microrregiões MSB-Leste, MSB-Centro e MSB-Oeste é um dos principais indicadores de vulnerabilidade sanitária e reflete diretamente a precariedade nos serviços de esgotamento sanitário e na gestão de recursos hídricos nas áreas urbanas e rurais.

- **Contextualização Regional**

As três microrregiões abrangem um conjunto significativo de municípios com baixo índice de cobertura de esgotamento sanitário, coleta e tratamento insuficiente de esgoto doméstico, além de alta taxa de lançamento de efluentes *in natura* em corpos hídricos superficiais, principalmente nos pequenos cursos d'água que cortam os núcleos urbanos.

Conforme apontado pelo levantamento do diagnóstico socioambiental, as regiões mais afetadas pela ausência de infraestrutura sanitária apresentam correlação com registros de surtos de doenças como:

- Diarreia aguda (com destaque para crianças de 0 a 5 anos);
- Hepatite A;
- Giardíase e amebíase;
- Esquistossomose (em áreas isoladas com presença de caramujos vetores);
- Leptospirose, especialmente nas áreas urbanas sujeitas a alagamentos.

Situação Específica por Microrregião

- **MSB-Leste:** municípios como Posse, Campos Belos e Formosa apresentaram indicadores elevados de internações por doenças gastrointestinais relacionadas ao consumo de água contaminada, especialmente em comunidades periféricas e rurais.
- **MSB-Centro:** áreas como Jaraguá, Ceres e Goianésia enfrentam problemas de poluição difusa e ausência de coleta em bairros inteiros, contribuindo para a proliferação de doenças de origem hídrica.
- **MSB-Oeste:** destaca-se o entorno de São Luís de Montes Belos e municípios adjacentes, onde a contaminação dos mananciais por esgoto a céu aberto tem gerado recorrentes notificações de doenças como hepatite A e diarreia infecciosa, conforme registros dos serviços de saúde municipais.

Implicações para o Planejamento

O quadro epidemiológico descrito reforça a urgência de priorizar as ações de saneamento básico em áreas críticas, onde os indicadores de saúde pública evidenciam riscos diretos à população por contato com água contaminada.

Recomendação Técnica

- Os indicadores de saúde (ex: taxa de internação por doenças relacionadas ao saneamento inadequado) devem ser monitorados como critério para priorização dos investimentos;
- A integração entre dados de saúde e saneamento deve orientar o planejamento microrregional;
- Recomenda-se articulação entre os sistemas municipais de vigilância em saúde, a regulação dos serviços e o planejamento ambiental para atuação coordenada;
- É necessário prever ações corretivas imediatas nas áreas com maior incidência, paralelamente à implantação das infraestruturas.

3.3 LICENCIAMENTO, OUTORGA E IMPACTOS AMBIENTAIS

3.3.1 Licenciamento Ambiental dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

Enquanto instrumento de caráter preventivo, o licenciamento é um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, estabelecida pela Lei nº 6.938/1981, sendo essencial para garantir a preservação da qualidade ambiental, conceito amplo que abrange aspectos que vão desde questões de saúde pública até, por exemplo, a preservação da biodiversidade. O licenciamento possui a finalidade de exercer o controle sobre as atividades humanas que utilizam recursos naturais e/ou que são potencialmente poluidoras. No intuito de atender a Resolução 237 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a qual regulamenta os aspectos inerentes ao licenciamento ambiental, são elaborados diversos mecanismos para minimizar ou extinguir qualquer tipo de impacto causado por atividades potencialmente poluidoras. O controle é feito através da emissão de autorização e do acompanhamento em todas as fases de um empreendimento/atividade - planejamento, instalação e operação - por meio de licenças ambientais e suas respectivas condicionantes.

Com o objetivo de garantir o desenvolvimento sustentável e responsável, a licença ambiental é expedida com uma série de condicionantes - exigências feitas pelos órgãos licenciadores, sendo elas gerais e específicas, com prazos a serem cumpridos durante a implantação e operação do empreendimento, que devem ser executadas pelo empreendedor a fim de minimizar impactos negativos/adversos. Além dos efeitos legais, o descumprimento de tais exigências pode acarretar diversos prejuízos, como a paralisação das obras e a aplicação de multas, comprometendo os cronogramas físico e financeiro, assim como o cancelamento das licenças/autorizações emitidas inicialmente, tornando-se inválidas.

O processo de solicitação de licença, seja ele inicial, de renovação ou de regularização, exige a apresentação de uma série de documentos básicos gerais, específicos e técnicos, elencados em um *checklist* padrão definido pelo órgão licenciador, seja federal, estadual ou municipal, cada um com suas peculiaridades.

A competência para a condução do licenciamento ambiental é dos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, podendo ser realizado pela União (esfera federal), estados ou municípios. Conforme disposto na Constituição Federal de 1988, trata-se de uma atribuição compartilhada, cuja regulamentação se deu com a edição da Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011. Todavia, é necessário destacar

que os empreendimentos/atividades são licenciados por um único ente federativo, a depender das atribuições e competência de cada esfera mencionada.

A nível nacional, tem-se a Lei Federal nº 7.735/1989 que cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), estabelecendo-o como órgão federal responsável pelas ações relativas ao licenciamento ambiental. Já os Estados e o Distrito Federal, no processo de licenciamento, passaram a ter competência licenciatória residual. Os processos de licenciamento ambiental que extrapolam a competência e habilitação municipal, mas não são cabíveis à União, são de responsabilidade dos órgãos ambientais estaduais e do Distrito Federal.

Neste sentido, explana-se a respeito dos processos de licenciamento ambiental nos âmbitos Federal (IBAMA), Estadual (SEMAD/Goiás) e Municipal (Órgão Ambiental de cada município que se encontra descentralizado).

3.3.2 Processos de Licenciamento Ambiental nos Âmbitos Federal, Estadual e Municipal

3.3.2.1 Esfera Federal

O Ibama é o órgão executor do licenciamento ambiental de competência da União. É uma autarquia federal dotada de personalidade jurídica de direito público, autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Segundo a Lei Federal nº 11.516/2007, esse órgão tem como principais atribuições exercer o poder de polícia ambiental, executar as ações supletivas de competência da União, em conformidade com a legislação ambiental vigente, e ações da Política Nacional de Meio Ambiente, como as relativas ao licenciamento ambiental federal.

A Lei Complementar nº 140/2011, art. 7º, inciso XIV, e o Decreto nº 8.437/2015, estabelecem os critérios e tipos de atividades e de empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental no Ibama, incluindo-se projetos e empreendimentos de esgotamento sanitário. São de competência do Ibama, o licenciamento ambiental de atividades e de empreendimentos:

- localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país limítrofe;
- localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva;
- localizados ou desenvolvidos em terras indígenas;
- localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pela União, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs);
- localizados ou desenvolvidos em 2 (dois) ou mais Estados;
- de caráter militar, excetuando-se do licenciamento ambiental, nos termos de ato do Poder Executivo, aqueles previstos no preparo e emprego das Forças Armadas;
- destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN);

- ferrovia federal: Implantação, ampliação de capacidade e regularização ambiental. Não se aplica nos casos de implantação e ampliação de pátios ferroviários, melhoramentos de ferrovias, implantação e ampliação de estruturas de apoio de ferrovias, ramais e contornos ferroviários;
- rodovia federal: implantação, regularização ambiental de rodovias pavimentadas, pavimentação e ampliação de capacidade com extensão igual ou superior a duzentos quilômetros e atividades de manutenção, conservação, recuperação, restauração e melhoramento em rodovias federais regularizadas. Não se aplica nos casos de contornos e acessos rodoviários, anéis viários e travessias urbanas;
- hidrovias federais: implantação e ampliação de capacidade cujo somatório dos trechos de intervenções seja igual ou superior a duzentos quilômetros de extensão;
- portos organizados, exceto as instalações portuárias que movimentem carga em volume inferior a 450.000 TEU/ano ou a 15.000.000 ton/ano;
- terminais de uso privado e instalações portuárias que movimentem carga em volume superior a 450.000 TEU/ano ou a 15.000.000 ton/ano;
- petróleo e gás: exploração e avaliação de jazidas, compreendendo as atividades de aquisição sísmica, coleta de dados de fundo (*piston core*), perfuração de poços e teste de longa duração quando realizadas no ambiente marinho e em zona de transição terra-mar (*offshore*);
- petróleo e gás: produção, compreendendo as atividades de perfuração de poços, implantação de sistemas de produção e escoamento, quando realizada no ambiente marinho e em zona de transição terra-mar (*offshore*);
- petróleo e gás: produção, quando realizada a partir de recurso não convencional de petróleo e gás natural, em ambiente marinho e em zona de transição terra-mar (*offshore*) ou terrestre (*onshore*), compreendendo as atividades de perfuração de poços, fraturamento hidráulico e implantação de sistemas de produção e escoamento;
- usinas hidrelétricas com capacidade instalada igual ou superior a trezentos megawatts;
- usinas termelétricas com capacidade instalada igual ou superior a trezentos megawatts; e
- usinas eólicas, no caso de empreendimentos e atividades offshore e zona de transição terra-mar.

Se a atividade ou empreendimento não se enquadrar em nenhum dos critérios que definem a competência da União para conduzir o processo de licenciamento, o interessado deve consultar a Lei Complementar nº 140/2011, art. 8º e 9º, bem como as normativas do estado ou município no qual se insere o projeto, para verificar se este deve ser submetido ao licenciamento ambiental estadual ou municipal. Nesses casos, deve-se buscar informações sobre os procedimentos de licenciamento ambiental no órgão

ambiental competente do estado ou município onde se localiza a atividade ou empreendimento.

Algumas atividades não são submetidas ao procedimento de licenciamento ambiental; no entanto, requerem a emissão de licenças e autorização específica do órgão ambiental competente, tais como uso e manejo de fauna silvestre, supressão e manejo da vegetação, transporte, por qualquer meio, e o armazenamento de madeira, lenha, carvão e outros produtos ou subprodutos florestais oriundos de florestas de espécies nativas, transporte de produtos perigosos.

3.3.2.2 Esfera Estadual

A nível estadual, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD/Goiás) é o órgão ambiental responsável pelo licenciamento ambiental. Assim, a SEMAD tem por competência os seguintes itens:

Segundo o estabelecido na Lei nº 21.792, de 16 de fevereiro de 2023, Art. 48., é competência da SEMAD:

Art. 48. À SEMAD competem:

I – a formulação e a execução da política estadual do meio ambiente e dos recursos hídricos para o desenvolvimento sustentável;

II – a formulação das políticas estaduais dos resíduos sólidos;

III – a proteção dos ecossistemas, dos recursos hídricos e minerais, da flora e da fauna, bem como o exercício do poder de polícia sobre as atividades que causem impacto ambiental;

IV – a adoção de estratégias, mecanismos e instrumentos econômicos e sociais para a melhoria da qualidade ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais;

V – a formulação e a execução de políticas da regularização ambiental rural e do licenciamento ambiental para a integração entre o meio ambiente e a produção econômica;

VI – a produção, a sistematização e a divulgação de informações nas áreas de ciências atmosféricas, agrometeorologia, meteorologia e hidrologia;

VII – a coordenação do zoneamento ecológico– econômico do Estado em articulação com instituições federais, estaduais e municipais; e

VIII – a promoção da educação ambiental, a mediação de conflitos ambientais e a produção de conhecimento científico para o uso sustentável dos recursos ambientais e hídricos.

Art. 49. Integram a SEMAD, como órgãos colegiados:

I – o Conselho Estadual do Meio Ambiente; e

II – o Conselho Estadual dos Recursos Hídricos.

No estado de Goiás, a definição da competência licenciatória entre estado e municípios é determinada pela CEMAm nº 259, de 29 de maio de 2024, do Conselho Estadual do Meio Ambiente – CEMAm.

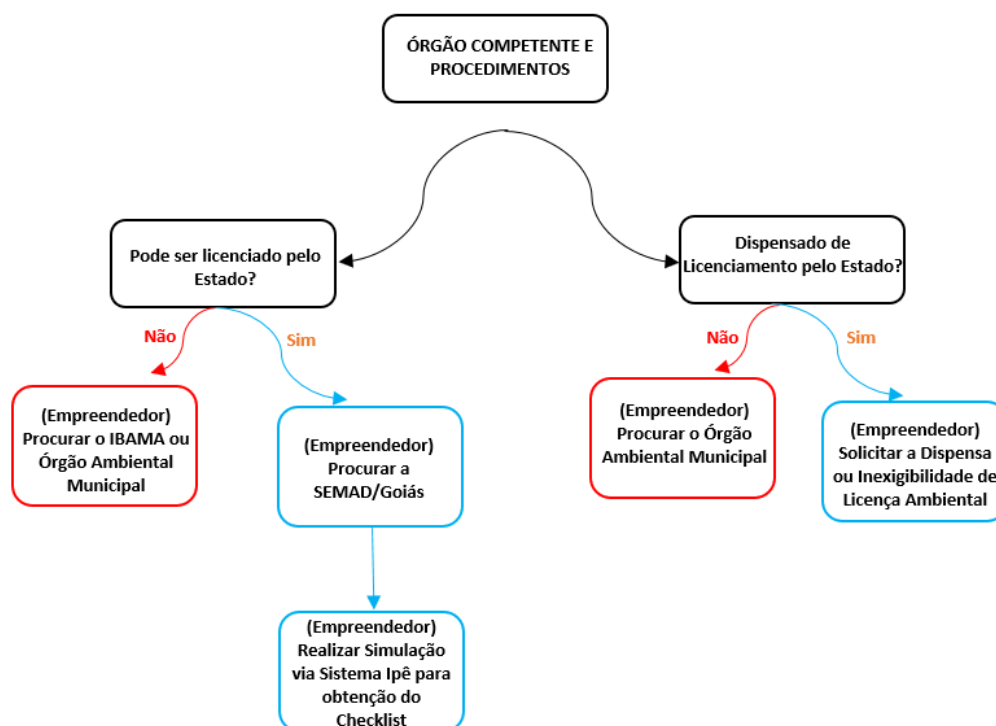
A definição clara das competências para o licenciamento ambiental é um aspecto essencial para a efetividade das políticas públicas, especialmente no que se refere à implantação de obras e serviços de saneamento básico. No contexto do Plano Microrregional de Esgotamento Sanitário (PMES), essa definição ganha ainda mais relevância, uma vez que envolve múltiplos entes federativos e uma diversidade de empreendimentos, desde sistemas simplificados de abastecimento até complexas estações de tratamento de esgoto, passando por aterros sanitários, unidades de compostagem e obras de drenagem urbana.

Com base na Deliberação CEMAm nº 259, de 29 de maio de 2024, do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CEMAm), foi regulamentado o critério técnico-jurídico para a definição da competência licenciatória entre o órgão ambiental estadual e os órgãos ambientais municipais no Estado de Goiás. Essa norma tem por objetivo otimizar os processos de licenciamento, assegurar o cumprimento da legislação ambiental e garantir que os impactos das intervenções sejam devidamente avaliados, mitigados e compensados.

A correta identificação do órgão competente — seja o órgão estadual (por meio da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD) ou o órgão ambiental municipal (nos municípios que possuem estrutura licenciadora reconhecida) — é fundamental para o planejamento, a regularização fundiária e ambiental, e a execução das ações previstas nos planos microrregionais. Um erro nesse enquadramento pode acarretar atrasos, judicializações ou mesmo a inviabilidade de projetos essenciais para a saúde pública e o desenvolvimento sustentável.

A seguir, a Figura 24 apresenta, de forma esquemática, os critérios definidos pela CEMAm para a determinação do órgão competente pelo licenciamento ambiental. Este fluxograma tem por objetivo facilitar a compreensão dos gestores municipais, técnicos ambientais e operadores do sistema de planejamento, contribuindo para uma atuação mais eficiente, segura e integrada.

Figura 24 – Definição do órgão competente pelo licenciamento ambiental.



Fonte: Consórcio (2025).

3.3.2.3 Esfera Municipal

O licenciamento ambiental na esfera municipal deverá ser realizado através das Secretarias ou Agências Municipais de Meio Ambiente de cada localidade específica, desde que seja descentralizada perante ao Órgão Estadual e o Conselho Estadual do Meio Ambiente - CEMAm. Vale ressaltar que a descentralização possui caráter dinâmico e suas respectivas Listas de Credenciamento e Resoluções podem ser alteradas várias vezes dentro do mesmo ano.

Atualmente, a Resolução CEMAm nº 259, de 29 de maio de 2024, dispõe sobre as atividades de impacto local de competência dos municípios, e fixa normas gerais de cooperação federativa nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente e ao combate da poluição em qualquer de suas formas, conforme previsto na Lei Complementar nº 140/2011, e na Lei Estadual nº 20.694 de 26 de dezembro de 2019 e dá outras providências.

A caracterização da capacitação para o licenciamento ambiental, no exercício da competência municipal atinente ao impacto de âmbito local, se dará por meio da definição da complexidade ambiental da atividade ou empreendimento, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade, subdivididos em 02 (dois) níveis correspondentes, em ordem crescente, conforme o estabelecido no Anexo Único da Resolução, onde os municípios deverão atender os seguintes requisitos para enquadramento:

I – possuir legislação ou norma municipal que discipline os procedimentos do licenciamento e da fiscalização de empreendimentos ou atividades de impacto local, de acordo com a legislação vigente;

II – ter implementado e estar em funcionamento o Conselho Municipal de Meio Ambiente assim considerado aquele que tenha suas atribuições e composição previstos em leis e regulamentos, assegurada a participação social de, no mínimo, 50% de entidades não governamentais, e desde que possua regimento interno aprovado e previsão de reuniões ordinárias;

III – possuir equipe técnica multidisciplinar para análise dos requerimentos de licenciamento ambiental segundo as proporções abaixo definidas:

a) Até 30.000 habitantes – número mínimo de 2 (dois) analistas para licenciamento no nível 1 e número mínimo de 3 (três) analistas para licenciamento nível 2;

b) De 30.001 a 100.000 habitantes – número mínimo de 3 (três) analistas para licenciamento no nível 1 e número mínimo de 4 (quatro) analistas para licenciamento nível 2;

c) De 100.001 a 200.000 habitantes – número mínimo de 4 (quatro) analistas para licenciamento no nível 1 e número mínimo de 5 (cinco) analistas para licenciamento nível 2;

d) Acima de 200.001 – número mínimo de 5 (cinco) analistas, possibilidade de licenciamento nos níveis 1 e 2.

IV – na formação da equipe técnica, o órgão municipal deverá dispor de equipe mínima de profissionais, próprios ou à disposição deste, com formação de nível superior nas áreas multidisciplinares relacionadas às questões ambientais, considerando engenharias, agronomia, geociências, biologia, medicina veterinária e a zootecnia, podendo contar com apoio da assessoria jurídica e socioeconômica do município, devendo os profissionais envolvidos demonstrarem capacitação mínima de 60 horas para o nível 1 e 120 horas para o nível 2, ou prever proposta de capacitação no processo de adequação, de acordo com os prazos previstos no art. 7º;

V – observar o Anexo Único desta Resolução quanto às tipologias de empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental, no nível em que o município estiver habilitado;

VI – ter implantado Fundo Municipal de Meio Ambiente, através de lei, dotação orçamentária e conta bancária, com o objetivo de desenvolver projetos que visem ao uso racional e sustentável de recursos naturais, incluindo a manutenção, melhoria ou recuperação da qualidade ambiental, no sentido de elevar a qualidade de vida da população, bem como estruturar ou propiciar as ações do órgão municipal de meio ambiente;

VII – ficam as prefeituras obrigadas a estimular as equipes de seus órgãos ambientais a participarem de cursos de capacitação na área de licenciamento ambiental, periodicamente.

Nesse sentido, o licenciamento das atividades/empreendimentos a serem realizados junto às Secretarias ou Agências Municipais de Meio Ambiente deverá considerar os aspectos técnicos e jurídicos de cada localidade, bem como as atividades/tipologias estabelecidas na Resolução CEMAm nº 259, de 29 de maio de 2024.

Com relação aos municípios aptos a licenciar, ou seja, que encontram-se descentralizados e autorizados perante o Órgão Ambiental Estadual (SEMAD/Goiás) e junto ao Conselho Estadual do Meio Ambiente - CEMAm, segundo informações compiladas da SEMAD, dos 246 (duzentos e quarenta e seis) municípios do estado de Goiás, 65 (sessenta e cinco) municípios estão aptos a licenciarem no Nível 2, 51 (cinquenta e um) municípios no Nível 1, de acordo com a Situação Geral dos Municípios/Consórcios atualizada em 25/10/2024 no site da SEMAD¹. Destaca-se que a listagem da Situação Geral dos Municípios/Consórcios atualizada encontra-se disponibilizada no site da SEMAD.

3.3.3 Roteiro de Licenciamento Ambiental

Para o processo de licenciamento ambiental, seja ele em qualquer esfera (federal, estadual ou municipal), definem-se algumas etapas como roteiro, sendo estas:

1ª etapa – Realizar a análise para definição de enquadramento do órgão que será competente para a realização do processo de licenciamento ambiental, sendo federal, estadual ou municipal. Deverá atentar-se para o organograma elaborado no item anterior referente a esta definição.

2ª etapa – Ao definir o órgão competente, deverá solicitar o *checklist* ou, em alguns casos, realizar a simulação junto aos sistemas disponíveis, para embasamento da documentação solicitada para o processo de licenciamento, seja documentos gerais, específicos e técnicos. No caso em específico para a Esfera Estadual (SEMAD), o sistema existente, denominado IPÊ, realiza as simulações prévias sobre cada caso a ser licenciado, obtendo-se as diretrizes e documentações necessárias para o processo de licenciamento. Destaca-se que as simulações estão mudando frequentemente, pois o sistema IPÊ é relativamente novo, estando passando por adequações, objetivando seu melhor aperfeiçoamento e aplicabilidade.

3ª etapa – Providenciar toda documentação necessária, assim como elaboração dos estudos técnicos referente ao processo de solicitação.

¹ GOIÁS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. *Situação Geral dos Municípios/Consórcios* – Atualização 25/10/2024. Disponível em: <https://www.meioambiente.go.gov.br/component/content/article/35-estrutura/6555-situacao-geral-dos-municipios-consorcios.html>.

4ª etapa – Realizar o protocolo de toda a documentação, requerendo/solicitando a emissão de licença ambiental/Outorga de utilização de recursos hídricos e/ou Supressão de Vegetação. Destaca-se que este protocolo poderá ser via física ou digital em alguns casos, através de sistemas disponíveis.

5ª etapa – Análise documental e realização de pagamento das taxas referente aos processos de licenciamento.

6ª etapa – Análise técnica pelo órgão ambiental responsável, e cumprimento de pendências, caso haja necessidade de alguma complementação elencada.

7ª etapa – Emissão da Licença/Autorização Ambiental, Outorga de Uso da Água ou Autorização de Supressão Vegetal.

Pontua-se que em caso de solicitação de dispensa ou inexigibilidade, seguirá todas as etapas, porém de forma simplificada, não havendo necessidade de apresentação de algumas documentações. Cada órgão ambiental definirá seu procedimento a ser aplicado, nessa situação.

3.3.4 Situação da Regularidade das Licenças Ambientais

Para os sistemas de esgotamento sanitário são exigidos dois tipos de atos administrativos: a licença ambiental e a outorga de direito de uso de recursos hídricos para lançamento/diluição de efluentes.

A Resolução CEMAm nº 259, de 29 de maio de 2024, define as obras e atividades de sistema de esgotamento sanitário (redes de coleta, interceptores, elevatórias, tratamento e disposição final de esgotos domésticos) com ou sem oxicoagulação ou outra metodologia de tratamento, sujeito a processo de licenciamento ambiental, independente da esfera.

No estado de Goiás, a regularização ambiental pode ocorrer a partir da dispensa, inexigibilidade ou através dos ritos declaratório, simplificado ou ordinário de licenciamento, a depender da esfera de licenciamento ambiental, que se dá por meio dos seguintes instrumentos:

- Licença Prévia (LP): aprova a localização e a concepção do empreendimento, atividade ou obra que se encontra em fase preliminar de planejamento, atestando sua viabilidade ambiental e estabelecendo requisitos básicos e condicionantes para serem atendidos nas próximas fases;
- Licença de Instalação (LI): autoriza a instalação do empreendimento, atividade ou obra, de acordo com as especificações constantes nos planos, projetos e programas aprovados;
- Licença de Operação (LO): autoriza a operação do empreendimento, atividade ou obra, após a verificação do efetivo cumprimento das medidas de controle ambiental e condicionantes determinadas nas licenças anteriores;

- Licença Ambiental Única (LAU): ato administrativo que autoriza a localização, instalação e a operação de atividade ou empreendimento, aprova as ações de controle e monitoramento ambiental e estabelece condicionantes ambientais para a sua instalação e operação e, quando necessário, para a sua desativação, em uma única etapa;
- Licença por Adesão e Compromisso - LAC: ato administrativo que autoriza a localização, instalação e a operação de atividade ou empreendimento, mediante declaração de adesão e compromisso do empreendedor aos critérios, pré-condições, requisitos e condicionantes ambientais estabelecidos pela autoridade licenciadora;
- Licença Corretiva – LC: ato administrativo que regulariza atividade ou empreendimento em instalação ou operação, sem a prévia licença ambiental, por meio da fixação de condicionantes que viabilizam sua continuidade em conformidade com as normas ambientais;
- Licença de Ampliação ou Alteração – LA: ato administrativo por meio do qual a autoridade licenciadora declara a viabilidade ambiental da ampliação ou alteração de empreendimento já licenciado, cuja alteração tenha potencial de modificar ou ampliar os impactos ambientais relacionados a sua operação ou instalação;
- Licença Ambiental Simplificada (LAS): autoriza a emissão da LP, LI e LO, em conjunto ou separadamente, para empreendimentos e/ou atividades de baixo potencial poluidor/degradador.
- Registro Eletrônico: Atividades e empreendimentos que, em razão de seu porte e seu potencial poluidor, possam ser classificados como de impacto ambiental mínimo, de acordo com Lei nº 20.694, de 26 de dezembro de 2019.
- Autorização de Supressão de Vegetação (ASV): autoriza execução de trabalhos de supressão de vegetação visando a implantação de empreendimentos ou atividades potencialmente poluidoras e degradadoras;
- Corte de Árvores Isoladas (CAI): refere-se à supressão de indivíduos arbóreos que se encontram dispersos no território, ou seja, afastados de fragmentos contínuos ou remanescentes de vegetação nativa, não compondo formações florestais ou vegetacionais significativas do ponto de vista ecológico. Essas árvores isoladas podem estar localizadas em áreas urbanas, zonas rurais alteradas, áreas consolidadas por ocupações antrópicas ou em meio a propriedades privadas, sem conexão direta com ecossistemas preservados ou corredores ecológicos.

A partir da emissão da licença, poderá ser solicitada sua renovação, que deve ser requerida com antecedência mínima de 120 dias da expiração de seu prazo de validade, ou de acordo com as exigências apontadas nas considerações finais constantes na licença ambiental.

Assim sendo, a regularidade ambiental é um componente essencial para a legitimidade, segurança jurídica e sustentabilidade dos empreendimentos de saneamento básico,

especialmente no que se refere ao funcionamento de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs). A obtenção e manutenção das licenças ambientais são requisitos legais indispensáveis para assegurar que esses empreendimentos operem de acordo com a legislação ambiental vigente, evitando danos aos corpos hídricos, ao solo, à fauna e à saúde da população.

A Tabela 11 apresenta o levantamento detalhado da situação de regularidade das licenças ambientais dos municípios que compõem a Microrregião Leste do Estado de Goiás e que possuem sistemas coletivos de esgotamento sanitário. Os dados foram fornecidos pelo órgão titular das licenças – principalmente a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) – e contemplam informações cruciais como o tipo de licença, status de vigência, datas de emissão e vencimento, situação da renovação, existência de relatório de atendimento às condicionantes, e a competência do ente licenciador.

Essa análise permite diagnosticar a condição ambiental dos empreendimentos e subsidiar decisões estratégicas no âmbito do Plano de Saneamento Microrregional, especialmente no que diz respeito à priorização de ações corretivas, atualização de licenciamentos e reforço institucional nos municípios com maior passivo ambiental.

Tabela 11 - Situação de Regularidade das Licenças Ambientais dos Municípios que possuem algum Sistema de Esgotamento Sanitário localizados dentro da Microrregião Leste.

MUNICÍPIO	EMPREENDIMENTO LICENCIADO	MANANCIAL	VAZÃO OUT. L/S	SITUAÇÃO DO LICENC.	ÓRGÃO COMPETENTE	TIPO DE LICENÇA	Nº DO DOCUMENTO	DATA DE EMISSÃO DA LICENÇA	DATA DE VENCIMENTO DA LICENÇA	DATA DE SOLICITAÇÃO DA RENOVAÇÃO	PROTOCOLO DE RENOVAÇÃO	HÁ RELATÓRIO FORMALIZADO DE CONDIÇÕES	CONDICION. ATENDIDAS	CONDICION. NÃO ATENDIDA
ALVORADA DO NORTE	ETE – ALVORADA DO NORTE	RIO CORRENTE	26,51	NUNCA LICENCIADO	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	-	-	-			NÃO		
CAMPOS BELOS	ETE – CAMPOS BELOS	CÓRREGO SALOBRO	42,75	VENCIDA	SEMAD	LF	575/2009	17/11/2009	13/04/2015		RENOVAÇÃO NÃO SOLICITADA	NÃO	PARCIAL	RENOVAÇÃO DA LICENÇA
CIDADE OCIDENTAL	ETE – ALPLHAVILE BRASÍLIA	CÓRREGO GARAPA	10	VIGENTE	SEMAD	LF	375/2022	10/11/2022	10/11/2032			NÃO		
CIDADE OCIDENTAL	ETE – OCIDENTAL PARK	RIBEIRÃO SAIA VELHA	96	VIGENTE	SEMAD	LF	355/2022	10/11/2022	10/11/2032			NÃO		
CORUMBAIBA	ETE - CORUMBAIBA	CÓRREGO ARREPENDIDO	13,25	VIGENTE	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	379/2022	22/11/2022	22/11/2032			SIM	SIM	
CRISTALINA	ETE – CRISTALINA	RIBEIRÃO ARROJADO	36,76	EM RENOVAÇÃO	SEMAD	LF	2390/2014	03/11/2014	03/11/2020	05/07/2020	8690232014 (8680002014)	NÃO		
FORMOSA	ETE – FORMOSA	RIO PRETO	158,8	VIGENTE	SEMAD	LF	432/2021	26/10/2021	26/10/2026			NÃO		
LUZIANIA	ETE – LUZIÂNIA	RIO VERMELHO	186,52	VENCIDA	SEMAD	LF	2091/2014	22/09/2014	22/09/2020	24/05/2020	5630172013 (0140002009)	NÃO		
LUZIANIA	ETE – VILLE/ RAQUEL PIMENTEL	RIBEIRÃO SAIA VELHA	7,5	NUNCA LICENCIADO	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	-	-	-			NÃO		
MINACU	ETE - MINAÇU	RIO BONITO (LAGO CANA BRAVA)	57,47	VIGENTE	SEMAD	LF	275/2022	24/08/2022	24/08/2027			SIM	SIM	
NOVO GAMA	ETE – LAGO AZUL	RIBEIRÃO SÃO SEBASTIÃO	73,65	VENCIDA	SEMAD	LF	2186/2013	23/09/2013	23/09/2019		RENOVAÇÃO NÃO SOLICITADA	SIM	PARCIAL	RENOVAÇÃO DA LICENÇA
PADRE BERNARDO	ETE – PADRE BERNARDO	CÓRREGO BARRO ALTO	34	VENCIDA	SEMAD	LF	118/2013	22/01/2013	27/12/2017		RENOVAÇÃO NÃO SOLICITADA	NÃO	PARCIAL	RENOVAÇÃO DA LICENÇA
PIRES DO RIO	ETE - PIRES DO RIO	RIBEIRÃO SAMPAIO	26,05	EM RENOVAÇÃO	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	420/2009	08/08/2009	28/08/2015	29/04/2015	1750222009 (0190002009)	NÃO		
PLANALTINA	ETE – PLANALTINA	CÓRREGO LAMBARI	157,6	VIGENTE	SEMAD	LF	161/2020	25/03/2020	25/03/2026			SIM	SIM	
POSSE	ETE – POSSE	CÓRREGO PASSAGEM	61	EM RENOVAÇÃO	SEMAD	LF	208/2017	21/02/2017	21/02/2023	23/10/2022	8580332014 (1530002009)	NÃO		
SANTO ANTONIO DO DESCOBERTO	ETE - SANTO ANTÔNIO DESCOBERTO	RIO DESCOBERTO	58,14	EM RENOVAÇÃO	SEMAD	LF	779/2015	29/04/2015	29/04/2021	29/12/2020	6512802013 (1920002009)	SIM	SIM	
SILVANIA	ETE - SILVÂNIA	RIO VERMELHO	35	VENCIDA	SEMAD	LF	1260/2011	31/05/2011	31/05/2017		RENOVAÇÃO NÃO SOLICITADA	NÃO	PARCIAL	RENOVAÇÃO DA LICENÇA
VALPARAISO DE GOIAS	ETE – PARQUE DAS CACHOEIRAS	CÓRREGO MAURICIO	37,26	VENCIDA	SEMAD	LF	1366/2012	07/05/2013	03/11/2013		RENOVAÇÃO NÃO SOLICITADA	SIM	PARCIAL	RENOVAÇÃO DA LICENÇA

MUNICÍPIO	EMPREENHIMENTO LICENCIADO	MANANCIAL	VAZÃO OUT. L/S	SITUAÇÃO DO LICENC.	ORGÃO COMPETENTE	TIPO DE LICENÇA	Nº DO DOCUMENTO	DATA DE EMISSÃO DA LICENÇA	DATA DE VENCIMENTO DA LICENÇA	DATA DE SOLICITAÇÃO DA RENOVAÇÃO	PROTOCOLO DE RENOVAÇÃO	HÁ RELATÓRIO FORMALIZADO DE CONDICIONANTES	CONDICION. ATENDIDAS	CONDICION. NÃO ATENDIDA
VALPARAISO DE GOIAS	MARAJÓ	CÓRREGO TAVEIRA	18,8	NUNCA LICENCIADO	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	-	-	-			SIM		
VALPARAISO DE GOIAS	ETE – ETAPA B	RIBEIRÃO MANGAL	51,14	VENCIDA	SEMAD	LF	276/2010	26/01/2011	26/01/2021	27/09/2020	1941132009 (1130002009)	SIM		
VALPARAISO DE GOIAS	ETE – ESPLANADA II	RIBEIRÃO MANGAL	55	NUNCA LICENCIADO	SEMAD	LF	-	-	-			SIM		
VALPARAISO DE GOIAS	ETE- RESERVA PARAÍSO	-	-	-	-	LF	-	-	-			SIM		
VIANOPOLIS	-	-	-	NUNCA LICENCIADO	-	LF	-	-	-			SIM	SIM	

Fonte: Tabela da Situação das Licenças Ambientais e Condicionantes, SANEAGO.

A leitura dos dados apresentados na Tabela 11 revela um cenário preocupante de fragilidade regulatória e institucional em relação à regularidade ambiental dos sistemas de esgotamento sanitário nos municípios da Microrregião Leste de Goiás. Verifica-se um número expressivo de empreendimentos que operam em desconformidade com a legislação ambiental, seja por nunca terem sido licenciados ou por estarem com licenças vencidas. Ao menos nove sistemas de esgotamento sanitário nunca passaram por um processo formal de licenciamento ambiental, o que configura não apenas uma situação de irregularidade legal, mas também um risco direto à integridade dos corpos hídricos e à saúde pública local. Outros empreendimentos operam com licenças vencidas há vários anos, sem que tenham sido iniciados processos de renovação, demonstrando falhas na gestão ambiental por parte dos operadores e, possivelmente, limitações na atuação fiscalizadora do órgão ambiental competente.

Adicionalmente, observa-se um baixo índice de cumprimento das condicionantes ambientais estabelecidas nas licenças vigentes. Diversos empreendimentos sequer possuem relatórios formalizados de acompanhamento, e nos casos em que os dados estão disponíveis, nota-se que as condicionantes são atendidas apenas parcialmente, o que compromete a efetividade do licenciamento enquanto instrumento de controle ambiental. Essa realidade revela um distanciamento entre o processo formal de licenciamento e a prática cotidiana da gestão ambiental das ETEs, o que exige maior rigor nos mecanismos de monitoramento e responsabilização.

Outro ponto relevante é a concentração da competência licenciatória nas mãos da SEMAD, ainda que alguns municípios da microrregião apresentem potencial técnico e institucional para assumirem parte desse processo. Essa centralização pode representar um gargalo administrativo, sobretudo diante da demanda crescente por regularização de empreendimentos e da morosidade observada em processos de renovação. O fortalecimento das capacidades municipais, com apoio técnico do Estado, aparece como estratégia viável para descentralizar o licenciamento ambiental e torná-lo mais ágil, territorializado e eficiente.

Há ainda um agravante relacionado às vazões lançadas por alguns sistemas de esgotamento sanitário nos corpos hídricos da região. Municípios como Formosa, Luziânia, Novo Gama e Planaltina operam ETEs que despejam volumes significativos em mananciais de importância regional. Quando esses sistemas estão em situação irregular, sem licença vigente ou sem atendimento às condicionantes, os riscos de contaminação, degradação ambiental e conflitos de uso da água aumentam substancialmente, comprometendo não só a qualidade dos recursos hídricos, mas também a segurança hídrica de populações urbanas e rurais.

Diante desse panorama, torna-se evidente que a regularidade ambiental dos sistemas de esgotamento sanitário deve ser tratada como um eixo prioritário no âmbito do Plano Microrregional de Esgotamento Sanitário (PMES). A ausência de licenciamento ou a falta de cumprimento de suas exigências não apenas inviabiliza a operação segura dos empreendimentos, como também fragiliza a governança ambiental e sanitária da microrregião. A articulação entre os entes federativos, a definição clara das competências, a qualificação técnica dos municípios e a implementação de um sistema

regional de monitoramento contínuo são caminhos fundamentais para superar as fragilidades apontadas e garantir que os serviços de esgotamento sanitário contribuam efetivamente para a melhoria das condições ambientais, de saúde pública e de qualidade de vida na Microrregião Leste.

A ausência de licenciamento regular, quando somada à precariedade de operação ou à subutilização das unidades de tratamento, acarreta externalidades ambientais negativas, como a contaminação dos corpos d'água superficiais, prejuízos à saúde pública e insegurança jurídica nas ações de planejamento regional. Portanto, a adoção de uma estratégia integrada de regularização ambiental é condição indispensável para a efetividade da política microrregional de saneamento, promovendo alinhamento técnico, segurança regulatória e garantia da sustentabilidade ambiental dos serviços de esgotamento sanitário na MSB-Leste.

3.3.5 Situação da Regularidade das Outorgas de Direito de Uso dos Recursos Hídricos

Quanto à outorga, em Goiás e Distrito Federal, o instrumento é avaliado e concedido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD/Goiás), Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA).

SEMAD/Goiás

Na SEMAD/Goiás, o processo de solicitação/emissão de outorgas é realizado através do Sistema Veredas e tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos, e utiliza como embasamento a Resolução nº 66, de 26 de janeiro de 2024, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERHi.

O processo de solicitação de Outorgas junto a SEMAD via Sistema Veredas, possui as seguintes etapas:

1ª etapa – Realização do Cadastro do Usuário/Requerente junto ao sistema;

2ª etapa – Preenchimento, abertura e protocolo da Declaração de Uso de Recursos Hídricos (DURH);

3ª etapa – Caso o uso seja dispensado, o sistema emitirá o “Certificado de Uso Dispensado de Outorga”, caso contrário, o processo ficará sujeito à Outorga, tendo que protocolar toda a documentação, conforme Instrução Normativa – IN nº 05/2023 – SEMAD à qual “Dispõe sobre os procedimentos para análise de pedidos de outorga de uso de recursos hídricos, de águas superficiais e subterrâneas, trata dos critérios para notificações de pendências e dá outras providências”, onde está mencionada toda a relação de documentos necessários;

4ª etapa – Análise do processo de Outorga;

5ª etapa – Emissão do documento final de Outorga para o uso requerido.

No estado de Goiás estão disponíveis as seguintes modalidades de outorga:

- Termo de Autorização Temporário (TAT): permite que o usuário com um processo pendente de análise no Sistema Veredas utilize temporariamente um recurso hídrico por até um ano, ou até que o processo seja analisado, o que ocorrer primeiro.
- Outorga de Direito: faculta ao outorgado o uso de recurso hídrico, por prazo determinado nos termos e condições expressas no ato.
- Certificado de Dispensa de Outorga: emitida dependendo dos usos considerados insignificantes.

A partir da emissão da outorga, outras modalidades administrativas estão disponíveis. São elas: renovação da outorga – solicitação deve ocorrer 180 dias antes do vencimento do título, ou de acordo com a exigência apontadas nas considerações finais constantes na outorga; alteração da outorga – para casos de mudança de titularidade, alterações de vazão, localização ou retificação de dados; desistência da outorga – estabelecida pelo órgão outorgante, quando o usuário deixa de cumprir os termos ou exigências.

ANA

Referindo-se a esta Agência, por se tratar de um órgão a nível federal, o processo de solicitação/emissão de outorgas só se faz necessário quando na seguinte situação:

Quem usa água direto de rio, lago e represa de domínio da União precisa solicitar a regularização de seu uso na ANA, garantindo o seu acesso e evitando conflitos e penalidades.

Para a solicitação ou regularização de processos de outorgas, são utilizadas as seguintes resoluções da ANA como embasamento:

- Resolução nº198/2024;
- Resolução nº1.938/2017;
- Resolução nº 1.939/2017;
- Resolução nº 1.940/2017;
- Resolução nº 1.941/2017;
- Resolução nº 2.079/2017;
- Entre outras.

As etapas para realização deste serviço perante a este órgão, são:

1- Requerer regularização

O usuário utilizando CPF ou CNPJ deve acessar o Sistema Federal de Regulação de Uso (REGLA), informar dados básicos como endereço e endereço eletrônico, e preencher as informações *on-line* descritas anteriormente para cada interferência (ex.: captação, lançamento e barramento). Informações ou documentos adicionais poderão ser solicitados ao usuário. Quando isso acontecer, os documentos poderão ser enviados em formato digital, por meio do protocolo eletrônico da ANA.

2- Análise da Regularização

A análise dos pedidos de regularização pode ocorrer de forma automática ou manual. Se uma ou mais condições não forem atendidas para o processamento automático, poderão ser solicitadas informações adicionais sobre o empreendimento. Nesse caso, a solicitação será manual. Caso seja necessária alteração de algum dado, a ANA entrará em contato por *e-mail* e indicará o ajuste a ser avaliado pelo usuário no sistema REGLA. O usuário deverá aceitar os ajustes propostos no próprio sistema.

3- Entrega da Regularização de Uso

Documentos de regularização:

- Outorga de direito de uso de recursos hídricos;
- Outorga preventiva de uso de recursos hídricos;
- Declaração de regularidade de usos da água que independem de outorga;
- Declaração de regularidade de serviços não sujeitos à outorga;
- Declaração de regularidade de interferências não sujeitas à outorga.

ADASA

Já para a Agência que é responsável por processos no Distrito Federal, para solicitar a outorga, a transferência de outorga ou a sua renovação, o usuário ou seu representante legal deve comparecer à ADASA trazendo consigo a documentação necessária para análise de seu pedido. Na ADASA, a solicitação deve ser cadastrada no sistema de recursos hídricos do DF, sendo que esse cadastro pode ser realizado com o auxílio do setor de atendimento.

No caso de dúvidas sobre os volumes de água utilizados para cada finalidade, é possível adotar os valores de referência para a determinação da demanda de água por atividade,

para fins de outorga prévia ou de direito de uso de recursos hídricos em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal estabelecidos na Resolução nº 18, de 19 de outubro 2020.

A análise dos requerimentos e a emissão das outorgas de direito de uso da água são orientadas pelo Manual Técnico e Administrativo de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no Distrito Federal e Resolução nº 26, de 17 de agosto de 2023.

Na ADASA estão disponíveis as seguintes modalidades de outorga:

Registro: O procedimento de obtenção de Registro se assemelha ao de outorga, e é aplicável a usos considerados insignificantes. São consideradas insignificantes as captações realizadas em cisternas com vazão de até 5.000 litros por dia, as captações de água superficial com vazão de até 1 litro por segundo e as barragens classificadas como micro barragens. Não há uso insignificante no caso de lançamento de efluentes.

Outorga Prévia: As interferências nos corpos hídricos superficiais ou a extração de recurso hídrico subterrâneo, ainda não instalados, necessitam de autorização prévia.

Tipos de Outorga/Registro

- Outorga ou Registro de captação superficial;
- Outorga de captação de água em corpo hídrico por meio de caminhão pipa;
- Outorga ou Registro de captação subterrânea;
- Outorga lançamento de efluentes em corpo hídrico, conforme Resolução nº 37, de 06 de junho de 2024;
- Outorga lançamento de águas pluviais em corpo hídrico;
- Outorga de obras de barramento ou regularização de obras já existente;
- Outorga de Canais;
- Outorga de Desassoreamento.

A gestão eficiente e legal dos sistemas de esgotamento sanitário requer não apenas a regularidade ambiental via licenciamento, mas também a conformidade com as normas que regulam o uso dos recursos hídricos, especialmente no que diz respeito à outorga de direito de uso da água. No caso dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário, essa outorga se refere à autorização legal para o lançamento de efluentes tratados em corpos hídricos, assegurando que tal atividade ocorra dentro dos parâmetros de qualidade e quantidade permitidos, sem comprometer a integridade ambiental ou os múltiplos usos da água.

A Tabela 12 apresenta o levantamento da situação de regularidade das outorgas associadas aos empreendimentos de esgotamento sanitário dos municípios integrantes da Microrregião Leste do Estado de Goiás, com base nos dados disponibilizados pelo órgão responsável pela gestão dos recursos hídricos — neste caso, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), por meio da

Superintendência de Recursos Hídricos. As informações refletem a condição legal dos sistemas quanto ao lançamento de efluentes em corpos receptores, contemplando dados como a existência da outorga, número do processo, data de emissão, vencimento e situação atual do ato autorizativo.

A análise dessas informações é essencial para compreender o nível de conformidade dos serviços de esgotamento sanitário com as exigências da Política Estadual de Recursos Hídricos, além de fornecer subsídios para a priorização de ações de regularização, fiscalização e planejamento integrado. Já a ausência de outorga ou a existência de outorgas vencidas ou em atraso pode indicar risco potencial à qualidade dos mananciais, além de expor os municípios e operadores ao passivo jurídico e à possível responsabilização ambiental.

Assim, a Tabela 12 constitui um importante instrumento de diagnóstico dentro do PMES – Leste, permitindo não apenas mapear a situação atual dos sistemas, mas também orientar estratégias para alcançar a regularidade legal e a sustentabilidade dos serviços de esgotamento sanitário na região.

Tabela 12 - Situação de Regularidade das Outorgas dos Municípios que possuem algum Sistema de Esgotamento Sanitário localizados dentro da Microrregião Leste.

[illegible]

MUNICÍPIO	DOCUMENTO DE OUTORGA	TIPO DE USO OUTORGADO	VALIDADE DA OUTORGA	DATA DE RENOVACÃO DA OUTORGA	SITUAÇÃO DE VALIDADE DAS OUTORGAS	NOME DO CORPO HÍDRICO	VAZÃO OUTORGADA (L/S)	VOLUME DE ESGOTO TRATADO (MÉDIA MENSAL - ANO DE 2023) - (L/S)	INSTALAÇÃO	LOCALIZAÇÃO PONTO OUTORGADO	ÓRGÃO COMPETENTE
SANTO ANTONIO DO DESCOBERTO	OUTORGA Nº 1084/2024	LANÇAMENTO / ESGOTAMENTO SANITÁRIO	13/05/2030	13/01/2030	VIGENTE	RIO DESCOBERTO	58,1	44,8		S 15° 59' 0,00" W 48° 15' 31,60"	ANA
SAO DOMINGOS	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										
SAO JOAO D'ALIANCA	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										
SAO MIGUEL DO PASSA QUATRO	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										
SILVANIA	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										
SIMOLANDIA	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										
SITIO DA ABADIA	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										
TERESINA DE GOIAS	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										
TRES RANCHOS	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										
URUTAI	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										
VALPARAISO DE GOIAS	OUTORGA Nº 2213/2022	LANÇAMENTO / ESGOTAMENTO SANITÁRIO	12/12/2028	14/08/2028	VIGENTE	RIO SAIA VELHA	3,1		ETE RESERVA PARAÍSO	S 16° 5' 45,50" W 47° 57' 50,50"	ANA
VIANOPOLIS	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										
VILA BOA	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										

Fonte: Tabela de Relação de Municípios com Outorgas de Efluentes, SANEAGO.

A análise dos dados apresentados na Tabela 12 revela um quadro crítico de irregularidade e indefinição normativa quanto à regularidade das outorgas de lançamento de efluentes sanitários nos municípios que integram a Microrregião Leste do Estado de Goiás. Dos mais de 60 municípios listados, apenas cinco — Cidade Ocidental, Luziânia, Minaçu, Santo Antônio do Descoberto e Valparaíso de Goiás — possuem outorgas válidas e vigentes, todas emitidas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Os demais municípios não apresentam qualquer tipo de outorga ou registro oficial relativo à autorização para lançamento em corpo hídrico, o que, à primeira vista, poderia indicar um cenário generalizado de irregularidade.

No entanto, é importante considerar um aspecto institucional decisivo: a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (SEMAD), conforme a Declaração nº 49/2023- SEMAD/GEOOUT-06302, ainda não realiza a emissão de outorgas para o lançamento de esgotos sanitários e resíduos líquidos ou gasosos em corpos d'água no território estadual. Esse entendimento oficial, confirmado por meio de comunicação formal da SEMAD à SANEAGO, explica a inexistência de outorgas estaduais válidas e evidencia uma lacuna administrativa relevante na política estadual de recursos hídricos.

Essa situação, embora amparada por declaração normativa vigente, gera um vácuo jurídico e regulatório, uma vez que os sistemas de esgotamento continuam em operação sem qualquer tipo de controle formal sobre os volumes e as cargas poluentes lançadas nos corpos d'água estaduais. Isso dificulta a fiscalização ambiental, compromete a gestão dos recursos hídricos e reduz a capacidade do Estado em avaliar o impacto cumulativo das descargas nos mananciais — especialmente em uma microrregião onde muitos sistemas operam com vazões médias superiores a 30 L/s, como no caso de Santo Antônio do Descoberto (44,8 L/s), Minaçu (33,9 L/s) e Cidade Ocidental (37,7 L/s).

Em paralelo a esse contexto, o Estado de Goiás aprovou recentemente novas normativas que preveem a obrigatoriedade de outorga para o lançamento de efluentes, mesmo em casos que anteriormente eram dispensados dessa exigência. Com base em normativas como a Instrução Normativa SEMAD nº 01/2024, essa obrigatoriedade se amplia para sistemas de esgotamento de diferentes portes e configurações, o que deve, progressivamente, substituir o entendimento da dispensa previsto pela Declaração nº 49/2023. Ou seja, a tendência normativa é a revogação da atual dispensa e a instituição de um processo formal de outorga estadual, exigindo dos municípios e operadores, como a SANEAGO, adequações importantes e urgentes.

Essa transição normativa cria um cenário desafiador para os municípios, sobretudo os de pequeno porte, que enfrentam limitações institucionais, técnicas e financeiras para a adequação aos novos marcos legais. A inexistência de controle formal sobre as cargas poluentes e os volumes lançados inviabiliza uma gestão eficiente dos recursos hídricos, compromete os processos de licenciamento ambiental e dificulta a avaliação de impactos cumulativos nos corpos receptores. Diante desse contexto, o Plano Microrregional de Esgotamento Sanitário (PMES) deverá tratar a regularização das outorgas como uma ação prioritária e estratégica.

3.3.6 Pontos Críticos da Regularidade Ambiental

A regularidade ambiental dos sistemas de esgotamento sanitário é um dos pilares para a legalidade e sustentabilidade das ações de saneamento, tendo implicações diretas na saúde pública, qualidade dos corpos hídricos e conformidade legal das operações. Nesse contexto, a SANEAGO, responsável pela operação de sistemas em diversos municípios goianos, identificou um conjunto de pontos críticos relacionados à situação das licenças ambientais das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) na Microrregião Leste do Estado de Goiás.

A Tabela 13 apresenta de forma sistematizada os principais entraves à regularidade ambiental detectados nos municípios abrangidos pelo Plano de Saneamento Básico Microrregional – Leste. Esses pontos críticos incluem principalmente a necessidade de renovação de licenças ambientais vencidas, o não atendimento de condicionantes impostas nos licenciamentos vigentes e a ausência de licenças ambientais para determinadas unidades operacionais. Além disso, a tabela identifica os corpos hídricos receptores dos efluentes em alguns dos casos, permitindo uma visão mais completa sobre a potencial vulnerabilidade ambiental dos sistemas.

Tabela 13 - Pontos Críticos da Regularidade Ambiental.

MUNICÍPIO	PONTO CRÍTICO 01	PONTO CRÍTICO 02	OBSERVAÇÃO
Alvorada do Norte	Retirar licença ambiental		
Campos Belos	Renovar a licença que se encontra vencida desde 2015	Atender as condicionantes ambientais	
Luziânia	Renovar a licença que se encontra vencida desde 2020	Atender as condicionantes ambientais	Licença da ete Luziânia c/ corpo receptor no rio Vermelho
Luziânia	Retirar licença ambiental		Licença da ete – ville/ Raquel Pimentel com corpo receptor no Ribeirão Saia Velha
Silvania	Renovar a licença que se encontra vencida desde 2017	Atender as condicionantes ambientais	
Valparaíso de Goiás	Renovar a licença que se encontra vencida desde 2013	Atender as condicionantes ambientais	Renovar a licença da ete – parque das cachoeiras com corpo receptor no córrego Maurício
Valparaíso de Goiás	Retirar licença ambiental		Retirar a licença da ete – marajó com corpo receptor no córrego Taveira
Valparaíso de Goiás	Renovar a licença que se encontra	Atender as condicionantes ambientais	Renovar a licença da ete – etapa b com

MUNICÍPIO	PONTO CRÍTICO 01	PONTO CRÍTICO 02	OBSERVAÇÃO
	vencida desde 2021		corpo receptor no ribeirão mangal
Valparaíso de Goiás	Retirar licença ambiental		Retirar a licença da ete – esplanada II com corpo receptor no Ribeirão Mangal
Vianópolis	Retirar licença ambiental		

Fonte: Tabela de Pontos Críticos da Regularidade Ambiental, SANEAGO.

A análise dos dados da Tabela 13 evidencia um cenário preocupante de fragilidade ambiental e institucional no que tange ao cumprimento das exigências legais por parte de diversos municípios da microrregião. Ao todo, nove registros de não conformidade ambiental foram identificados, distribuídos entre os municípios de Alvorada do Norte, Campos Belos, Luziânia, Silvânia, Valparaíso de Goiás e Vianópolis — todos pertencentes à Microrregião Leste.

Entre os problemas mais recorrentes, destaca-se a existência de licenças ambientais vencidas há vários anos, como no caso de Valparaíso de Goiás, onde há sistemas com licenças expiradas desde 2013 e 2021, e de Silvânia, com licença vencida desde 2017. O município de Campos Belos apresenta uma situação similar, com vencimento registrado desde 2015. Esses dados revelam não apenas falhas no cumprimento dos prazos legais, mas também uma possível deficiência nos mecanismos de monitoramento e renovação sistemática dos licenciamentos.

Outro problema recorrente é a necessidade de obtenção de licenças ambientais para unidades que operam sem qualquer licenciamento formal. Esse tipo de ocorrência é identificado em Alvorada do Norte, Vianópolis, e em pelo menos três diferentes ETEs de Valparaíso de Goiás (Marajó, Esplanada II e Ville/Raquel Pimentel). A operação de unidades sem licenciamento infringe diretamente a legislação ambiental vigente, configura passivo ambiental e pode acarretar sanções administrativas e legais tanto para o ente operador quanto para o ente federativo responsável.

Adicionalmente, a inadimplência no cumprimento das condicionantes ambientais impostas nas licenças vigentes agrava ainda mais a situação. O não atendimento dessas exigências, muitas vezes relacionadas à mitigação de impactos ambientais, monitoramento da qualidade da água, ou controle de odores e ruídos, representa um fator limitante para a eficácia ambiental dos empreendimentos e pode inviabilizar futuras renovações ou ampliações dos sistemas.

Cabe ainda destacar que alguns dos pontos críticos apontam diretamente os corpos hídricos receptores dos efluentes, como o Ribeirão Saia Velha, o Ribeirão Mangal, o Córrego Taveira, o Rio Vermelho e o Córrego Maurício. A presença reiterada de licenças vencidas ou inexistentes em sistemas que lançam efluentes nesses corpos d'água torna esses mananciais particularmente vulneráveis, podendo comprometer sua qualidade e a segurança do abastecimento das comunidades a jusante.

Diante desse panorama, a regularização ambiental dos sistemas listados deve ser tratada como prioridade imediata dentro do planejamento microrregional, sendo recomendável, inclusive, o estabelecimento de cronogramas de ação e planos de adequação para garantir que os avanços

não fiquem apenas no papel, mas se convertam em melhorias concretas na conformidade ambiental e na proteção da saúde pública.

3.3.7 Avaliação de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras e Compensatórias

A implantação e operação de sistemas de esgotamento sanitário poderão gerar impactos ambientais significativos (positivos ou negativos), sendo necessária a adoção de medidas mitigadoras e compensatórias com o objetivo de assegurar a manutenção da qualidade ambiental da área e entorno imediato. Nesse sentido, são apresentados no decorrer deste item os impactos ambientais e suas respectivas medidas mitigadoras.

Define-se como impacto ambiental, conforme legislação federal brasileira, no texto da Resolução nº 01/1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), de 23 de janeiro de 1986. Em seu artigo 1º, a Resolução versa:

“[...] considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, diretamente ou indiretamente, afetam”:

- I – a saúde, a segurança e o bem estar da população;
- II – as atividades sociais e econômicas;
- III – a biota;
- IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V – a qualidade dos recursos ambientais.”

O objetivo de se realizar uma avaliação de impacto ambiental é considerar os possíveis impactos antes de se tomar uma decisão que possa acarretar significativa degradação da qualidade do meio ambiente, podendo ser eles negativos ou não. A finalidade maior de prognosticar consiste no propósito construtivo de uma matriz de impactos que reflita o balanço ambiental, indicando ou não a viabilidade da intervenção no local proposto.

Atualmente, em sua grande maioria, os estudos ambientais consideram uma análise ou avaliação ambiental através de métodos semiquantitativos que, atribuindo valores a cada impacto avaliado na fase anterior, forneça uma visão mais nítida sobre a tendência cumulativa do conjunto de impactos sob análise. O processo compreende, assim, um balanço do conjunto de impactos, onde a natureza dos impactos (positivo ou negativo) funciona como indicadores de prós e contras, respectivamente. Tal metodologia, permite a verificação sinérgica e cumulativa.

Portanto, assim que caracterizados os respectivos impactos suscetíveis de ocorrerem a partir da ação a ser executada nas áreas na microrregião em estudo, algumas medidas mitigadoras ou compensatórias devem ser propostas, objetivando a redução ou eliminação de tais impactos negativos ou ainda potencializar os impactos positivos de determinado empreendimento/atividade.

Entende-se como medidas mitigadoras, compensatórias e potencializadoras, como:

Medidas mitigadoras: consistem em medidas que tem como objetivo minimizar, eliminar ou mitigar os efeitos dos eventos adversos que se apresentam com potencial para causar prejuízos aos aspectos ambientais destacados nos meios físico, biótico e socioeconômico. Este tipo de medida procura anteceder a ocorrência do impacto negativo.

Medidas compensatórias: são aplicadas para compensar, de alguma forma, os prejuízos e danos ambientais efetivos advindos da atividade modificadora do ambiente.

Medidas Potencializadoras: consistem em um conjunto de medidas que visam otimizar ou maximizar o efeito de um impacto positivo decorrente, direta ou indiretamente da instalação e operação do empreendimento/atividade.

Os impactos ambientais causados pela falta de saneamento básico (esgotamento sanitário) estão relacionados diretamente ao baixo índice de atendimento, falta de tratamento de esgoto que são lançados de maneira inadequada, reduzindo as condições de saúde pública e contaminando o solo e os corpos hídricos. Dentre os principais impactos associados à inexistência de sistemas de saneamento básico pode-se citar:

- Transmissão de doenças através da água e solo contaminados;
- Contaminação dos lençóis freáticos;
- Poluição atmosférica pela liberação de gases;
- Eutrofização de corpos de água favorecida pela presença de nutrientes, principalmente por nitrogênio e fósforo;
- Diminuição do oxigênio dissolvido devido à sua utilização por bactérias aeróbias na oxidação da matéria orgânica solúvel;
- Toxicidade aos organismos aquáticos devido à presença de metais pesados;
- Demanda de maiores quantidades de produtos químicos para tratamento de água;
- Alteração da qualidade física, química e microbiológica do corpo hídrico receptor.

Como forma de mitigar os impactos ambientais decorrentes do déficit ou ausência de sistemas de saneamento básico, pode-se elencar as seguintes medidas:

- Garantir que os esgotos tratados atendam aos padrões de lançamento vigentes;
- Controlar e proibir o uso de fossas negras;
- Criar mecanismos de identificação e eliminação de ligações irregulares;
- Ampliação e recuperação das redes coletoras de esgotos existentes;
- Implantação, ampliação e recuperação de estações de tratamento de esgoto;
- Aumento do índice de tratamento de efluentes;
- Recuperação e proteção dos mananciais e nascentes;
- Controle e monitoramento da qualidade da água (superficial e subterrânea).

Mesmo considerando os diversos aspectos positivos causados pela ampliação e universalização dos serviços de saneamento, medidas são necessárias para minimizar os riscos gerados pela implantação e operação das unidades componentes dos sistemas. Diversas medidas de controle deverão ser adotadas para que as atividades relacionadas às etapas de instalação e operação sejam realizadas minimizando os impactos ambientais.

Na fase de planejamento não são esperados impactos significativos que necessitem da adoção de alguma medida mitigadora, já que estes terão suas ocorrências limitadas nas fases de instalação e operação dos sistemas. Todavia, os impactos dessa fase são descritos mais adiante, na Matriz de impactos ambientais.

Pontua-se que a etapa de construção das unidades dos sistemas de esgotamento sanitário é a grande geradora de impactos ao meio ambiente, devendo ser acompanhada quanto aos requisitos ambientais legais envolvidos na sua evolução, desde a implantação até a desmobilização dos canteiros de obras e operação dos sistemas. Os principais impactos que podem ser causados pela implantação das obras estão relacionados com a abertura de valas para implantação das redes, movimentação de terra para implantação das unidades e a supressão vegetal para implantação de obras em áreas verdes, em caso de necessidade.

A Tabela 14 a seguir, mostra os principais impactos causados na etapa de implantação das obras para implantação dos sistemas e as medidas mitigadoras para redução desses impactos:

Tabela 14 - Impactos ambientais, intensidade e medidas mitigadoras (implantação).

IMPACTO	INTENSIDADE	MEDIDAS MITIGADORAS
Erosão do solo	Moderada	Medidas de recuperação e recomposição das áreas afetadas e também as que são utilizadas como Bota-Fora, sistemas de drenagem e medidas de proteção e prevenção de contaminação do solo.
Assoreamento de corpos hídricos	Moderada	Medidas de recuperação e recomposição das áreas afetadas e também as que são utilizadas como Bota-Fora, sistemas de drenagem e medidas de proteção e prevenção de contaminação do solo.
Alteração da qualidade do ar	Moderada	Equipamentos para controle de emissões atmosféricas, umidificação das obras, cobertura de cargas.
Alteração da qualidade da água	Moderada	Plano de Monitoramento da Qualidade da Água.
Geração de ruídos	Moderada	Equipamentos para controle de ruídos, instalação de Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC, como abafadores e barreiras e enclausuramento de equipamentos, assim como fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual – EPI para os colaboradores envolvidos.
Contaminação do solo e lençol freático	Baixa	Monitoramento e controle da Qualidade da Água do Lençol Freático.

IMPACTO	INTENSIDADE	MEDIDAS MITIGADORAS
Supressão de vegetação	Moderada	Plano de Controle, recomposição de vegetação e anuência dos órgãos responsáveis. Realização de compensação ambiental, em caso de necessidade.
Interferência com Unidades de Conservação (UCs)	Alta	Plano de Controle, recomposição de vegetação e anuência dos órgãos responsáveis. Realização de compensação ambiental, em caso de necessidade.
Afugentamento da fauna local	Alta	Medidas para redução dos impactos na fauna local e controle das populações.
Geração de resíduos sólidos	Moderada	Realização de gerenciamento de resíduos: separação, coleta, armazenamento e destinação final adequada. Desmobilização e limpeza geral da obra; encaminhamento dos resíduos para locais ambientalmente licenciados e autorizados para tal finalidade.
Mudanças na paisagem local	Moderada	Implantação de medidas e planos de redução de impacto na paisagem.
Atração de vetores	Baixa	Planos de monitoramento e controle de vetores.
Impactos no tráfego local	Moderada	Sinalização de obras e acompanhamento de órgão de trânsito em áreas críticas. Adequação dos horários de implantação das obras.

Fonte: Consórcio (2025).

As unidades que se encontram em funcionamento/operação também podem ser grandes geradoras de poluição, pois consomem grande quantidade de energia, produzem despejos líquidos, gases nocivos, além da geração de lodo e resíduos sólidos. A Tabela 15 a seguir mostra os principais impactos causados na etapa de operação das unidades e as medidas mitigadoras para redução dos respectivos impactos:

Tabela 15 - Impactos ambientais, intensidade e medidas mitigadoras (operação).

IMPACTO	INTENSIDADE	MEDIDAS MITIGADORAS
Aumento do consumo de energia	Moderada	Dimensionamento correto das unidades e escolha de processos adequados. Utilização de Energias Renováveis, como por exemplo a Energia Solar.
Contaminação de águas superficiais	Moderada	Tratamento adequado de efluentes, monitoramento e controle da qualidade dos efluentes tratados e das águas superficiais.
Emissão de gases e geração de odores	Moderada	Controle de vazamentos, implantação de barreiras de proteção vegetal no entorno e

IMPACTO	INTENSIDADE	MEDIDAS MITIGADORAS
		implantação de sistemas de controle de odores e de queima de gases.
Geração de lodo	Alta	Implantação de sistemas de tratamento de lodo, destinação ambientalmente correta e reaproveitamento do lodo.
Vazamentos	Alta	Manutenção preventiva periodicamente de válvulas, tubulações e equipamentos; Acompanhamento rigoroso no momento da Instalação, realizando a limpeza e remoção de resíduos sólidos, assim como testes de estanqueidade.
Geração de resíduos sólidos	Moderada	Implantação de sistemas de gradeamento ou desarenadores, controle dos resíduos e limpeza e conservação das unidades; Destinação adequada das embalagens de produtos químicos para empresas devidamente licenciadas e autorizadas para tal finalidade.

Fonte: Consórcio (2025).

Conforme já mencionado anteriormente, mesmo com alguns impactos ambientais causados, a implantação e operação dos sistemas de esgotamento sanitário trará consigo impactos benéficos sobre a população dos locais saneados (saúde, bem-estar, economia, infraestrutura urbana, etc.). Destaca-se que mesmo levando em consideração a importância dos empreendimentos envolvidos, todas as medidas necessárias deverão ser tomadas para minimizar os riscos gerados pela implantação e operação e todas as medidas de controle deverão ser adotadas para que a operação seja realizada de forma a minimizar os impactos, obtendo um funcionamento harmônico com o meio ambiente.

Neste contexto, com a implantação e operação dos sistemas de esgotamento sanitário, também estarão presentes os impactos socioambientais, que por sua vez, a maioria são positivos e com intensidade moderada ou baixa, conforme apresentado na Tabela 16 a seguir.

Tabela 16 - Impactos socioambientais, intensidade e medidas potencializadoras.

IMPACTO	INTENSIDADE	MEDIDAS POTENCIALIZADORAS
Geração de emprego e renda	Moderada	Priorizar a contratação de mão-de-obra local, beneficiando assim a microeconomia regional. Esta medida irá resultar na geração, direta e indireta, de postos de trabalho, contribuindo com a redução do número de desemprego.

IMPACTO	INTENSIDADE	MEDIDAS POTENCIALIZADORAS
Aumento da demanda por bens e serviços	Moderada	Priorizar a aquisição de insumos/matérias-primas dos municípios abrangidos pelos projetos. A concretização desta priorização irá provocar um estímulo nos setores comercial e de serviços, que podem, por sua vez, estimular a produção nos demais setores da economia.
Geração de conhecimento e aumento da consciência socioambiental da população	Moderada	Realização de ações de comunicação social sobre os benefícios das obras e realização de educação ambiental, com temas relacionados à preservação ambiental, uso adequado dos recursos naturais, etc.
Geração de tributos	Baixa	Priorizar a compra de bens e a contratação de serviços nos municípios atendidos pelos projetos, na região e no estado será a melhor forma de potencializar o impacto positivo da geração de tributos.
Interferência no ambiente natural e urbano	Moderada	A empresa deverá garantir que os sistemas se mantenham funcionando adequadamente, proporcionando assim uma interferência positiva tanto no meio ambiente quanto nas áreas abrangidas pelo projeto.

Fonte: Consórcio do Relatório (2025).

3.3.8 Matriz de Impactos Ambientais

A Tabela 17 a seguir apresenta a Matriz de Impactos Ambientais elaborada para o presente Plano Microrregional de Esgotamento Sanitário (PMES), contemplando as fases de pré-implantação, implantação e operação dos sistemas. A matriz identifica os principais impactos associados a cada etapa do projeto, especificando os meios de influência (físico, biótico e antrópico), bem como a natureza do impacto (positiva ou negativa), sua duração (curto ou longo prazo), temporalidade (permanente ou temporária), reversibilidade (reversível ou irreversível) e sua forma (direta ou indireta).

Na etapa prévia, predominam os impactos positivos, com destaque para a geração de emprego e renda, arrecadação tributária, ampliação da base de conhecimento técnico e aumento da demanda por bens e serviços locais. Tais efeitos são diretos, de curto prazo e, em geral, reversíveis, com influência no meio antrópico.

Durante a implantação, os impactos negativos incidem majoritariamente sobre os meios físico e biótico, com destaque para processos erosivos, assoreamento, supressão vegetal, ruídos,

interferências em unidades de conservação, alteração da paisagem e contaminação do solo e da água. São, em sua maioria, impactos diretos, de curta duração e parcialmente reversíveis, exigindo medidas mitigadoras e controle ambiental contínuo. Por outro lado, também se observam efeitos positivos sobre o meio antrópico, especialmente na geração de empregos, tributos e circulação econômica local.

Na fase de operação, persistem alguns impactos negativos, especialmente ligados à emissão de odores e gases, geração de resíduos e possíveis vazamentos. No entanto, essa etapa também promove ganhos importantes para o meio antrópico, como geração de empregos permanentes, fortalecimento da arrecadação municipal, elevação do nível de conhecimento técnico local e, sobretudo, aumento da consciência socioambiental da população beneficiada com o sistema de esgotamento sanitário.

Cabe ressaltar que esta matriz tem caráter orientativo e estratégico, devendo ser aprofundada nos estudos ambientais específicos para cada projeto, a serem apresentados junto aos processos de licenciamento ambiental perante os órgãos competentes, considerando as peculiaridades territoriais, ambientais e sociais de cada município. O detalhamento técnico será desenvolvido por meio de instrumentos como o Relatório Ambiental Simplificado (RAS), Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) ou demais exigências legais aplicáveis, conforme a classificação do empreendimento.

Tabela 17 - Matriz de Impactos Ambientais.

ETA PA	DESCRIÇÃO	MEIO DE INFLUÊNCIA			NATUREZA		DURAÇÃO		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		FORMA	
		Físico	Biótico	Antrópico	Negativo	Positivo	Permanente	Temporário	Curto prazo	Longo prazo	Reversível	Irreversível	Direta	Indireta
PRÉVIA	Geração de emprego e renda			x		x		x	x			x	x	
	Geração de tributos			x		x		x	x			x		x
	Geração de conhecimento			x		x	x		x			x	x	
	Aumento da demanda por bens e serviços			x		x		x	x			x	x	
IMPLANTAÇÃO	Erosão do solo	x			x			x	x		x		x	
	Assoreamento de corpos hídricos	x			x			x	x		x		x	
	Alteração da qualidade do ar	x			x			x	x		x		x	
	Alteração da qualidade da água	x			x			x	x		x		x	
	Ruídos		x	x	x			x	x			x	x	
	Contaminação do solo e lençol freático	x			x			x	x		x		x	
	Supressão de vegetação	x	x		x		x			x	x		x	
	Interferência em Unidades de Conservação	x	x		x			x	x		x		x	
	Afugentamento da fauna local		x		x			x	x		x			x
	Geração de resíduos sólidos			x	x			x	x			x	x	
	Mudanças na paisagem local	x			x			x	x		x		x	
	Atração de vetores		x	x	x			x	x		x		x	
	Impactos no tráfego local de veículos			x	x			x	x		x		x	
	Geração de emprego e renda			x		x		x	x			x	x	
	Aumento da demanda por bens e serviços			x		x		x	x		x			x
	Geração de conhecimento			x		x	x			x		x	x	
	Geração de tributos			x		x		x	x		x			x
	Interferência no ambiente natural e urbano	x	x	x	x			x	x		x		x	
OPERAÇÃO	Contaminação de águas superficiais	x	x			x		x	x		x		x	
	Emissão de gases	x			x		x			x	x		x	
	Odores			x	x		x			x	x		x	
	Geração de lodo			x	x		x			x		x	x	
	Vazamentos	x	x	x	x			x	x		x		x	
	Geração de resíduos sólidos			x	x		x			x		x	x	
	Geração de emprego e renda			x		x	x			x		x	x	
	Aumento da demanda por bens e serviços			x		x	x			x		x		x
	Geração de conhecimento			x		x	x			x		x	x	
	Aumento da consciência socioambiental da população			x		x	x			x		x	x	
	Geração de tributos			x		x	x			x		x		x
	Interferência no ambiente natural e urbano			x		x	x			x		x	x	

Destaca-se que uma questão a ser observada nas obras para implantação e operação dos sistemas de esgotamento sanitário são os passivos existentes nas áreas que, de alguma forma, sofrerão algum tipo de intervenção.

Segundo EPA (1996), define-se como passivo ambiental “[...] uma obrigação adquirida em decorrência de transações anteriores ou presentes, que provocam ou podem provocar danos ao meio ambiente ou a terceiros, de forma voluntária ou involuntária, os quais deverão ser indenizados através da entrega de benefícios econômicos ou prestação de serviços em um momento futuro” (Galdino et al., 2004).

A gestão integrada dos serviços de esgotamento sanitário requer, além da regularização ambiental e operacional, a identificação e o mapeamento preventivo de eventuais passivos associados à implantação e operação dos sistemas. Tais passivos podem se apresentar sob diversas formas, incluindo questões ambientais, fundiárias (como desapropriações ou ocupações irregulares) e operacionais, afetando diretamente a eficiência, a legalidade e a continuidade dos serviços prestados.

A Tabela 18 a seguir apresenta uma projeção dos principais passivos identificados ou potenciais no âmbito das estruturas de esgotamento sanitário da microrregião estudada. Apesar da inexistência de registros formais de autuações por parte dos órgãos ambientais consultados, foram elencados passivos típicos para esse tipo de atividade, considerando os contextos locais e os padrões observados nas instalações analisadas.

Esta projeção tem caráter preventivo e orientativo, visando subsidiar a tomada de decisões estratégicas e o planejamento de ações corretivas ou mitigadoras, de modo a garantir a sustentabilidade e a conformidade legal dos sistemas no longo prazo.

Tabela 18 - Projeção de Passivos e Ações.

DESCRIÇÃO	AÇÕES SUGERIDAS
Erosão e assoreamento	Proteção de taludes, recomposição de vegetação, compactação adequada do solo e desassoreamento dos leitos.
Danos as redes existentes	Reparos nas redes danificadas.
Danos ao pavimento	Recomposição do pavimento.
Desmatamento	Recomposição vegetal da área desmatada, e realização de compensação ambiental, em caso de necessidade.
Resíduos sólidos	Elaborar e implementar projetos de recuperação ambiental de áreas degradadas por disposição inadequada de resíduos sólidos.
Interferências em áreas protegidas	Identificar as vulnerabilidades ambientais, buscar soluções para minimização das interferências, estabelecer medidas compensatórias e prever medidas para controle de uso e ocupação do solo no entorno de áreas protegidas.

DESCRIÇÃO	AÇÕES SUGERIDAS
Desapropriação de áreas	Pagamento de aluguel social, imediato reassentamento em outro imóvel e garantia de vagas em escola para as crianças e adolescentes atingidos.
Irregularidades do sistema	Obter licenças e autorizações exigidas por lei, conforme detalhado no corpo do relatório.
Alteração da paisagem urbana	Implantar barreiras vegetais ou dispositivos contra a poluição visual.
Contaminação do corpo hídrico	Tratamento, controle e monitoramento dos efluentes.
Odores e ruídos	Implantação de barreiras vegetais e/ou equipamentos para controle de odores.

Fonte: Consórcio (2025).

Além dos passivos descritos anteriormente, existem outros riscos relacionados às intervenções em áreas com recursos naturais, científicos, geológicos, históricos e arqueológicos. Para minimizar estes riscos e preservar tais recursos deverão ser realizados, na etapa de planejamento e licenciamento prévio das obras (implantação), os estudos ambientais, além da elaboração de programas de monitoramento e restauração desses recursos. Desse modo, algumas ações e iniciativas podem ser tomadas para a preservação e restauração dos recursos, dentre as quais podemos destacar:

- Adoção de métodos construtivos não destrutivos;
- Adequação dos traçados das redes e localização das unidades de universalização;
- Controle e monitoramento dos resíduos;
- Delimitação e proteção das áreas de entorno;
- Monitoramento de processos erosivos;
- Manejo adequado de vegetação;

Pontua-se como um fator muito importante, a contratação de equipe multidisciplinar formada por profissionais qualificados, legalmente habilitados por seus respectivos órgãos de classe e com especialização compatível para preservação e restauração dos recursos.

3.4 GOVERNANÇA DAS MICRORREGIÕES DE SANEAMENTO BÁSICO

3.4.1 Visão Geral da Legislação Vigente

Como instrumento de caráter preventivo, o licenciamento é um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, estabelecida pela Lei nº 6.938/1981, sendo essencial para garantir a preservação da qualidade ambiental, conceito amplo que abrange aspectos que vão desde questões de saúde pública até, por exemplo, a preservação da biodiversidade.

A Constituição Federal, por meio do Artigo 225, garante a todo cidadão o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida. O acesso aos serviços de saneamento básico é uma das formas de assegurar a efetividade desse direito.

A Lei Federal nº 14.026/2020 atualiza o marco legal do saneamento básico, definido como o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Estudos mostram que a cobertura precária desses serviços possui uma estreita relação com a incidência de doenças, como verminoses e parasitoses, principalmente em grupos familiares de baixa renda.

A universalização do acesso e a prestação dos serviços realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente são alguns dos princípios da Lei Federal nº 14.026/2020. As metas de universalização deverão garantir o atendimento de 99% da população com água potável e de 90% da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, incluindo a metas de redução de perdas, melhoria dos processos e de não intermitência.

No Estado de Goiás, criou-se a Lei Complementar Estadual nº182/2023, a qual Institui as Microrregiões de Saneamento Básico – MSBs, suas respectivas estruturas de governança, e altera a Lei Complementar nº 139, de 22 de janeiro de 2018, que dispõe sobre a Região Metropolitana de Goiânia, o Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Goiânia, cria o Instituto de Planejamento Metropolitano e dá outras providências, a Lei Complementar nº 181, de 4 de janeiro de 2023, que cria a Região Metropolitana do Entorno do Distrito Federal – RME e o Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Entorno do Distrito Federal – CODERME, e a Lei nº 14.939, de 15 de setembro de 2004, que institui o Marco Regulatório da Prestação de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, cria o Conselho Estadual de Saneamento – CESAM e dá outras providências.

Nesse contexto, a regionalização emerge como uma estratégia-chave para otimizar a eficiência e a eficácia das ações governamentais, possibilitando um olhar mais próximo e atento às particularidades ambientais e socioeconômicas de cada localidade, ao dividir o território em áreas geográficas menores, facilitando o gerenciamento descentralizado e personalizado das políticas de saneamento de acordo com as particularidades de cada região.

Com base nos dados mais recentes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), referentes ao ano de 2021, o Estado de Goiás apresenta uma população total de 7.206.589 habitantes. Desses, 4.328.135 pessoas são atendidas com serviços de esgotamento sanitário, o que corresponde a 60,06% da população total. Quando se considera apenas a população urbana, o atendimento atinge 4.318.235 pessoas, representando 59,92% da população urbana.

Esses índices indicam que, embora haja uma cobertura significativa, ainda há desafios a serem superados para alcançar a universalização do esgotamento sanitário no estado. O Marco Legal do

Saneamento Básico, estabelecido pela Lei nº 14.026/2020, define metas de universalização dos serviços de saneamento, estabelecendo que até 2033, 99% da população brasileira deve ter acesso à água potável e 90% à coleta e tratamento de esgoto.

3.4.2 Identificação dos Riscos e Impactos de Governança por Microrregiões

Inicialmente é importante salientar a respeito dos pontos relevantes da legislação que criou as microrregiões de saneamento do Estado de Goiás, especificamente à Lei Estadual nº 182/2023, as quais foram estruturadas com a seguinte divisão:

- Centro: 88 Municípios, com sede em Goiânia;
- Leste: 70 Municípios, com sede em Luziânia;
- Oeste: 88 Municípios, com sede em Rio Verde.

Dentre as atribuições das microrregiões, conforme definido na referida legislação, destaque para os seguintes pontos (vide artigo 10 da referida legislação):

- Instituir diretrizes sobre o planejamento, a organização e a execução de funções públicas de interesse comum, a serem observadas pelas administrações direta e indireta de entes da Federação integrantes da MSB;
- Deliberar sobre assuntos de interesse microrregional em matérias de maior relevância, nos termos do regimento interno;
- Aprovar os planos microrregionais e, quando couber, os planos intermunicipais ou locais;
- Aprovar, após a indicação pelo Comitê Técnico, a entidade responsável pelas atividades de regulação, fiscalização e controle dos serviços públicos que integram funções públicas de interesse comum da MSB, com a unificação dos serviços de regulação e fiscalização;
- Delegar a regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que forem de interesse comum da MSB, à entidade reguladora definida e, no ato de delegação, explicitar a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas, nos termos do § 1º do art. 23 da Lei federal nº 11.445, de 2007;
- Deliberar sobre a prestação dos serviços, nos termos do inciso V do art. 4º desta Lei, autorizando a delegação ou a prestação direta, considerando-se prestação direta a realizada por entidade que integre a administração indireta do Estado, em razão de esta integrar a administração indireta de um dos entes da MSB;
- Deliberar sobre a manutenção da prestação do serviço público de produção de água pela empresa detentora da outorga de recursos hídricos, com a possibilidade de segregação ou transferência da operação a ser concedida, na forma do § 2º do art. 10-A da Lei federal nº 11.445, de 2007;
- Propor critérios de compensação financeira aos municípios da MSB que suportem ônus decorrentes da execução de funções ou serviços públicos de interesse comum;

- Autorizar município a prestar isoladamente os serviços públicos de saneamento básico ou atividades integrantes deles, inclusive por contrato de concessão, ajuste vinculado à gestão associada de serviços públicos ou criação de autarquia;
- Elaborar e alterar o regimento interno da MSB;
- Eleger e destituir o Secretário–Geral.

Governança das Microrregiões:

- **Entes Federados:**

- Estado de Goiás;
- Municípios do Estado de Goiás, conforme a divisão por microrregião;
- Representante da Sociedade Civil (controle social).

- **Órgãos de Governança:**

- Colegiado Microrregional;
- Comitê Técnico;
- Conselho Participativo;
- Secretário Geral.

- **Colegiado Microrregional:**

- Instância máxima de deliberação, composto pelos representantes dos Entes Federados;
- É presidido pelo Governador do Estado de Goiás, na sua ausência pelo Secretário de Infraestrutura (SEINFRA), ou outro indicado por este último;
- Mandato coincidente com o mandato de Governador;

O Colegiado Microrregional é composto por:

- Um representante de cada Município;
- Um representante do Estado de Goiás;
- Um representante da Sociedade Civil, integrante do Comitê Técnico.

O Colegiado se reúne de forma ordinária, ou de forma extraordinária, através de assembleias, sendo que, as assembleias extraordinárias devem ser requeridas e subscritas por membros que detêm 40% dos votos no conselho microrregional.

As deliberações do Colegiado Microrregional serão tomadas pela maioria absoluta de seus membros, salvo as disposições regimentais que fixarem quórum específico, e o peso de cada ente nas deliberações são as seguintes:

- Estado de Goiás: 40% dos Votos;
- Municípios: 55% dos Votos;
- Sociedade Civil: 5% dos Votos.

O mandato do Governador e Prefeitos no colegiado, é coincidente com os seus respectivos mandatos eletivos.

- **Comitê Técnico:**

Órgão superior consultivo, de natureza permanente, e deve opinar previamente sobre as matérias submetidas ao Colegiado Microrregional.

O Comitê Técnico é composto pelos seguintes membros:

- 03 membros indicados pelo Estado de Goiás;
- 08 membros indicados pelos Municípios.

As reuniões são convocadas pelo Secretário Geral, que se abstém de votar nas deliberações do comitê, e sendo que cada membro tem direito a um voto nas deliberações.

- **Conselho Participativo:**

Órgão de controle social, de natureza permanente, com independência assegurada.

É composto por 11 (onze) representantes da sociedade civil, entre os quais:

- Seis membros são escolhidos pelo Colegiado Microrregional;
- Cinco membros são escolhidos pela Assembleia Legislativa do Estado de Goiás.

Os membros do Conselho Participativo exercerão suas funções durante mandato de 4 (quatro) anos, e seus mandatos serão automaticamente prorrogados pro tempore até que sejam empossados seus sucessores.

O Presidente do Conselho Participativo será eleito por seus pares para mandato de 2 (dois) anos, admitida a reeleição

As atribuições principais do Conselho Participativo, são as seguintes:

- Elaboração de propostas p/ apreciação do colegiado;
- Apreciar matérias relevantes;
- Propor a criação de grupos de trabalho e convocar audiências e consultas públicas s/ temas relevantes.

- **Secretário Geral:**

Possui como principal atribuição, secretariar as assembleias do Colegiado Microrregional.

Eleito pelo Colegiado Microrregional, e o cargo deverá ser obrigatoriamente ocupado por um dos integrantes do Comitê Técnico.

Poderá ser destituído a qualquer momento por decisão do Colegiado Microrregional.

Riscos e impactos de governança das microrregiões de Saneamento:

Destaca-se que as microrregiões de saneamento do Estado de Goiás foram criadas em maio/2023, portanto, trata-se de um período curto, no qual não houve ainda experiência suficiente quanto a dinâmica de governança das microrregiões, porém ao analisar os potenciais riscos e impactos de governança, destacam-se os seguintes pontos listados na Tabela 19 a seguir:

Tabela 19 - Riscos, Impactos e Possíveis Soluções de Governança.

RISCOS	IMPACTOS DE GOVERNANÇA	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
1) Calendário político	Atrasar o processo decisório	Planejar para evitar temas complexos em ano de eleições
2) Componentes do Comitê Técnico com conhecimento limitado do setor de saneamento	Equívocos no processo decisório	Fomentar junto as instâncias superiores do colegiado microrregional, a indicação de quadros com notório conhecimento no setor de saneamento
3) Desacordo entre os componentes do Colegiado Microrregional	Paralisação do Colegiado Microrregional	Diálogo saudável entre os membros do comitê técnico, que são indicados pelo Governo do Estado e Municípios, pois são eles que fazem a ponte com os entes superiores (Estado e Municípios)
4) Mudança a cada dois anos, em função das eleições, dos representantes dos Municípios e Governo do Estado, no Colegiado Microrregional	Comprometer a Agenda de Longo Prazo	Assertividade no Planejamento de Longo Prazo

Fonte: SANEAGO.

3.5 INFORMAÇÕES GERAIS

Este item tem por finalidade reunir e apresentar um conjunto de informações técnicas e operacionais relevantes para a caracterização das condições urbanas, estruturais e institucionais dos municípios integrantes da Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste). Os dados aqui sistematizados fornecem subsídios importantes para o planejamento e a tomada de decisões

relacionadas à expansão, qualificação e regionalização dos serviços públicos de esgotamento sanitário, em consonância com as diretrizes do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e das Normas de Referência da ANA (nº 8, 9 e 11).

Dentre os aspectos abordados, destaca-se a estimativa da extensão de vias públicas em áreas urbanas e a quantificação das ruas pavimentadas, com base em informações oficiais declaradas ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA). Esses dados são fundamentais para a avaliação da viabilidade técnica da implantação de redes coletoras de esgoto, especialmente em municípios com baixa cobertura de pavimentação, onde os custos de implantação e a complexidade da execução tendem a ser significativamente maiores.

Além disso, o estudo contempla informações operacionais sobre os Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) de cada município, incluindo: data de implantação, situação fundiária dos terrenos ocupados pelas unidades, consumo energético das estações de tratamento e estações elevatórias, estrutura de pessoal envolvido na operação, número e tipo de veículos disponíveis e unidades físicas em funcionamento. Tais dados permitem avaliar a capacidade instalada e a eficiência operacional dos sistemas, subsidiando a definição de estratégias para sua modernização ou ampliação.

Também são incluídas informações sobre o destino final dos resíduos sólidos, tendo em vista sua relevância para o planejamento integrado dos serviços de saneamento básico, conforme preconizado na Lei Federal nº 11.445/2007 e suas atualizações. A disposição final adequada dos resíduos e sua articulação com os sistemas de esgotamento sanitário são fatores essenciais para o controle da poluição difusa e para a proteção dos recursos hídricos.

Outro componente abordado refere-se às obras consideradas de curto prazo ou estratégicas em execução ou previstas pela SANEAGO, assim como os projetos e estudos técnicos já elaborados para a microrregião. Esses elementos são essenciais para o mapeamento da capacidade de resposta da operadora estadual frente às metas de universalização e para a articulação de investimentos futuros no âmbito das possíveis concessões ou Parcerias Público-Privadas (PPPs).

A população total urbana da MSB-Leste ultrapassa 1 milhão de habitantes, sendo marcada por um perfil de crescimento urbano acelerado e acentuada concentração populacional em poucos centros urbanos. Destacam-se, neste sentido, os municípios de Luziânia, Valparaíso de Goiás, Novo Gama e Formosa, que juntos representam mais de dois terços da população urbana da microrregião. Esses municípios exercem papel central na dinâmica regional e são também os principais polos de demanda por serviços de esgotamento sanitário, tanto em termos de volume como em complexidade operacional.

O grau de urbanização da MSB-Leste é elevado, embora contrastado com bolsões de ruralidade e extensas áreas de transição rural-urbana, particularmente em municípios com menor densidade demográfica. Esta condição territorial heterogênea influencia diretamente na forma de prestação dos serviços, exigindo soluções técnicas diversificadas, compatíveis com a realidade local. Em virtude da sua posição geopolítica e da proximidade com o Distrito Federal, muitos dos municípios da MSB-Leste apresentam alta mobilidade populacional e presença de população flutuante, o que

implica desafios adicionais para o planejamento e gestão de serviços de infraestrutura urbana. A consolidação das informações gerais aqui descritas estabelece a base territorial, populacional e funcional necessária para o entendimento dos diagnósticos que se seguirão nos próximos capítulos.

3.5.1 Pavimentação das Ruas

A análise da infraestrutura urbana é essencial para o planejamento e a implementação dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais. Um dos parâmetros fundamentais nesse processo é a extensão total das vias públicas, que representa diretamente a área potencial de captação superficial das águas das chuvas, bem como a demanda por redes de drenagem pluvial, dispositivos de manejo e manutenção urbana.

Neste contexto, a Tabela 20 apresenta a extensão total de vias públicas urbanas nos municípios que compõem a Microrregião de Estruturação do Território Leste (MES Leste), conforme dados do Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (2022), publicado pelo SNIS. Essas informações são estratégicas tanto para a formulação de projetos de infraestrutura quanto para a priorização de investimentos em drenagem urbana, considerando as particularidades territoriais e o crescimento urbano das áreas analisadas.

Tabela 20 - Extensão de vias públicas em áreas urbanas, MSB Leste.

MUNICÍPIOS	Microrregião de Saneamento Básico Centro (MSB-LESTE)		
	SECRETARIA OU SETOR RESPONSÁVEL	TOTAL EXISTENTE (KM)	TOTAL COM PAVIMENTO E MEIO-FIO (OU SEMELHANTE) (KM)
	CP001	IE017	IE019
ÁGUA LIMPA			
ALEXÂNIA	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS SMOP	123	83,81
ALTO PARAÍSO DE GOIÁS	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL	78	46,74
ALVORADA DO NORTE	SECRETARIA DE OBRAS	60	40
ANHANGUERA	SECRETARIA DE TRANSPORTE E OBRAS	56,64	56,64
BURITINÓPOLIS	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	25	24
CABECEIRAS	SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS	110	100
CAMPINAÇU	SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA	20,78	20,78
CAMPINORTE	SESMA SECRETARIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE	73,83	61,25
CAMPO ALEGRE DE GOIÁS	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE CAMPO ALEGRE DE GOIÁS	53,94	40,7
CAMPOS BELOS	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA	1200	750
CAVALCANTE	SECRETARIA MUNICIPAL DE TURISMO E MEIO AMBIENTE	42	25
CIDADE OCIDENTAL	SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS URBANOS	190	161
COCALZINHO DE GOIÁS	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS, SERVIÇOS URBANOS, AGRICULTURA E PECUÁRIA - SEMOP	121,5	61,33
CORUMBÁIBA	SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE	44,12	41
CRISTALINA	SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO HABITAÇÃO E OBRAS	225	135,23
CRISTIANÓPOLIS	CRISTIANÓPOLIS	30,06	24,16
CUMARI			
DAMIANÓPOLIS	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	26,75	12,1
DAVINÓPOLIS	SECRETARIA DE OBRAS	12	9
DIVINÓPOLIS DE GOIÁS			
ESTRELA DO NORTE	SECRETARIA DE OBRAS	22	21

FLORES DE GOIÁS	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	25	11,5
FORMOSA	SECRETARIA DE OBRAS	396	346
FORMOSO	SECRETARIA DE OBRAS E URBANISMO	36	25,6
GAMELEIRA DE GOIÁS			
GOIANDIRA	DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA E OBRAS	45,7	45,7
GUARANI DE GOIÁS	SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE	12,22	4
IACIARA	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E URBANISMO	103,17	62,36
LUZIÂNIA	SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO	2580	1550
MAMBAÍ	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	30	25
MARZAGÃO	SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO CULTURA E MEIO AMBIENTE	11	10,5
MINAÇU	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E OBRAS	132,49	130,5
MONTE ALEGRE DE GOIÁS	SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, MEIO AMBIENTE E TURISMO	2,48	2,48
MONTIVIDU DO NORTE	LENICE MARTINS FERNANDES	25	15
NOVA AURORA	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	12,16	12,16
NOVO GAMA	SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA, AGRICULTURA E PRODUÇÃO	110	86
ORIZONA	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	55	38
OUVIDOR	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DA PREFEITURA MUNICIPAL DE OUVIDOR	49,03	49,03
PADRE BERNARDO	SECRETARIA MUNICIPAL DE VIÇÃO ,OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS	268,95	84,59
PALMELO	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	25	19,57
PIRES DO RIO	SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS	117	96,1
PLANALTINA	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	279	170
POSSE	PREFEITURA MUNICIPAL DE POSSE - SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA	200	120
SANTA CRUZ DE GOIÁS	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E LIMPEZA URBANA	25	18
SANTA TEREZA DE GOIÁS			
SANTO ANTÔNIO DO DESCOBERTO	SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA, OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS	130	70
SÃO DOMINGOS	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO DOMINGOS	32	16
SÃO JOÃO D'ALIANÇA			
SÃO MIGUEL DO PASSA QUATRO	SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO E SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE	42	29,7
SILVÂNIA	INFRA ESTRUTURA	200	75
SIMOLÂNDIA	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA OBRAS E SERVICOS URBANOS	28,96	20
SÍTIO D'ABADIA			
TERESINA DE GOIÁS	SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO	23,56	17,67
TRÊS RANCHOS			
URUTAI	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E URBANISMO	23	21
VALPARAÍSO DE GOIÁS	SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA, HABITAÇÃO E SERVIÇOS URBANOS	298	202
VIANÓPOLIS	SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E OBRAS	130,3	110
VILA BOA			

Fonte: Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas 2022 – SNIS.

A análise da extensão das vias urbanas pavimentadas nos municípios da Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-LESTE) revela informações estratégicas que devem ser consideradas na concepção do Plano Microrregional de Saneamento Básico. A infraestrutura viária, em especial a existência de pavimentação e meio-fio, exerce influência direta sobre a viabilidade técnica, econômica e operacional dos sistemas de esgotamento sanitário.

Nos municípios com baixa cobertura de pavimentação, a precariedade das vias representa um entrave significativo à implantação e à manutenção das redes coletoras de esgoto. A ausência de pavimentação não apenas dificulta a execução das obras, como também eleva os custos com escavação, recomposição do solo e gerenciamento de águas pluviais, impactando diretamente no orçamento e no cronograma das intervenções.

Por outro lado, a existência de vias pavimentadas e com meio-fio constitui um facilitador importante, pois permite a instalação de redes com menor impacto urbanístico e financeiro, além de reduzir a necessidade de intervenções corretivas posteriores. Portanto, o grau de urbanização das vias deve ser um dos critérios prioritários no planejamento das ações de saneamento. Além disso, é fundamental estabelecer articulação entre as secretarias ou setores responsáveis pelo planejamento urbano e os órgãos executores do saneamento, assegurando a integração entre os planos de mobilidade, drenagem e esgotamento sanitário.

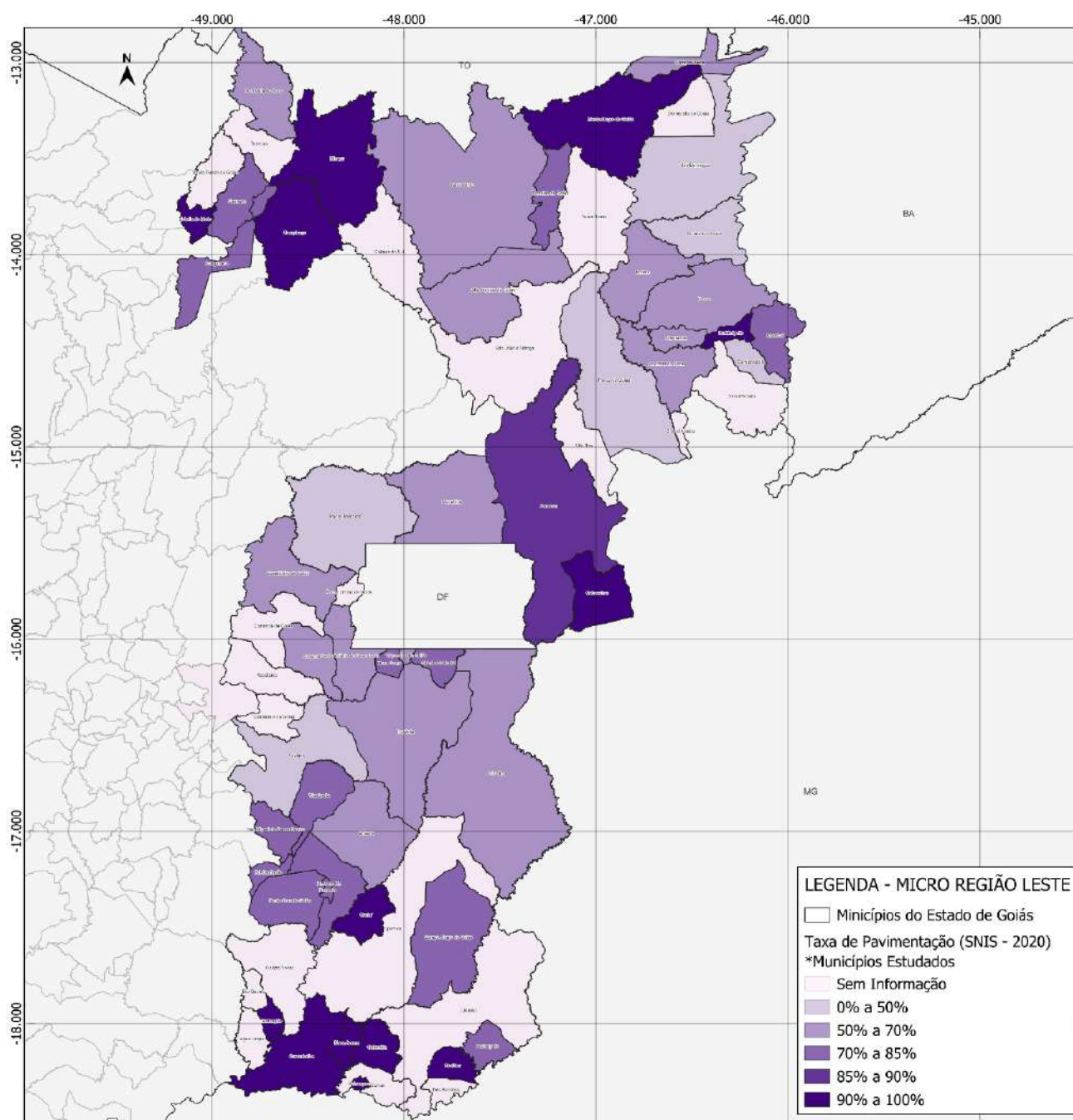
Por fim, os dados sobre a extensão total de vias e sua condição de pavimentação devem ser incorporados aos estudos de concepção dos sistemas, influenciando o dimensionamento das redes e a definição de soluções tecnológicas, com foco na viabilidade técnico-econômica e na otimização dos recursos públicos. Essa abordagem integrada e baseada em evidências é essencial para garantir a efetividade e sustentabilidade do plano microrregional de saneamento.

A Figura 25 apresenta um mapa coroplético elaborado com o objetivo de facilitar a visualização espacial da taxa de pavimentação das vias urbanas nos municípios integrantes da Microrregião de Esgotamento Sanitário Leste (MES Leste). O mapa permite uma análise rápida e comparativa do nível de urbanização da infraestrutura viária, elemento essencial para o planejamento e a implementação de sistemas de esgotamento sanitário.

Os municípios são representados por diferentes tonalidades de azul, organizadas em cinco faixas de variação da taxa de pavimentação: de 0% a 50%, de 50% a 70%, de 70% a 85%, de 85% a 90% e de 90% a 100%. Essa classificação em intervalos graduais busca evidenciar os contrastes entre áreas com baixa e alta cobertura de pavimentação, subsidiando decisões técnicas e estratégicas no âmbito do plano microrregional.

As áreas em rosa claro indicam ausência de dados disponíveis para o indicador de pavimentação, enquanto os municípios da microrregião que não estão incluídos no escopo deste estudo permanecem em branco no mapa. Dessa forma, a figura contribui para a identificação de lacunas informacionais e para a delimitação precisa do território analisado.

Figura 25 - Mapa da Taxa de Pavimentação – MES Leste.



Fonte: SINISA-2022.

3.5.2 Disposição dos Resíduos Sólidos

A disposição final de resíduos sólidos urbanos (RSU) é considerada ambientalmente adequada apenas quando realizada em aterros sanitários devidamente licenciados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), os quais devem dispor de sistemas de controle e proteção ambiental que evitem a contaminação do solo, das águas subterrâneas e superficiais, além de mitigar a emissão de gases e odores.

Contudo, o cenário atual do estado de Goiás ainda revela grandes desafios. Dos 246 municípios goianos, apenas 78 realizam a disposição final dos resíduos em aterros sanitários licenciados, o que corresponde a 31,7% do total. Os demais ainda fazem uso de lixões ou áreas de descarte irregulares, práticas que representam risco significativo ao meio ambiente e à saúde pública.

A Tabela 21 detalha a distribuição da disposição final de resíduos sólidos por microrregião de saneamento (Centro, Leste e Oeste), diferenciando os tipos de aterros utilizados: consorciados, privados ou públicos. Observa-se que, apesar de haver iniciativas de regionalização (como consórcios), a maior parte dos municípios ainda depende de soluções locais e, em muitos casos, inadequadas.

Tabela 21 – Disposição final de resíduos sólidos nas microrregiões.

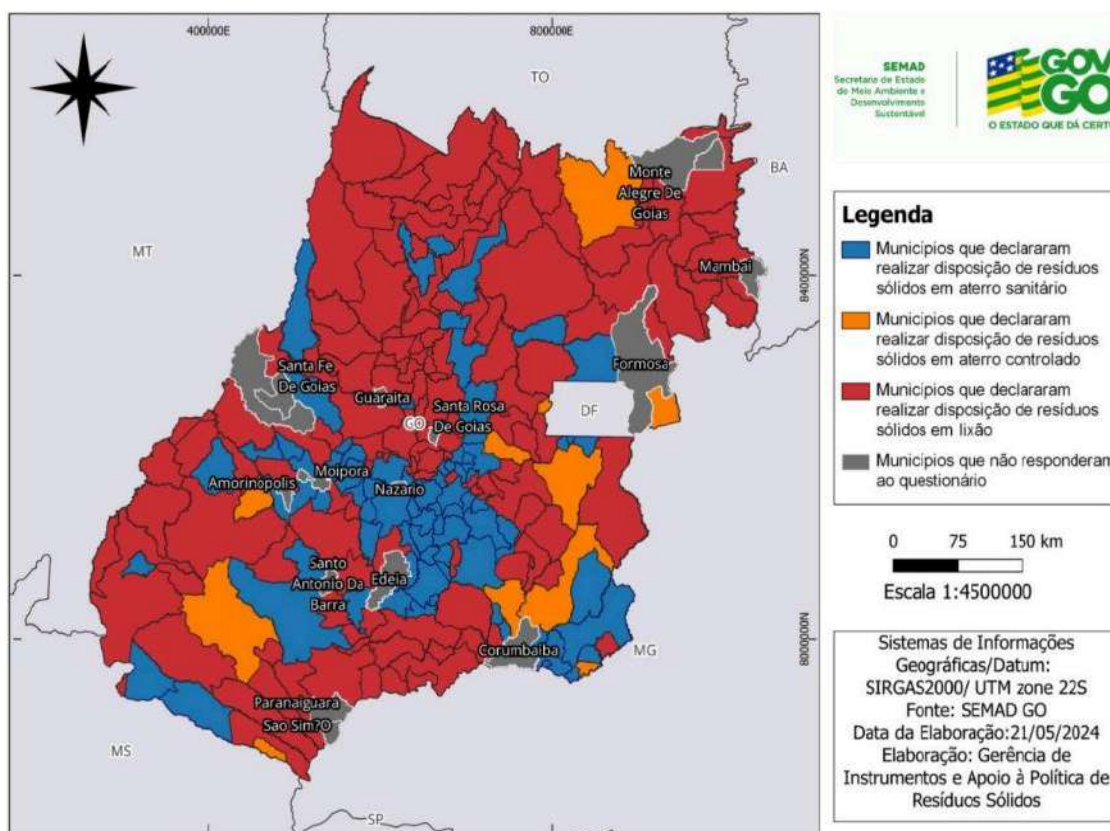
REGIÃO	DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS				
	Lixão	Aterro			
		Total	Consórcio	Privado	Público
Centro	57	30	2	17	11
Leste	48	17	6	4	7
Oeste	47	31	4	21	6
Subtotal	152	78	12	42	24
Total	230				

Fonte: SEMAD, 2024.

A análise dos dados evidencia que a Microrregião Centro concentra o maior número de municípios com lixões (57), seguida pela Leste (48) e Oeste (47). Em contrapartida, a Microrregião Oeste apresenta o maior número de aterros sanitários em operação (31), com destaque para os aterros de gestão privada (21).

A Figura 26, a seguir, apresenta uma representação geoespacial da situação atual da disposição final dos resíduos sólidos urbanos no estado de Goiás, distinguindo visualmente os municípios que ainda utilizam lixões daqueles que adotam soluções adequadas, conforme classificação da SEMAD. A figura permite uma compreensão rápida e visual das áreas mais críticas e das regiões que já avançaram na regularização da destinação dos resíduos.

Figura 26 - Atual status de disposição final dos RSU no estado de Goiás.



Fonte: SEMAD, 2024.

Esse panorama reforça a urgência da regionalização da gestão de resíduos sólidos, promovendo a formação de consórcios intermunicipais, ampliação da cobertura com aterros sanitários licenciados e desativação progressiva dos lixões, conforme determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e do novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020).

Dando continuidade à análise da gestão de resíduos sólidos, a Tabela 22 apresenta o detalhamento da situação de cada município pertencente à Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB Leste) quanto à forma de disposição final dos resíduos sólidos urbanos. As informações são oriundas do Relatório de Monitoramento do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), elaborado pela SEMAD, e refletem o cenário mais recente de conformidade ambiental na região.

A Tabela 22 identifica nominalmente os municípios e os classifica conforme o tipo de destinação adotada, diferenciando entre:

- **Lixão:** disposição inadequada, sem controle ambiental ou licenciamento;
- **Aterro sanitário privado, público ou consorciado:** modalidades ambientalmente adequadas, desde que licenciadas;
- **Outros arranjos em transição ou indefinidos:** casos em que há iniciativas de mudança ou ausência de informações consolidadas.

Esse levantamento é essencial para orientar o planejamento microrregional, pois permite identificar com precisão os gargalos na destinação final de resíduos e priorizar intervenções técnicas e institucionais. Além disso, fortalece o alinhamento com os objetivos da regionalização da gestão de resíduos sólidos, prevista tanto no PERS quanto nas diretrizes do novo Marco Legal do Saneamento.

Tabela 22 - Municípios e forma de disposição dos resíduos sólidos.

MUNICÍPIOS			
EM LIXÃO			
MSB-LESTE			
ÁGUA LIMPA	DAVINÓPOLIS	PADRE BERNARDO	SIMOLÂNDIA
ALEXÂNIA	ESTRELA DO NORTE	PALMELO	SÍTIO D'ABADIA
ALTO PARAÍSO DE GOIÁS	FLORES DE GOIÁS	PIRES DO RIO	TERESINA DE GOIÁS
ALVORADA DO NORTE	FORMOSO	POSSE	URUTAÍ
BURITINÓPOLIS	GAMELEIRA DE GOIÁS	SANTA CRUZ DE GOIÁS	VIANÓPOLIS
CAMPINAÇU	GUARANI DE GOIÁS	SANTA TEREZA DE GOIÁS	VILA BOA
CAMPINORTE	IACIARA	SANTO ANTÔNIO DO DESCOBERTO	COLINAS DO SUL
CAMPOS BELOS	MINAÇU	SÃO DOMINGOS	CORUMBÁ DE GOIÁS
COCALZINHO DE GOIÁS	MONTIVÍDIU DO NORTE	SÃO JOÃO D'ALIANÇA	NOVA ROMA
CRISTALINA	ORIZONA	SILVÂNIA	TROMBAS
EM ATERRO SANITÁRIO			
MSB-LESTE			
ANHANGUERA	CUMARI	NOVO GAMA	VALPARAÍSO DE GOIÁS
CAMPO ALEGRE DE GOIÁS	GOIANDIRA	OUVIDOR	ANÁPOLIS
CIDADE OCIDENTAL	MARZAGÃO	PLANALTINA	CATALÃO
CRISTIANÓPOLIS	NOVA AURORA	SÃO MIGUEL DO PASSA QUATRO	RIO QUENTE
EM ATERRO CONTROLADO		SEM INFORMAÇÃO	
MSB-LESTE		MSB-LESTE	
CABECEIRAS	ABADIÂNIA	CORUMBAÍBA	FORMOSA
CAVALCANTE	ÁGUAS LINDAS DE GOIÁS	DIVINÓPOLIS DE GOIÁS	MAMBAÍ
LUZIÂNIA	CALDAS NOVAS	FORMOSA	MONTE ALEGRE DE GOIÁS
TRÊS RANCHOS	IPAMERI	DIVINÓPOLIS DE GOIÁS	

Fonte: SEMAD, 2024.

A análise da disposição final dos resíduos sólidos urbanos na Microrregião Leste também deve ser relacionada à gestão dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento básico, especialmente aqueles gerados pelas atividades de limpeza de redes de esgoto, desobstrução de ramais, operação de estações elevatórias e, principalmente, das estações de tratamento de esgoto (ETE). Tais resíduos, como lodos de ETE, gradeados, areias e materiais sólidos retidos em caixas de inspeção e interceptores, exigem destinação final ambientalmente adequada, à semelhança dos resíduos urbanos domiciliares.

Em municípios onde ainda predominam lixões ou não há infraestrutura apropriada, a disposição desses resíduos de saneamento torna-se crítica, podendo representar risco ambiental adicional. Assim, a regularização da destinação dos RSU e a ampliação da rede de aterros sanitários licenciados também são estratégias para a gestão integrada e segura dos resíduos dos serviços de saneamento, reforçando a necessidade de soluções regionais consorciadas e infraestrutura compartilhada.

3.5.3 Ano de Implantação do SES

A implantação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) representa um marco fundamental na estruturação dos serviços públicos de saneamento básico nos municípios, refletindo diretamente na melhoria das condições de saúde pública, na qualidade ambiental e na valorização urbana. O ano de início das operações de coleta, afastamento e/ou tratamento de esgotos é um indicador relevante para compreender a maturidade, o estágio tecnológico e as possíveis deficiências estruturais desses sistemas ao longo do tempo.

A Tabela 23 a seguir apresenta o ano de implantação do SES nos municípios da Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB Leste) que, até o ano de 2024, dispõem de alguma etapa operacional do sistema (coleta, afastamento e/ou tratamento). Os dados permitem identificar os municípios com sistemas mais consolidados — implantados há décadas — e aqueles em que os serviços são recentes ou ainda se encontram em fase inicial de desenvolvimento.

Tabela 23 - Ano de Implantação do SES, MSB Leste.

MUNICÍPIO	ANO DE IMPLANTAÇÃO
ALVORADA DO NORTE	2018
CAMPOS BELOS	2004
CIDADE OCIDENTAL	1980
CORUMBAIBA	2009
CRISTALINA	2008
FORMOSA	2007
LUZIANIA	2002
MINACU	2000
NOVO GAMA	2002
PADRE BERNARDO	2008
PIRES DO RIO	1999
PLANALTINA	2005
POSSE	2005
SANTO ANTONIO DO DESCOBERTO	2003
SILVANIA	2006
VALPARAISO DE GOIAS	2000
VIANOPOLIS	2021

Fonte: SANEAGO, 2024.

Esse levantamento também possibilita inferir a necessidade de requalificação ou modernização da infraestrutura nos municípios com sistemas implantados há mais tempo, os quais, muitas vezes, apresentam deficiências decorrentes da obsolescência tecnológica, ausência de manutenção adequada ou expansão descompassada com o crescimento urbano. Nesses casos, é comum a existência de redes deterioradas, extravasamentos recorrentes e sistemas de tratamento subdimensionados ou ineficientes, exigindo intervenções estruturantes e atualização dos processos operacionais.

Paralelamente, os municípios com implantação recente — ou ainda sem sistemas implantados — demandam priorização de investimentos para implantação completa e adequada do SES, preferencialmente com soluções adaptadas à realidade local e com uso de tecnologias atualizadas, que garantam eficiência operacional e sustentabilidade ambiental.

Adicionalmente, o histórico de implantação do SES pode servir como base para análises comparativas entre municípios, permitindo avaliar a evolução da cobertura populacional atendida, a qualidade dos serviços prestados ao longo do tempo e a correlação com indicadores de saúde pública, qualidade da água e desenvolvimento urbano. Esse tipo de análise é fundamental para a formulação de estratégias microrregionais, alinhadas aos princípios da equidade, universalização e eficiência definidos pelo Marco Legal do Saneamento Básico.

3.5.4 Consumo de Energia por SES (2023)

O consumo de energia elétrica é um dos principais componentes operacionais dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES), representando uma parcela significativa dos custos de operação e manutenção. O monitoramento do consumo energético é essencial tanto para o planejamento de eficiência energética quanto para a avaliação da sustentabilidade econômica e ambiental dos sistemas implantados.

A Tabela 24 apresenta a média de consumo de energia elétrica registrada no ano de 2023 nas unidades operacionais do SES dos municípios que compõem a Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB Leste). Os dados englobam o consumo das diferentes estruturas do sistema — como estações elevatórias, estações de tratamento de esgoto (ETE) e demais unidades técnicas — e estão organizados por município.

Tabela 24 - Consumo de Energia por Município e Unidade do SES (2023), MSB Leste.

MUNICÍPIO	UO	kWh (MÉDIA 2023)	MUNICÍPIO	UO	kWh (MÉDIA 2023)
ALVORADA DO NORTE	EEE	3.781,67	NOVO GAMA	ETE BAIRRO BOA VISTA	8,08
	EEE	1.231,92		EEE	5.795,67
	ETE N. 06	31,42		EEE LUNABEL	10.108,31
	EEE 05	594,58		EEE BOA VISTA II	11.134,82
	EEE 01	580,67		EEE BOA VISTA I	-
	EEE 04	2.241,25	PADRE BERNARDO	ETE	100,00
	EEE 06	1.008,08		EEE DO SETOR OESTE	4.665,75
	EEE 02	589,00		EEE	666,95
CAMPOS BELOS	EEE FAZENDA RAPOSA	9.000,91		ELEVATORIA DE ESGOTO (TRAJANOPOLIS)	2.491,49
	ETE FAZ PECUARIA	44,08	PIRES DO RIO	ETE PIRES DO RIO	70,08
CIDADE OCIDENTAL	ETE CIDADE OCIDENTAL	43.034,01	PLANALTINA	ETE PLANALTINA	273,27
	EEE	834,75		EEE	1.377,28
	EEE OCIDENTAL PARK	130,92		EEE SETOR NORTE	1.748,83
	ESTACAO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	834,92	POSSE	ETE POSSE	8.677,20
	EEE	250,92		ETE CHAC BARREIRO	171,27
CORUMBAIBA	EEE	3.577,17	SANTO ANTONIO DO DESCOBERTO	ETE STO ANTONIO DESCOBERTO	8.268,95
	ETE	106,21		EEE ST CENTRAL	1.836,50
CRISTALINA	ETE	100,00		EEE JARDIM DE ALA	3.425,59
	EEE	3.821,50	SILVANIA	ETE CH. LAVA PES SILVANIA	3.947,33
	POCO EEE SUL II	22.151,85		EEE 01 BAIRRO SANTO ANTONIO	54,72
	EEE TOPAZIO	1.348,25		EEE III	797,58
FORMOSA	EEE FINAL MARGENS LAGOA FEIA	84.928,79		EEE 02	3.620,83
	EEE1 ST INDUSTRIAL 3	96.092,32	VALPARAISO DE GOIAS	ETE ETAPA B	45.986,35
	EEE	440,25		E.E.E.	12.033,58
	EEE AREA DO EXERCITO	706,60		ETE RESIDENCIAL PQ. DAS CACHOEIRAS	21.100,43
LUZIANIA	EEE LUZIANIA	25.346,62		EEE	5.905,98
	ETE	7.821,64		ETE MARAJÓ	4.808,08
	EEE COND GRAN ACROPOLIS	640,30		EEE BELLE NATURE B	1.360,25
MINAÇU	EEE N.2 VILA DE FURNAS	508,75		ETE	677,92
	EEE N.1 VILA DE FURNAS	256,42		EEE PARQUE MARAJÓ	461,85
	ETE VILA DE FURNAS	7.343,88	VIANOPOLIS	ETE VIANOPOLIS	30,00
	EEE N.3 VILA UNIAO	6.402,53			
	EEE N.5 ST CENTRAL	5.105,05			
	EEE N.4 VILA MENEZES	21.015,34			
	ETE VILA UNIAO	5.218,50			
	EEE	92,60			
	EEE-2	184,92			
	EEE-2	77,08			

Fonte: SANEAGO, 2024.

A análise dos dados de consumo energético permite identificar potenciais gargalos de eficiência operacional, ao evidenciar padrões de gasto desproporcionais à estrutura e capacidade de atendimento dos sistemas. Municípios com infraestruturas subdimensionadas podem apresentar sobrecarga de equipamentos, levando ao consumo excessivo e aumento da frequência de falhas operacionais. Por outro lado, sistemas superdimensionados — comuns em localidades com baixa densidade populacional ou planejamento deficiente — tendem a operar de forma ociosa, resultando em desperdício energético e baixa eficiência global.

Além disso, consumos elevados podem ser reflexo de perdas não técnicas, como vazamentos internos, falhas em sistemas de bombeamento, equipamentos antigos ou ineficientes, e ausência

de mecanismos de controle automatizado. Já valores baixos, quando desproporcionais à população atendida ou à carga afluente esperada, podem indicar baixa cobertura do serviço, subutilização da infraestrutura existente ou mesmo deficiência na medição e controle do consumo.

Essas informações são cruciais para subsidiar políticas e projetos de eficiência energética, que envolvam desde a modernização de motores e painéis elétricos até a instalação de variadores de frequência e sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). Além disso, podem orientar estratégias de incorporação de fontes alternativas e renováveis de energia, como sistemas fotovoltaicos em unidades operacionais de SES, contribuindo para a redução de custos operacionais, a mitigação de emissões de gases de efeito estufa e o fortalecimento da sustentabilidade dos serviços de saneamento básico. A integração desses aspectos à lógica microrregional de planejamento permite a priorização de investimentos com base em critérios técnico-econômicos e ambientais, alinhados às diretrizes do Novo Marco Legal do Saneamento.

3.5.5 Situação Fundiária dos Municípios em relação ao SES

A regularização fundiária dos terrenos onde se localizam as unidades operacionais dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) é um aspecto fundamental para a segurança jurídica, continuidade dos serviços e viabilidade de investimentos públicos e privados em saneamento. Terrenos sem documentação regularizada, ou cuja posse não esteja formalmente estabelecida, podem comprometer a obtenção de licenças ambientais, dificultar a celebração de contratos de concessão, impedir o acesso a recursos federais e inviabilizar obras de ampliação, modernização ou manutenção das estruturas existentes.

Neste contexto, a Tabela 25 apresenta o levantamento da situação fundiária dos imóveis utilizados para fins de esgotamento sanitário nos municípios da Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB Leste). A tabela identifica, para cada município com SES implantado, se os terrenos das unidades — como estações elevatórias, estações de tratamento de esgoto (ETE) e áreas técnicas associadas — encontram-se regularizados (com matrícula ou escritura pública), em processo de regularização, ou ainda sem qualquer formalização jurídica.

Tabela 25 - Situação Fundiária dos Municípios com SES, MSB Leste.

MUNICÍPIO	POSSUI SES	ÁREA REGULARIZADA - SISTEMAS OPERADOS PELA SANEAGO	OBRA A REALIZAR SANEAGO - REGULARIZAÇÃO SANEAGO	ÁREA C/ PROJETO E ÁREA REGULARIZADA / REGULARIZAR PELA SANEAGO	OBRA PARALISADA / OBRA FUNASA	OBSERVAÇÃO
ALVORADA DO NORTE	SIM	SIM				
CAMPINAÇU	NÃO	NÃO			SIM	OBRA CONVÊNIO SANEAGO (MUNICÍPIO EXECUTA / EXECUTOU A OBRA E SANEAGO REALIZADA O PAGTO) - NÃO TEMOS CERTEZA SE A ÁREA ESTÁ REGULARIZADA
CAMPOS BELOS	SIM	SIM				
CIDADE OCIDENTAL	SIM	SIM				
CORUMBAIBA	SIM	SIM				
CRISTALINA	SIM	SIM	SIM			VIDE RELATÓRIO ENVIADO DE "OBRAS SOB A RESPONSABILIDADE DA SANEAGO"
FORMOSA	SIM	SIM				
GOIANDIRA	NÃO	NÃO			SIM	OBRA FUNASA - NÃO TEMOS CERTEZA SE A ÁREA ESTÁ REGULARIZADA
IACIARA	NÃO	NÃO		SIM	SIM	ÁREA REGULARIZADA - FAZENDA BOA VISTA VISTA P/ CONSTRUÇÃO DE ETE
LUZIANIA	SIM	SIM				
MINACU	SIM	SIM	SIM			VIDE RELATÓRIO ENVIADO DE "OBRAS SOB A RESPONSABILIDADE DA SANEAGO"
NOVO GAMA	SIM	SIM	SIM			VIDE RELATÓRIO ENVIADO DE "OBRAS SOB A RESPONSABILIDADE DA SANEAGO"
PADRE BERNARDO	SIM	SIM				
PIRES DO RIO	SIM	SIM		SIM	SIM	ÁREA REGULARIZADA - FAZENDA BREJO E MANGABAL P/ CONSTRUÇÃO DE ETE LARANJEIRAS E INTERCEPTORES
PLANALTINA	SIM	SIM				
POSSE	SIM	SIM				
SANTO ANTONIO DO DESCOBERTO	SIM	SIM	SIM			VIDE RELATÓRIO ENVIADO DE "OBRAS SOB A RESPONSABILIDADE DA SANEAGO"
SILVANIA	SIM	SIM				
URUTAI	NÃO	NÃO			SIM	OBRA FUNASA - NÃO TEMOS CERTEZA SE A ÁREA ESTÁ REGULARIZADA
VALPARAISO DE GOIAS	SIM	SIM				
VIANOPOLIS	SIM	SIM				

Fonte: SANEAGO, 2024.

Esse diagnóstico é essencial para orientar as ações do planejamento microrregional, sobretudo na obtenção de licenças junto à SEMAD e à garantia de segurança jurídica dos empreendimentos. A priorização da regularização fundiária deve ser entendida como etapa prévia e necessária à expansão ou qualificação dos sistemas existentes, especialmente em áreas que serão objeto de novas obras estruturantes.

3.5.6 Qualidade dos Efluentes

A qualidade dos efluentes tratados é um parâmetro fundamental para garantir a preservação dos recursos hídricos e a conformidade ambiental dos sistemas de esgotamento sanitário da Microrregião de Saneamento Leste. Para esse fim, são realizados periodicamente ensaios laboratoriais nos municípios da microrregião.

Esses ensaios visam aferir principalmente a redução da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), um indicador crítico da eficiência do tratamento realizado nas Estações de Tratamento de Esgoto

(ETEs). Além disso, são monitoradas outras características físico-químicas e microbiológicas dos efluentes, assegurando que os parâmetros estejam dentro dos limites estabelecidos pelas normas ambientais vigentes.

Adicionalmente, a avaliação da qualidade do corpo receptor é feita tanto a montante quanto a jusante do ponto de lançamento dos efluentes tratados. Essa análise comparativa permite identificar eventuais impactos ambientais decorrentes do lançamento e possibilita ações corretivas, caso sejam detectadas alterações significativas na qualidade da água.

O monitoramento contínuo da qualidade dos efluentes e dos corpos receptores é essencial para garantir a sustentabilidade dos sistemas de esgotamento sanitário, minimizar os riscos à saúde pública e preservar a biodiversidade aquática da região

Ressalta-se que, para os municípios e respectivas ETEs onde são realizados os ensaios laboratoriais, este relatório apresenta, ao longo do seu conteúdo, gráficos ilustrativos dos resultados da remoção de DBO obtidos durante o ano de 2023. Além disso, são incluídas tabelas detalhadas com os dados relativos à concentração de DBO no corpo receptor, tanto a montante quanto a jusante do ponto de lançamento dos efluentes tratados. Complementarmente, são apresentados os valores de Oxigênio Dissolvido e os índices de Escherichia coli, referentes ao mesmo período, permitindo uma avaliação abrangente da qualidade da água e dos impactos ambientais associados ao lançamento dos efluentes.

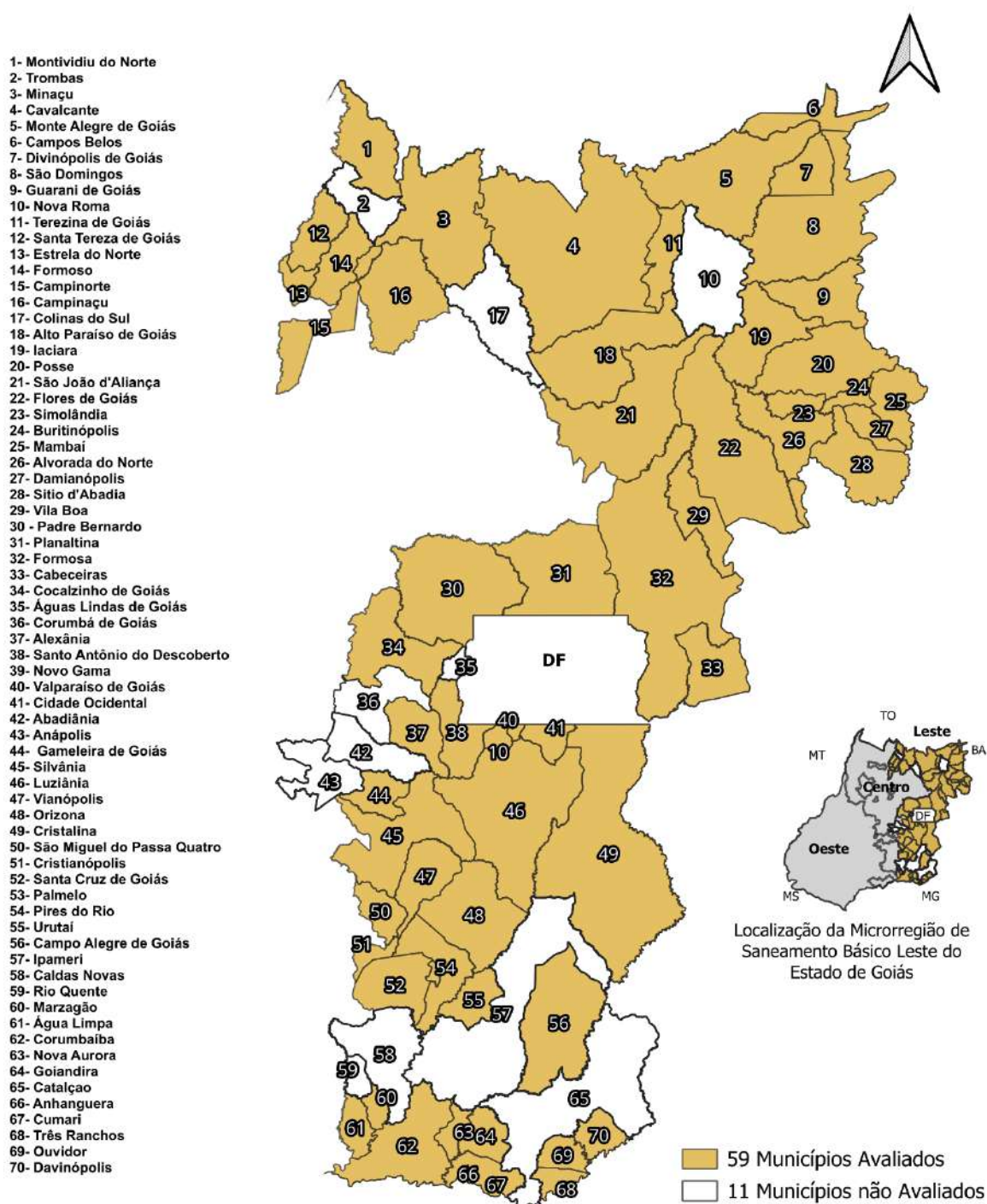
3.6 ÁREA DE ABRANGÊNCIA DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A Figura 27 apresenta a localização da Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste) no estado de Goiás, destacando os municípios contemplados no presente Plano Microrregional de Esgotamento Sanitário.

Este plano abrange 59 municípios que representam o universo territorial avaliado para fins de diagnóstico técnico e formulação de diretrizes estratégicas para a ampliação da cobertura e qualificação dos serviços de esgotamento sanitário na MSB-Leste.

A análise estima que o índice de atendimento urbano com esgotamento sanitário na Microrregião Leste é 38,9 %, o que evidencia um cenário de baixa cobertura e a necessidade premente de investimentos estruturantes.

Figura 27 - Área da microrregião e localização dos municípios em estudo.



Fonte: Consórcio, 2025.

3.7 ASPECTOS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO E NÚCLEOS URBANOS INFORMAIS CONSOLIDADOS

A prestação dos serviços públicos de esgotamento sanitário na Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste) é marcada por um arranjo institucional diversificado. Exceto o município de Leopoldo Bulhões, todos os municípios objeto deste plano encontram-se vinculados à SANEAGO, por meio de contratos de programa vigentes, estabelecidos no âmbito da titularidade municipal anterior à institucionalização das microrregiões, ou por prestação direta delegada pelas microrregiões. Essa diversidade de arranjos reflete distintos níveis de capacidade institucional local, tanto em termos de estrutura administrativa quanto de competência técnica para fiscalização, regulação e planejamento setorial. Em municípios de menor porte, são recorrentes as limitações operacionais e jurídicas para garantir a efetividade da prestação e o cumprimento das metas de universalização, evidenciando a importância de se avançar em mecanismos de suporte técnico-institucional e de governança compartilhada.

Nesse contexto, a Lei Complementar Estadual nº 182/2023 instituiu as Microrregiões de Saneamento Básico como novas unidades de planejamento e gestão territorial, introduzindo o princípio da governança interfederativa como eixo estruturante da política pública. A partir da operacionalização dessa governança — por meio de instâncias como o Comitê Executivo de Saneamento (CESAM), a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e as agências reguladoras competentes — espera-se induzir a padronização de normas técnicas, o fortalecimento da regulação e a indução de investimentos conforme critérios técnicos integrados à realidade regional.

Um aspecto crítico a ser incorporado ao planejamento microrregional diz respeito aos núcleos urbanos informais consolidados. Tais áreas, caracterizadas por ocupação irregular, carência de infraestrutura básica e vulnerabilidade socioambiental, apresentam grande desafio à prestação universalizada de serviços de esgotamento sanitário. Por sua própria configuração territorial e fundiária, muitas dessas áreas não estão formalmente integradas ao planejamento urbano, o que dificulta tanto o licenciamento de obras quanto a execução de intervenções estruturais. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foram identificados 22 aglomerados subnormais na área de abrangência da MSB-Leste, abrigando uma população estimada em cerca de 78 mil habitantes. Esses aglomerados concentram-se majoritariamente em municípios da porção sul da microrregião, notadamente Luziânia, Valparaíso de Goiás, Novo Gama e Cidade Ocidental — municípios caracterizados por elevada densidade demográfica, crescimento urbano acelerado e processos históricos de urbanização desordenada.

A inclusão desses territórios no escopo das ações de planejamento regional é indispensável para a efetiva universalização dos serviços, nos termos do novo Marco Legal do Saneamento (Lei Federal nº 14.026/2020). Isso requer foco em soluções técnicas adequadas a contextos de informalidade, ações coordenadas de regularização fundiária, articulação com programas habitacionais e ambientais, além do desenvolvimento de instrumentos de financiamento e subsídios que permitam a viabilização econômica do atendimento. Dessa forma, o presente plano constitui-se do diagnóstico da estrutura institucional existente e do prognóstico das necessidades de fortalecimento da governança e da gestão associada. A adequada articulação entre os entes federativos, a atuação coordenada dos órgãos reguladores e a priorização de áreas socialmente vulneráveis serão determinantes para o sucesso das ações futuras, assegurando que a

universalização dos serviços de esgotamento sanitário seja concretizada de forma equânime, eficiente e ambientalmente sustentável em toda a MSB-Leste.

4. DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE – SÍNTESE

Este capítulo apresenta a síntese do diagnóstico técnico-operacional da infraestrutura de esgotamento sanitário existente na Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste), com o objetivo de oferecer uma visão consolidada da situação atual dos serviços públicos de coleta, transporte, tratamento e disposição final de esgotos em 59 municípios integrantes da microrregião.

A análise foi elaborada com base em um conjunto robusto de fontes de dados, incluindo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS/SINISA – 2022), informações institucionais fornecidas pela SANEAGO e pelas administrações municipais, além de levantamentos complementares realizados em campo. Foram considerados aspectos físicos, operacionais, institucionais, contratuais e ambientais, com foco na caracterização da cobertura e qualidade dos serviços ofertados à população urbana.

O diagnóstico contempla a avaliação da infraestrutura implantada, dos níveis de atendimento urbano, da regularidade dos contratos de prestação, da eficiência operacional das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), bem como da situação dos sistemas alternativos e das soluções individuais adotadas em localidades sem acesso à rede pública. Adicionalmente, foram identificadas áreas com cobertura precária ou inexistente, incluindo territórios de maior vulnerabilidade social, como os núcleos urbanos informais consolidados e os aglomerados subnormais.

Também foram analisadas variáveis como a intermitência dos serviços, a manutenção das redes, a qualidade dos efluentes tratados, a adequação às normas ambientais e a existência (ou ausência) de licenciamento ambiental vigente das estruturas operacionais. A eficiência das ETEs foi considerada com base nos dados de remoção de carga orgânica, sobretudo de DBO, sempre que disponíveis, em alinhamento com os critérios técnicos previstos nas normativas da ANA e da SEMAD.

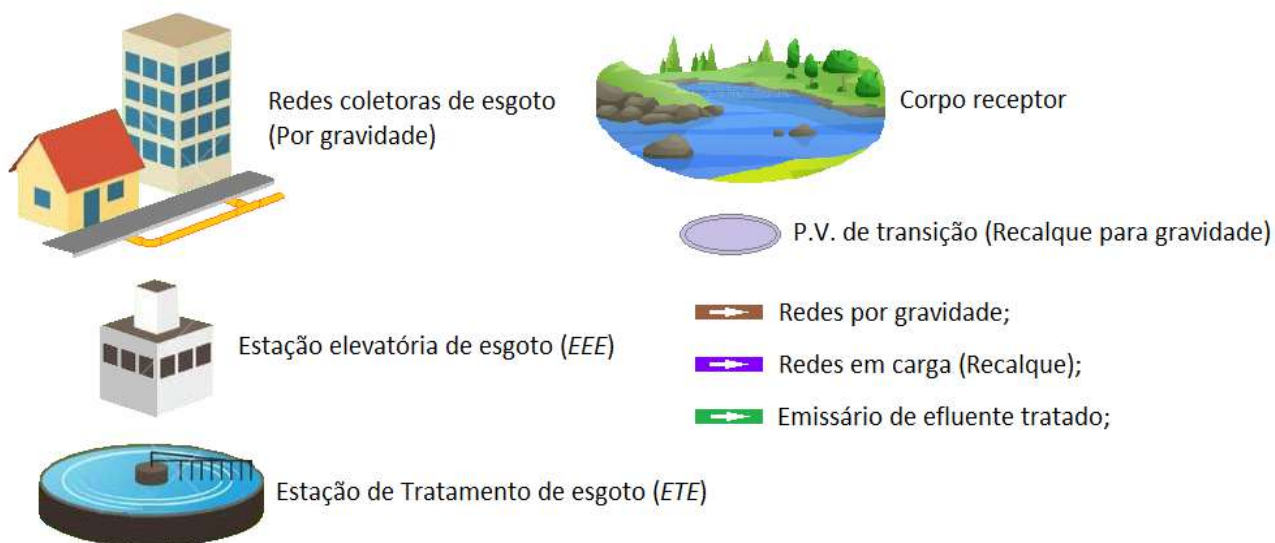
Os principais achados do diagnóstico municipalizado serão apresentados a seguir, servindo como referência técnica para o desenvolvimento dos prognósticos, a definição de metas progressivas e a proposição de diretrizes e investimentos necessários ao cumprimento dos objetivos estabelecidos pelo novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), bem como pela Lei Complementar Estadual nº 182/2023.

4.1 CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO TÉCNICO-OPERACIONAL

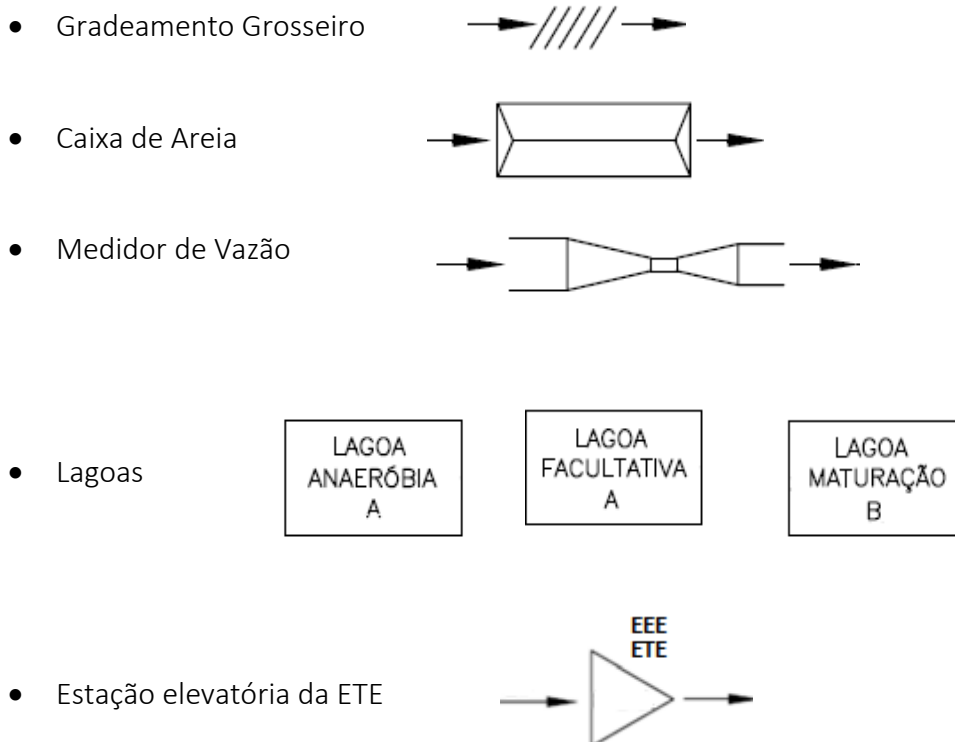
4.1.1 Avaliação Técnico-Operacional Quantitativa

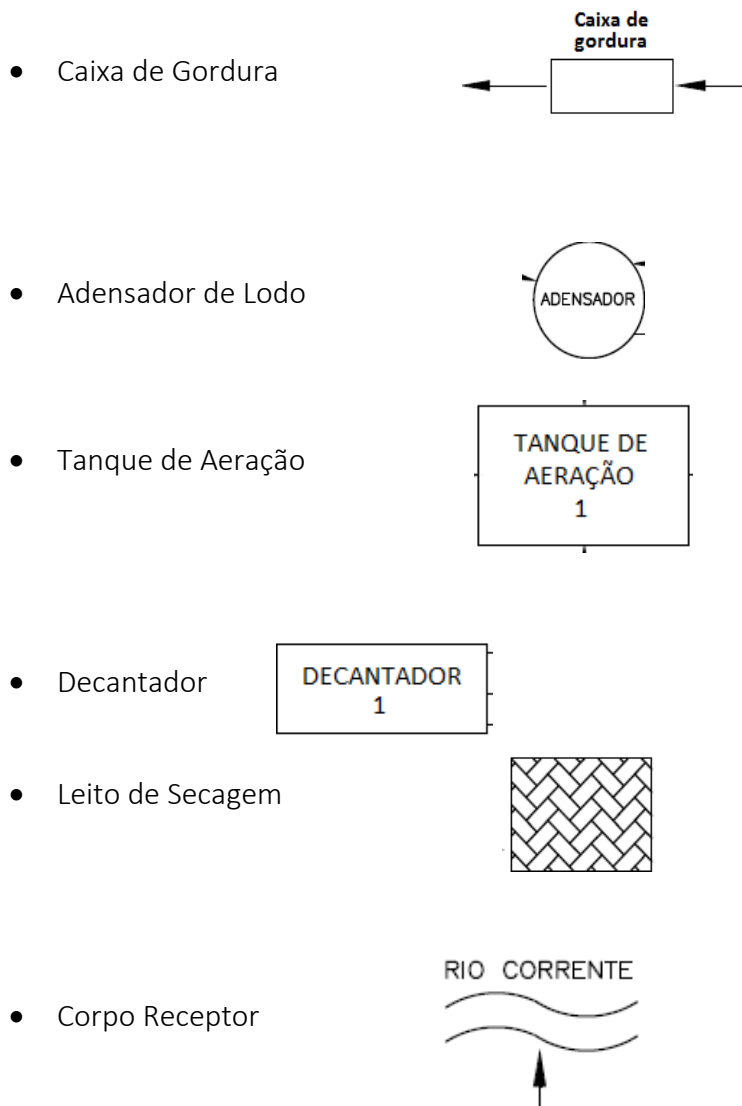
4.1.1.1 Fluxograma do Sistema

Para os fluxogramas a serem apresentados, considerar a Legenda apresentada abaixo, para os Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES).



4.1.1.2 Fluxograma da estação de tratamento de esgoto





4.1.2 Avaliação Técnico-Operacional Qualitativa

4.1.2.1 Critério de Classificação das Unidades

- BOM: unidade com todos os equipamentos instalados e operando, com as estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos, mesmo que sendo necessário limpeza da área, poda da vegetação e pintura das estruturas e elementos metálicos.
- REGULAR: unidade com um dos seguintes aspectos: ausência de equipamentos de reserva, com patologia incipiente de concreto (armadura exposta em estado inicial), com indícios de umidade ou vazamentos nas estruturas, no caso de bombas submersíveis verificar os

manifolds, se apresentam vazamentos, se forem bombas centrifugas, se as bombas apresentam vazamentos, bombas velhas e/ou corroídas, para ambas se apresentam falhas visíveis de manutenção ou construção, com unidades fora de operação por conta de equipamentos quebrados ou em manutenção tais como comportas, grades, cestos, agitadores, independente da necessidade de limpeza da área, poda da vegetação e pintura das estruturas e elementos metálicos.

- RUIM: unidades com um ou mais dos seguintes aspectos: estrutura com patologia de concreto estrutural bem definida e em estado de degradação (armadura claramente exposta e concreto em desagregação), vazamentos bem definidos das estruturas e/ou tubulações e válvulas, unidades com risco de desabamento por infiltração e unidades sem nenhum equipamento.

4.2 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) EXISTENTES

4.2.1 ALVORADA DO NORTE

4.2.1.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Alvorada do Norte conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 538/1996, firmado entre a Prefeitura Municipal de Alvorada do Norte-GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A – SANEAGO, e que se encontra vencido (Município incluso na Resolução nº 1/2024/MSB LESTE, de prestação direta).

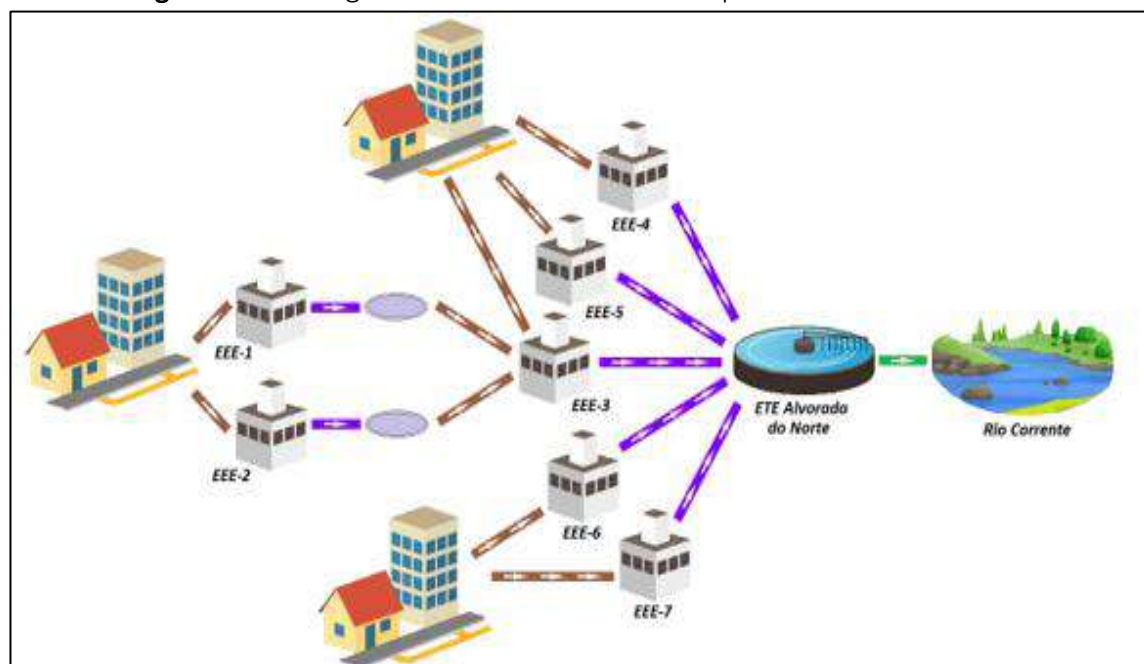
Alvorada do Norte é composto da Sede municipal e não há registro de núcleos urbanos bem definidos (Distritos e povoados), além disso apenas a Sede é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 36 - Imagem aérea da Sede municipal – Alvorada do Norte.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 28 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Alvorada do Norte.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.1.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana do município de Alvorada do Norte é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A Tabela 26, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 26 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Alvorada do Norte.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	8.446
População urbana (IBGE, ref. 2022)	7.311
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	1.135
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	7.362
% de atendimento pelo SAA - População total	87,17%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	3.538
% de atendimento pelo SES - População total	41,89%
% de atendimento pelo SES - População urbana	48,39%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.1.3 Principais Informações e Indicadores Operacionais e Comerciais

Conforme apresentado na Tabela 27, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 27 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Alvorada do Norte.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	2.570
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	2.484
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	2.540
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	2.454
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	96,65%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,012
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	264,93
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	65.632
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	25,84
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.153
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	2.247
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	323

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.1.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Alvorada do Norte dispõe de 65.632 (Sessenta e Cinco Mil, Seiscentos e Trinta e Dois) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque.

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

4.2.1.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Existem 07 (Sete) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's) atendendo à Sede do município de Alvorada do Norte, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO), da seguinte forma:

- **EEE-1 (AVN-EEE-001)**, sita à Av. H. F. Ataídes - Centro, às coordenadas 14°28'45,70"S/ 46°29'33,04"O, a unidade dispõe de 02 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, de potência 3 cv, vazão nominal 18 m³/h e A.M.T. de 12 mca, diâmetro de sucção de 80 mm e da linha de recalque de saída de 75 mm;
- **EEE-2 (AVN-EEE-002)**, sita à Rua Dois Irmãos - Centro, às coordenadas 14°28'53,18"S/ 46°29'52,58"O, a unidade dispõe de 02 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, de

potência 5 cv, vazão nominal 14 m³/h e A.M.T. de 16 mca, diâmetro de sucção de 80 mm e da linha de recalque de saída de 75 mm;

- **EEE-3 (AVN-EEE-003)**, sita à Rodovia BR-020 - Centro, às coordenadas 14°29'4,85"S/ 46°29'55,57"O, a unidade dispõe de 03 (Três) conjuntos motor-bomba submersos, de potência 25 cv, vazão nominal 180 m³/h e A.M.T. de 38,54 mca, diâmetro de sucção de 200 mm e da linha de recalque de saída de 250 mm;
- **EEE-4 (AVN-EEE-004)**, sita à Rua Francisco Mota - Nova Alvorada, às coordenadas 14°29'11,15"S/ 46°30'32,18"O, a unidade dispõe de 03 (Três) conjuntos motor-bomba submersos, de potência 7,5 cavalos, vazão nominal 45 m³/h e A.M.T. de 30 mca, diâmetro de sucção de 100 mm e da linha de recalque de saída de 150 mm;
- **EEE-5 (AVN-EEE-005)**, sita à Rua Balduino de Castro - Nova Alvorada, às coordenadas 14°28'36,52"S/ 46°30'40,64"O, a unidade dispõe de 02 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, de potência 5 cv cavalos, vazão nominal 14,4 m³/h e A.M.T. de 28 mca, diâmetro de sucção de 100 mm e da linha de recalque de saída de 100 mm;
- **EEE-6 (AVN-EEE-006)**, sita à Rua João Crisóstomo, esq. c/ Al. João Teixeira - Nova Alvorada, às coordenadas 14°28'41,41"S/ 46°31'5,38"O, a unidade dispõe de 02 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, de potência 5 cv, vazão nominal 14,4 m³/h e A.M.T. de 28 mca, diâmetro de sucção de 100 mm e da linha de recalque de saída de 100 mm; e
- **EEE-7 (AVN-EEE-007)**, sita à Rua João Crisóstomo, esq. c/ Av. Moura João Bastos - Nova Alvorada, às coordenadas 14°29'1,50"S/ 46°31'11,50"O, a unidade dispõe de 02 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, de potência 5 cv, vazão nominal 14,4 m³/h e A.M.T. de 25,87 mca, diâmetro de sucção de 100 mm e da linha de recalque de saída de 75 mm.

Todas as unidades dispõem de remoção de grosseiros por cesto coletor removível (Por talha manual). Os resíduos provenientes da limpeza destes são depositados em caçamba metálica de entulhos que, estando cheia, é descarregada no lixão municipal.

Todas as unidades dispõem de grupo gerador diesel, de potências 22 KVA (EEE-7), 25 KVA (04 un., para as EEE's 1, 2, 5 e 6), 40 KVA (EEE-4) e 81 KVA (EEE-3).

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisorio da SANEAGO.

Como não foi feita vistoria nas unidades, não é possível detalhar o estado de conservação da estrutura física, quadros elétricos de comando, cercamento e portões de acesso, tampouco se as unidades sofrem com furtos/ roubos, inundações e incêndios florestais em áreas lindeiras. Tem-se, contudo, que a implantação do SES na Sede de Alvorada do Norte se deu recentemente.

Conforme informações do operador, não há operadores fixos nas unidades, tampouco são atendidas por serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (Câmeras).

Quanto às linhas de recalque, existem 13.435 metros de recalque implantadas, da seguinte forma:

- **LR-1 (AVN-LRC-001)**, que liga a EEE-1 à P.V. da Rua Juscelino Kubitschek esq. c/ Av. Bernardo Sayão. Tem extensão aproximada de 402 metros em PVC JE CL 12 DN 75 mm;
- **LR-2 (AVN-LRC-002)**, que liga a EEE-2 à P.V. da Rua Pernambuco esq. c/ Av. Bernardo Sayão. Tem extensão aproximada de 191 metros em PVC JE CL 12 DN 75 mm;

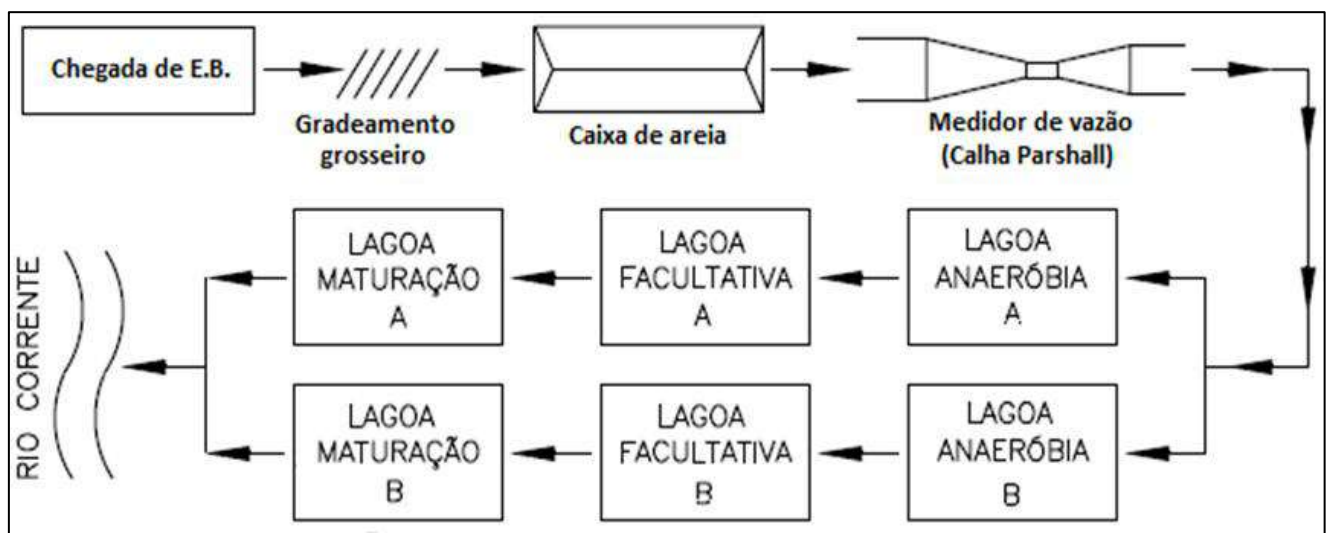
- **LR-3 (AVN-LRC-003)**, que liga a EEE-3 à ETE ALVORADA DO NORTE. Tem extensão aproximada de 4.346 metros em PVC DEFoFo DN 250 mm;
- **LR-4 (AVN-LRC-004)**, que liga a EEE-4 à ETE ALVORADA DO NORTE. Tem extensão aproximada de 2.665 metros em PVC DEFoFo DN 150 mm;
- **LR-5 (AVN-LRC-005)**, que liga a EEE-5 à ETE ALVORADA DO NORTE. Tem extensão aproximada de 2.851 metros em PVC JE CL 15 DN 100 mm;
- **LR-6 (AVN-LRC-006)**, que liga a EEE-6 à ETE ALVORADA DO NORTE. Tem extensão aproximada de 1.812 metros em PVC JE CL 15 DN 100 mm; e
- **LR-7 (AVN-LRC-007)**, que liga a EEE-7 à ETE ALVORADA DO NORTE. Tem extensão aproximada de 1.168 metros em PVC JE CL 15 DN 100 mm.

4.2.1.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (AVN-ETE-001) para atendimento ao SES da Sede do município de Alvorada do Norte, localizado às coordenadas 14°29'7,91" S/ 46°31'45,91" O.

Conforme informação da SANEAGO, a vazão de projeto da ETE é de 26,51 l/s, e a atual é de 11,78 l/s (Estimativa pela população atendida)

Figura 29 - Fluxograma da ETE Alvorada do Norte.



Fonte: SANEAGO, 2024.

O módulo de tratamento da unidade dispõe de:

- Caixa de chegada de Esgoto Bruto;
- Gradeamento grosseiro;
- Caixa de areia de câmara dupla;
- Medidor de vazão tipo Calha Parshall;

- Duas lagoas anaeróbias, trabalhando em paralelo, ambas de formato retangular, de comprimento superior de 42 metros, largura superior de 42 metros e profundidade máxima de efluentes de 4,00 metros; e
- Duas lagoas facultativas, trabalhando em paralelo, ambas de formato retangular, de comprimento superior de 131 metros, largura superior de 49 metros e profundidade máxima de efluentes de 1,70 metro;
- Duas lagoas de maturação, trabalhando em paralelo, ambas de formato retangular, de comprimento superior de 102 metros, largura superior de 29 metros e profundidade máxima de efluentes de 1,40 metro, e com paredes-chicana (Duas em cada);
- Medidor de vazão tipo Calha Parshall, para o efluente tratado;
- Um emissário de efluentes tratados, de estimados 580 metros de extensão e diâmetro de 400 milímetros;
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes;

A unidade conta ainda com Casa de Controle, que dispõe de W.C., sala do operador, laboratório e copa.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Rio Corrente.

Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

Observa-se que a área da estação está toda cercada, possui um sistema simples de drenagem superficial de sua área, com canaletas nas laterais das vias próximas as lagoas, direcionando as águas pluviais para espriarem nos terrenos ao entorno.

Seu acesso é fácil, feito pela Av. Major Moura Bastos, por via asfaltada, localizada a aproximadamente 800 metros das edificações da área urbana.

Internamente as vias são cascalhadas e com guias, precisando de melhoramentos no caminho e contorno do gradeamento e caixa de areia, para o qual foi criado um acesso secundário de terra.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 30 – Vista da ETE Alvorada do Norte.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

4.2.1.7 Ligações Prediais

De acordo com o gestor atual do SES (SANEAGO, 2022), Alvorada do Norte possui 2.540 ligações totais de esgoto e 2.454 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Alvorada do Norte dispõe de 2.570 economias totais de esgoto e 2.484 economias ativas de esgoto.

4.2.1.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Alvorada do Norte faz parte da Superintendência do Entorno de Brasília (SUENT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Formosa. A SANEAGO, apontou os seguintes pontos críticos e favoráveis:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (Elevatória)	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
Problemas em elevatórias e seus extravasores (lançamento)	ETE com boas condições estruturais/construtivas
Nº Elevado de Elevatórias	

A SANEAGO ainda informa, que em relação a ações mitigadoras dos pontos críticos, está em andamento pela DEXP, um processo para implantação de extravasor na EEE 04 e recuperação do muro de arrimo. Outro ponto em andamento é a troca de PVs pelo Distrito.

Pode-se citar como ponto crítico do sistema, o nº elevado de elevatórias, que ocorre em virtude do relevo excessivamente plano do município, fato que impõe a utilização de métodos de reversão dos esgotos coletados.

Como ponto positivo do sistema, ainda pode-se citar o bom percentual de atendimento atual da população da Sede pelo SES, e o fato do SES ter sido implantado recente.

4.2.1.9 Projetos Existentes

Não existem projetos em andamento para o esgotamento sanitário em Alvorada do Norte, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

4.2.1.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Não existem obras em andamento, tampouco investimentos planejados, para o esgotamento sanitário em Alvorada do Norte, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

4.2.2 CAMPOS BELOS

4.2.2.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Campos Belos conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 519/1996, firmado entre a Prefeitura Municipal de Campos Belos-GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A – SANEAGO, e que se encontra vencido (Município incluso na Resolução nº 1/2024/MSB LESTE, de prestação direta).

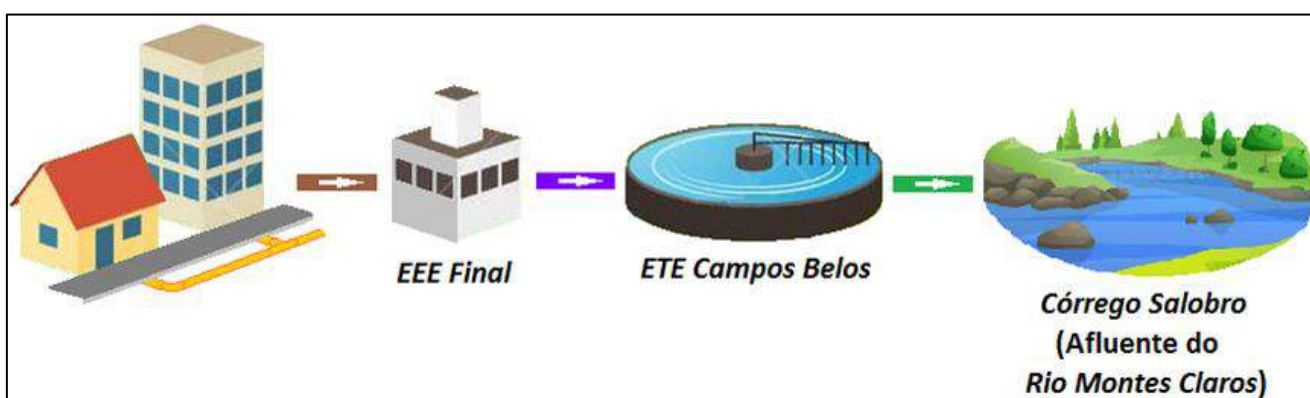
A zona urbana no município de Campos Belos é composta da Sede municipal e dos Povoados de Pouso Alto e Barreirão, mas apenas a Sede é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 31 - Imagem aérea da Sede municipal – Campos Belos.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 32 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Campos Belos.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.2.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana do município de Campos Belos é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A **Tabela 28**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 28 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Campos Belos.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	18.108
População urbana (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	16.117
População rural (<i>IBGE 2022</i> , em habitantes)	1.991
População total atendida pelo SAA (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	16.682
% de atendimento pelo SAA - População total	92,13%
População total atendida pelo SES (<i>IBGE</i> , ref. 2022)	12.653
% de atendimento pelo SES - População total	69,88%
% de atendimento pelo SES - População urbana	78,51%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.2.3 Principais Informações e Indicadores Operacionais e Comerciais

Conforme apresentado na Tabela 29, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 29 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário - Campos Belos.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	6.703
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	6.223
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	6.493
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	6.023
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	92,84%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,033
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	536,05
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	52.108
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	8,03
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.084
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	5.641
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	1.062

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.2.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Campos Belos dispõe de 52.108 (Cinquenta e Dois Mil, Cento e Oito) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque.

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

4.2.2.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Existe apenas uma Estação Elevatória de Esgoto - EEE (**CBE-EEE-001**) atendendo à Sede do município de Campos Belos, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município, localizada às coordenadas 13°02'49,63" S/ 46°45'57,56" O.

Contribuem para esta unidade os seguintes bairros: Aeroporto, Bem bom, Bom Retiro, Brejinho, Buritis, Centro, Cruzeiro, Dom Alano, Industrial, Portal da Serra, Setor Hércules, Tomazinho e Vila Baiana.

A unidade dispõe de gradeamento grosseiro e caixa de areia, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caçamba metálica de entulhos que, estando cheia, é descarregada no lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram informados pelo gestor do SES (SANEAGO).

O diâmetro da tubulação de sucção é de 300 (Trezentos) milímetros, e da tubulação de recalque de 200 (Duzentos) milímetros, com ampliação para 300 (Trezentos) milímetros (Na linha de recalque) logo após o barrilete de recalque.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 110 (Cento e Dez) KVA, frequência 60 Hz, e tensão nominal 380/220 V.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisorio da SANEAGO.

A estrutura física, quadros elétricos de comando, cercamento e portões de acesso estão em bom estado de conservação.

A unidade sofre com furtos/ roubos, inundações e incêndios florestais em áreas lindeiras em nível de BAIXO a BAIXÍSSIMO.

Não há operador fixo na unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (Câmeras) na unidade.

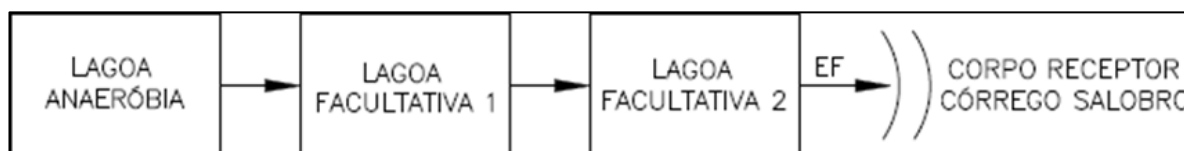
O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravasão é o Córrego Salobro (Afluente do Rio Montes Claros).

4.2.2.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**CBE-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Campos Belos, localizado às coordenadas 13°03'10,55" S/ 46°45'43,45" O.

Conforme informações da SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 42,75 l/s, e a que aflui atualmente a ela é de 23,18 l/s (Ref. Dez/2023).

Figura 33 - Fluxograma da ETE Campos Belos.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe:

- Uma lagoa anaeróbia de formato irregular, comprimento aproximado de eixo de 110 (Cento e Dez) metros, largura aproximada de 49 (Quarenta e Nove) metros;
- Duas lagoas facultativas, em série, ambas de formato irregular, a primeira de comprimento aproximado de eixo de 170 (Cento e Setenta) metros, largura aproximada de 70 (Setenta),

e a segunda de comprimento aproximado de eixo de 100 (Cem) metros, largura aproximada de 42 (Quarenta) metros;

- Um emissário de efluentes tratados; e
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes.

A unidade dispõe ainda de Casa de controle com copa, W.C., sala do operador e espaço para laboratório (Não implantado).

Tem-se a presença de um operador diariamente (exceto domingos), pelo período de 12 horas/dia. Não há monitoramento por câmeras e a unidade não está interligada ao Sistema supervisório da SANEAGO (por meio de sensores ou outro que os valham).

A unidade tem boas condições de operação, sem formação de zonas mortas nas lagoas, surgimento de algas ou plantas aquáticas, ou formação de escumas.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Córrego Salobro (Afluente do Rio Montes Claros).

Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

Localizada a aproximadamente 1 km da área urbana da cidade, sua área está totalmente cercada, possui sistema de drenagem superficial com canaletas, sendo de fácil acesso, por vias em bom estado, percorrendo aproximadamente 1.000 metros em terra, pela Estrada Pecuária. Internamente as vias são cascalhadas e com guias. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

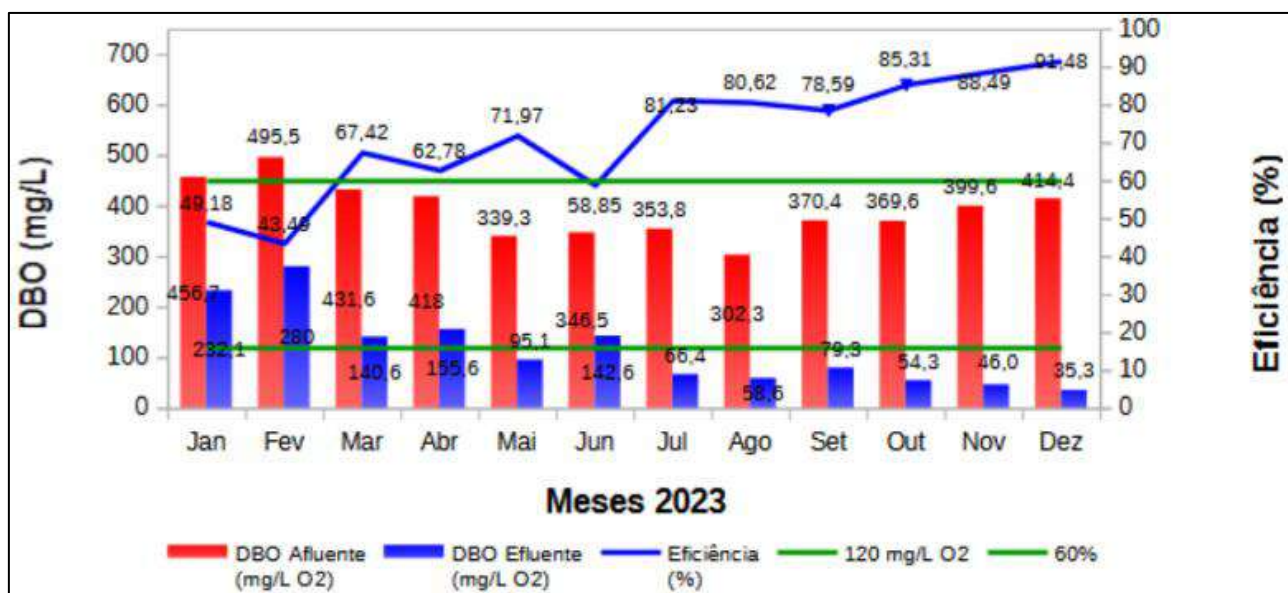
Figura 34 – Vista da ETE Campos Belos.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Abaixo será apresentado graficamente os resultados da remoção de DBO, para o ano de 2023 e em seguida, na forma de tabela, os resultados das análises efetuadas a montante e a jusante do corpo receptor.

Figura 35 – Gráfico de Remoção de DBO, ETE Campos Belos.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 30 – Índices do Corpo Receptor, Rio Montes Claros.

Meses	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)		Índice de Escherichia Coli (NMP/100ml)	
	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
Fev	8,6	11,8	8,9	7,9	2,76E+3	2,25E+5
Abr	3,2	13,5	7,6	5,6	1,2E+3	8,7E+5
Jun	2,9	14,4	8,2	4,9	2,3E+2	1,7E+5
Ago	<3,6	14,0	8,0	3,2	7,4E+1	3,9E+5
Out	4,8	20,5	2,3	6,4	4,6E+3	1,3E+6
Dez	<2,0	<6,5	8,1	8,0	6,1E+2	5,2E+5
Média	4,2	13,5	7,2	6,0	1,6E+3	5,8E+5

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.2.7 Ligações Prediais

De acordo com atual gestor do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), Campos Belos possui 6.493 ligações totais de esgoto e 6.023 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Campos Belos dispõe de 6.703 economias totais de esgoto e 6.223 economias ativas de esgoto.

4.2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Campos Belos faz parte da Superintendência do Entorno de Brasília (SUENT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Campos Belos. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas no corpo receptor (autodepuração)	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
	ETE com boas condições estruturais/construtivas

A SANEAGO informa que como ações mitigadoras dos pontos críticos, em especial o corpo receptor, é necessário desenvolver um novo estudo, pois as características do corpo receptor previstas na época do projeto de implantação são muito diferentes da realidade, podendo até necessitar de uma alteração na solução do tratamento.

Observa-se ainda, que a ETE não foi implantada conforme projeto inicial, pois faltou a implantação das lagoas de maturação.

Na vistoria de campo, pode-se citar como ponto positivo do sistema, o relevo razoavelmente acidentado da Sede municipal, o qual permite o escoamento de boa parte da zona urbana para a EEE-Final por gravidade.

Já como ponto crítico no sistema foi informado a existência de ligações clandestinas de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto da Sede, fato que promove, no período de chuvas, trabalho excessivo dos C.M.B.s da EEE-Final. Aponta-se ainda a falta de roçada e capina no entorno das lagoas.

4.2.2.9 Projetos Existentes

Não existem projetos em andamento, para o esgotamento sanitário em Campos Belos, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

4.2.2.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) existe a proposta em Campos Belos de obra estratégica, a Execução de Rede Coletora de Esgoto na Rua Major Pacífico, está na fase de instrução processual, com previsão de conclusão no 4º trimestre de 2027.

Não existem obras em andamento, tampouco investimentos planejados, para o esgotamento sanitário em Campos Belos, conforme levantamento junto à FUNASA.

4.2.3 CIDADE OCIDENTAL

4.2.3.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Cidade Ocidental conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 1291/2011, firmado entre a Prefeitura Municipal de Cidade Ocidental-GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

A Sede do município de Cidade Ocidental é beneficiada com o atendimento pelo SES por meio de 3 (Três) Estações de Tratamento de Esgoto, sendo que duas são geridas pela SANEAGO (Ocidental

Park e Alphaville), e são consideradas por esta como pertencentes ao SES. A ETE Damha, segundo informações deste gestor, ainda não foi recebida (Entrega técnica).

Figura 36 - Imagem aérea da Sede municipal – Cidade Ocidental.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 37 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Sistema ETE Alphaville (Cidade Ocidental).



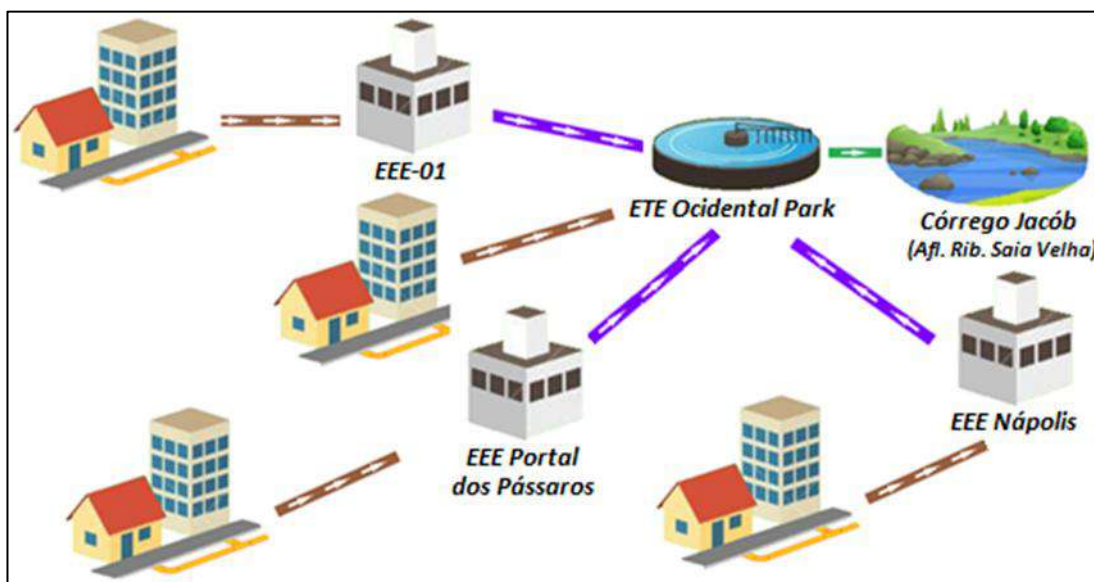
Fonte: ENCIBRA, 2024.

Figura 38 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Cidade Ocidental (Dama).



Fonte: ENCIBRA, 2024.

Figura 39 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Cidade Ocidental (Ocidental Park).



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.3.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana do município de Cidade Ocidental é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A Tabela 31, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 31 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Cidade Ocidental.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	91.767
População urbana (IBGE, ref. 2022)	91.099
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	668
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	88.001
% de atendimento pelo SAA - População total	95,90%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	30.027
% de atendimento pelo SES - População total	32,72%
% de atendimento pelo SES - População urbana	32,96%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.3.3 Principais Informações e Indicadores Operacionais e Comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 32**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 32 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Cidade Ocidental.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	12.165
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	11.539
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	11.530
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	10.916
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	94,85%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,057
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	1.142,17
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	52.550
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	4,56
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.669
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	10.478
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	1.687

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.3.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Cidade Ocidental dispõe de 52.550 (Cinquenta e Dois mil e Quinhentos e Cinquenta) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque.

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

4.2.3.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Atendendo ao sistema ETE Alphaville, existe apenas a EEE ALPHAVILLE (CID-EEE-004), localizada às coordenadas 16°04'7,43"S/ 47°47'34,08"O. De acordo com informações coletadas junto à SANEAGO, e em vistoria técnica, esta unidade recebe a contribuição exclusiva do Condomínio Alphaville. Sua estrutura física, instalações elétricas e hidromecânicas da unidade estão em BOM estado de conservação.

Atendendo ao sistema ETE Damha, existe apenas a EEE DAMHA (CID-EEE-005), localizada às coordenadas 16°04'47,84"S/ 47°49'42,45"O. De acordo com informações coletadas junto à SANEAGO, e em vistoria técnica, esta unidade recebe a contribuição exclusiva do Condomínio Damha. Sua estrutura física, instalações elétricas e hidromecânicas da unidade estão em MUITO BOM estado de conservação, inclusive pelo fato de que, no momento da vistoria, a unidade ainda não havia recebida tecnicamente pelo gestor em questão, tampouco entrado em operação.

Já em atendimento ao Sistema ETE Ocidental Park existem 3 (Três) Estações Elevatórias de Esgoto: A EEE PORTAL DOS PÁSSAROS (CID-EEE-002), localizada às coordenadas 16°6'55,29"S/ 47°55'46,02"O; a EEE NÁPOLIS (CID-EEE-001), localizada às coordenadas 16°07'27,12"S/ 47°56'35,59"O, e; a EEE-01 (CID-EEE-003), localizada às coordenadas 16°06'52,09"S/ 47°56'36,89"O.

A EEE PORTAL DOS PÁSSAROS recebe a contribuição exclusiva do Condomínio Portal dos Pássaros. Esta unidade dispõe de cesto coletor para retirada do material grosseiro, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em recipiente metálico. O diâmetro da tubulação de sucção é de 100 (Cem) mm e da tubulação de recalque de 150 (Cento e cinquenta) mm. Possui um único conjunto motor-bomba helicoidal, interligado no sistema supervisório da SANEAGO, e cujos dados técnicos não foram fornecidos por esta.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico e sua estrutura física, quadros elétricos de comando, cercamento e portões de acesso estão em BOM estado de conservação.

Com relação à EEE NÁPOLIS, esta unidade recebe a contribuição dos bairros Ocidental Park e Parque Nápolis. Dispõe de cesto coletor para retirada do material grosseiro. A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por um único conjunto motor-bomba submerso, interligado ao sistema supervisório da SANEAGO, e cujos dados não foram fornecidos por esta.

A unidade não dispõe de grupo gerador. Sua estrutura física, instalações elétricas e hidromecânicas da unidade estão em estado REGULAR de conservação, com ponto de atenção para a necessidade de manutenção de tampas metálicas e nas instalações hidromecânicas.

Por fim, a EEE-01 é uma unidade que recebe a contribuição do restante dos bairros ora atendidos. A unidade entrou em operação há tempo considerável, dispõe de cesto coletor para remoção de grosseiros e de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos (Dados técnicos não fornecidos pela SANEAGO).

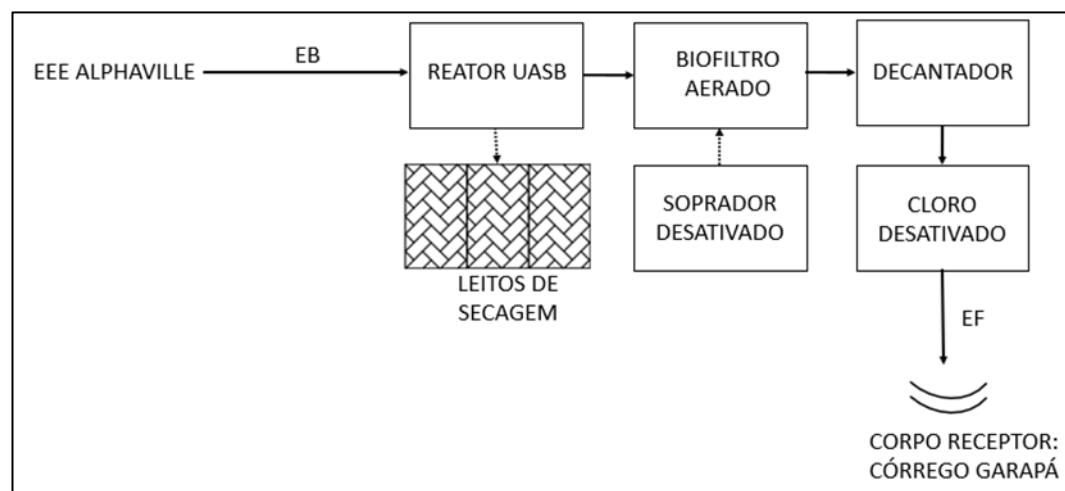
A unidade não dispõe de grupo gerador. Sua estrutura física, instalações elétricas e hidromecânicas da unidade estão em estado REGULAR de conservação, com ponto de atenção para a necessidade de manutenção de tampas metálicas e nas instalações hidromecânicas.

4.2.3.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existem 3 (Três) Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) para atendimento ao SES da Sede do município de Cidade Ocidental, sendo elas: A ETE ALPHAVILLE (CID-ETE-002), localizada às coordenadas 16°04'7,43"S/ 47°47'34,08"O, a ETE DAMHA (CID-ETE-003), localizada às coordenadas 16°04'47,84"S/ 47°49'42,45"O, e a ETE OCIDENTAL PARK (CID-ETE-001), localizada às coordenadas 16° 06'50,87"S/ 47°56'29,44"O.

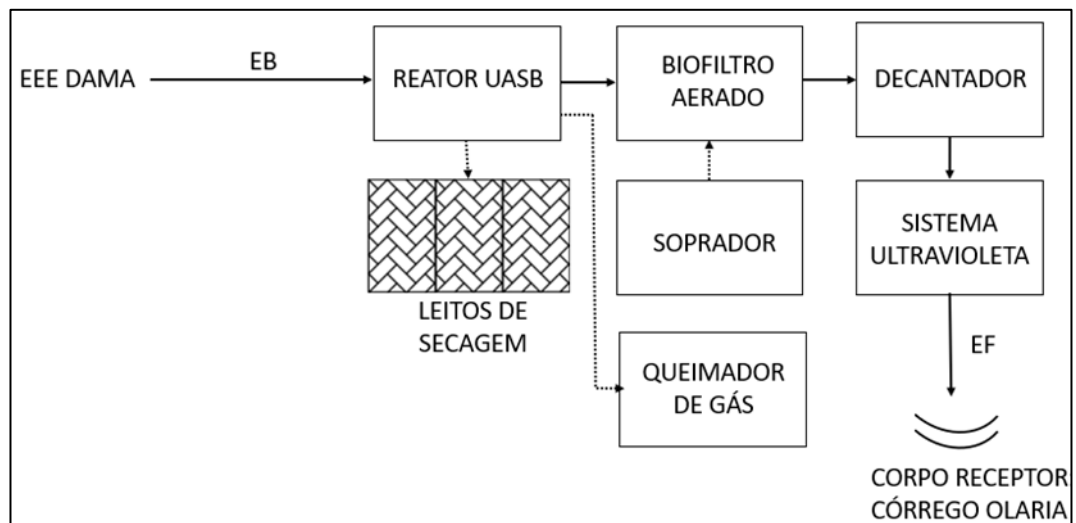
Ressalva-se que a ETE Damha está em fase final de construção e ainda não foi recebida pela SANEAGO, porém será apresentada as informações fornecidas desta unidade.

Figura 40 - Fluxograma da ETE Alphaville Cidade Ocidental.



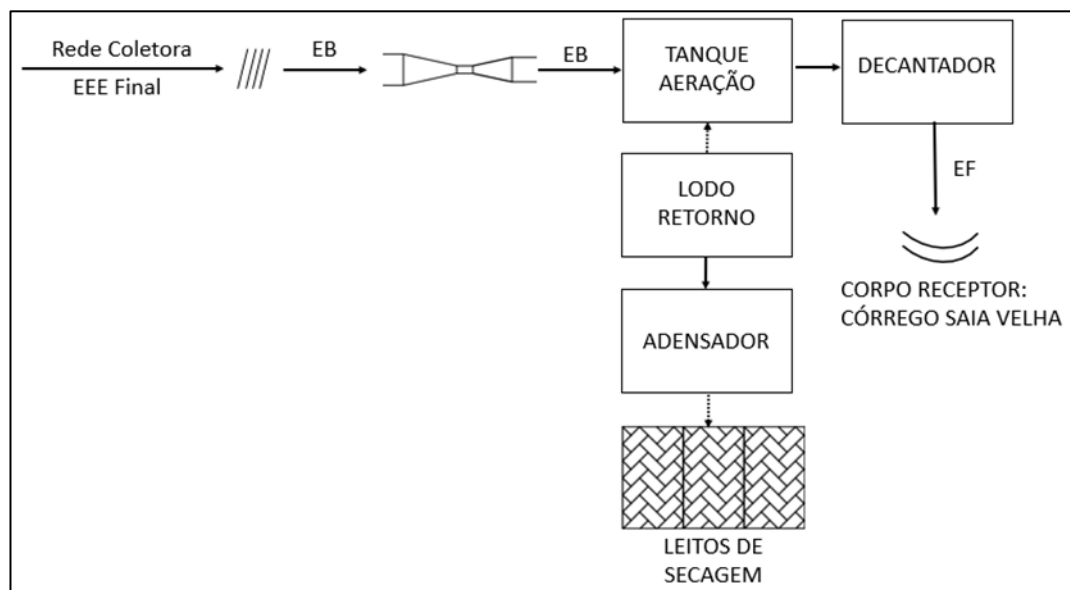
Fonte: SANEAGO, 2024.

Figura 41 - Fluxograma da ETE Damha Cidade Ocidental.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Figura 42 - Fluxograma da ETE Ocidental Park.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade ETE ALPHAVILLE é uma unidade do tipo “compacta” e dispõe de:

- Hum Reator UASB;
- Hum Biofiltro Aerado;
- Hum Decantador;

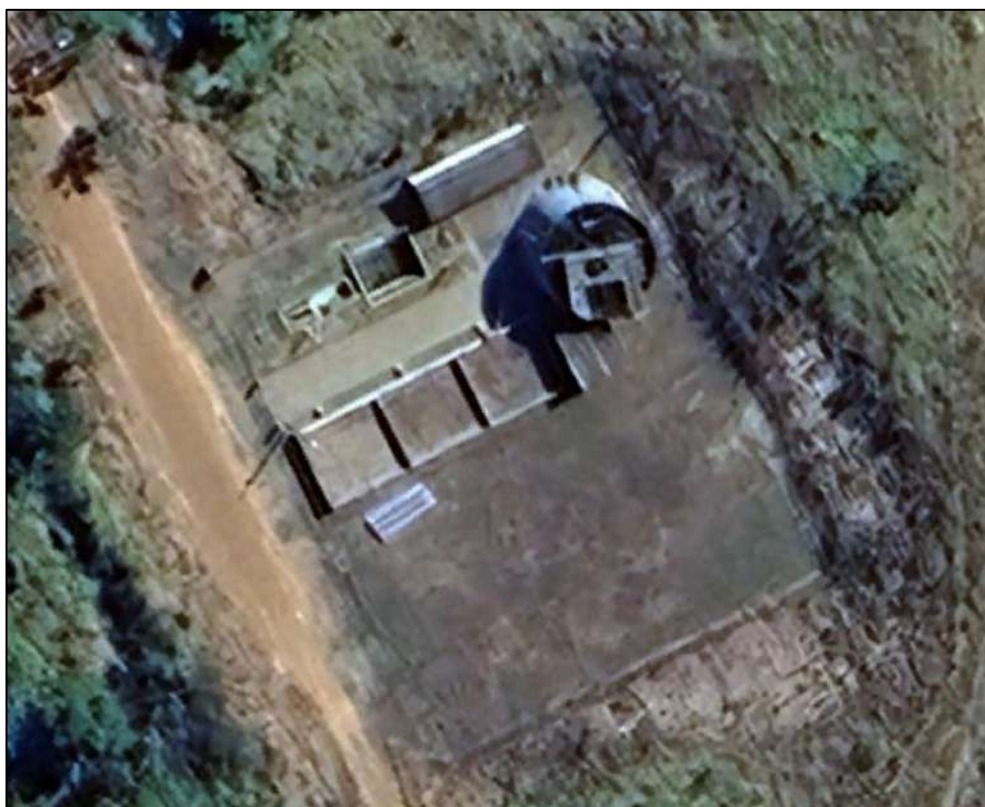
- Unidade de sopradores (Desativada);
- Unidade de injeção de cloro (Desativada);
- Tanque desinfectante; e
- 3 (Três) leitos de Secagem.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o “Córrego Garapá”. A vazão nominal é de 10 l/s e a atualmente tratada é de 2,38 l/s (Informações da SANEAGO).

Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “REGULAR”.

Localizada próxima ao loteamento de mesmo nome, possui sua área totalmente cercada, e por se tratar de uma ETE compacta seu terreno tem a declividade em direção a via, de forma a proporcionar a drenagem espraçando as águas pluviais na rua. A área da ETE é de fácil acesso, por vias em bom estado, percorrendo aproximadamente 650 metros em terra da entrada do condomínio. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 43 – Vista da ETE Alphavile.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

A unidade ETE DAMHA é uma unidade do tipo “compacta” e dispõe de:

- Hum Reator UASB;

- Hum Biofiltro Aerado;
- Hum Decantador;
- Sistema Ultravioleta;
- Queimador de Gás; e
- Dois leitos de secagem.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o “Córrego Olaria”. Ressalta-se que a unidade ainda não foi recebida tecnicamente pela SANEAGO, que não a considera parte integrante do SES coletivo. Não há informações sobre as vazões nominais e vazão atualmente tratada na unidade.

Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

Localizada a 900 metros do Condomínio Residencial Damha, possui sua área totalmente murada. A área da ETE é de fácil acesso, pode ser feito pela Rodovia GO-521 (asfaltada), tendo apenas um trecho curto, uns 50 metros, que compreende o acesso da estrada para ETE em terra. Também pode ser acessada pela rotatória entre o Condomínio Damha I e II, por via de terra de aproximadamente 900 metros. Internamente as vias são pavimentadas com bloquete, possuem guia e sarjeta, sua drenagem é superficial com o caudal direcionado para as ruas internas que conduzem as águas pluviais para fora da área da ETE. Na vistoria de campo, se notou a necessidade da troca de algumas tampas que fecham a caixa de areia

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 44 – Vista da ETE DAMHA.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

A unidade ETE Ocidental Park é do tipo mista, e dispõe de:

- Uma lagoa de aeração com 3 (Três) aeradores;

- Um tanque circular de decantação;
- Um sistema de lodo retorno com função de transportar o lodo do tanque de decantação até a lagoa de aeração;
- Um adensador de lodo do tipo cônico;
- Leitos de secagem de comprimento; e
- Um emissário de efluentes tratados.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o “Córrego Jacób” (Afluente do “Ribeirão Saia Velha”). A vazão nominal é de 96 l/s e a atualmente tratada é de 85,51 l/s (Informações da SANEAGO).

Localizada na área urbana do município na Avenida Perimetral Norte, possui sua área totalmente cercada, seu terreno tem a declividade para os fundos, de forma a proporcionar a drenagem superficial para o curso de água. Internamente as vias são de terra, e com relação ao estado de conservação da estação, seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 45 – Vista da ETE Ocidental Park.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

4.2.3.7 Ligações Prediais

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), em dezembro de 2022, a Sede municipal de Cidade Ocidental dispõe de 11.530 ligações totais de esgoto e 10.916 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, o SES de Cidade Ocidental dispõe de 12.165 economias totais de esgoto, com 11.539 economias ativas.

4.2.3.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Cidade Oriental faz parte da Superintendência do Entorno de Brasília (SUENT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Luziânia. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis.

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Tratamento Preliminar da ETE Ineficiente / Ausente – SES Ocidental Park	ETE com boas condições estruturais/construtivas
Problemas com equipamentos (ETE e Elevatórias) – SES Ocidental Park e Alphaville	
Problemas em elevatórias e seus extravasores (lançamento) – SES Ocidental Park	
Problemas no corpo receptor (autodepuração) – SES Ocidental Park	
Problemas graves em redes (greide invertido) – SES Ocidental Park	
Problema com odor nas adjacências da ETE em razão da ausência de zoneamento urbano – SES Ocidental Park	

Conforme informado pela SANEAGO, atualmente o município possui dois sistemas implantados. SES Ocidental Park e SES Alphaville. A ETE Damha está em fase final de construção e ainda não foi recebida pela SANEAGO, portanto, não faz parte do ativo da companhia.

Com relação ao SES Ocidental Park, a ETE não possui tratamento preliminar, portanto como ação mitigatória a regional informou que os projetos estão em andamento. Outra deficiência apontada é o funcionamento precário dos Aeradores da unidade, os quais apresentam uma grande incidência de furtos, a Regional deverá tomar providências quanto a estes problemas.

Ainda neste SES a ETE Nápolis apresenta problemas com bombeamento, a regional também deverá tomar providências.

Na bacia de contribuição próxima a ETE existem trechos de redes invertido, como ação mitigadora, já existe um processo em andamento na P-GOP, para substituição.

Foi comentado também o problema de odores devido a ETE estar no meio urbano, além da deficiência do seu corpo receptor, com características muito diferentes das estimadas na época

dos projetos de implantação. Quanto a este último problema, não existem ações mitigatórias em andamento, deslumbra-se a necessidade de um novo estudo de concepção e provável alteração das soluções de tratamento.

Com relação ao SES Alphaville, a ETE também apresenta problemas nos sopradores e na desinfecção, onde se propõe a sua substituição. Também ocorre problemas com um dos biofiltro, porém verificações recentes estão em andamento.

Na vistoria de campo, como ponto crítico do SES Ocidental Park, pode-se acrescentar a situação das instalações e a falta de um gerador na EEE Final, como também verificado a falta de caixa de areia na entrada do efluente na ETE Cidade Ocidental, ocasionando o carreamento de material para a lagoa de aeração, o que provoca perda de sua eficiência e a necessidade rotineira de retirada desse material, devendo citar também a necessidade da troca da grade do gradeamento. No decantador observou-se a necessidade da troca do raspador superficial, o qual não está realizando sua função. Os leitos de secagem se encontram desativados.

Na ETE Alphaville, nota-se a falta de uma manutenção preventiva da unidade, com guarda corpos, o pórtilho, o reator, painel de entrada de força, entre outros, todos em estado progressivo de enferrujamento. Também se notou a falta de uma edificação, tipo depósito, para poder armazenar e guardar peças e utensílios.

A ETE Damha, apesar de ainda não ter sido absorvida pela SANEAGO, mostrou uma certa dificuldade na limpeza das grades do tratamento preliminar, com tampas na cobertura da caixa de areia que já se apresentam danificadas ou empenadas. A falta de roçada e capina, também foi notada, como também a pintura das tubulações da elevatória final, pois já apresentam sinais de ferrugem, entre outras peças metálicas.

Como ponto positivo do sistema, pode-se citar que de acordo com o SNIS foram registrados apenas 38 (trinta e oito) extravasamentos na rede de coleta de esgotos no ano de 2022.

4.2.3.9 Projetos Existentes

Quanto aos projetos existentes para o SES em Cidade Ocidental, segue levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO):

Tabela 33 - Projetos existentes para o SES – Cidade Ocidental (SANEAGO).

Seq.	Tipo de projeto	Detalhamento	Status
1	AMPLIAÇÃO	LOTE I - IMPLANTAÇÃO DE RCE, INTERCEPTORES E EEE - SES SAIA VELHA; REDES COLETORAS: 1.926 LIGAÇÕES, 11.500 HAB E 23.118 M (DN100 A DN150); SV10: 746 LIGAÇÕES, 4.651 HAB E 8.954 M (DN100 A DN150); SV13B: 1.180 LIGAÇÕES, 6.849 HAB E 14.164 M (DN100 A DN150); INTERCEPTOR SAIA VELHA ME - TRECHO 1: 4.902 M (DN150 A DN500); INTERCEPTOR SAIA VELHA ME - TRECHO 2: 2.581 M (DN600); EEE- REVERSÃO I: 1+1 (25 CV) - Q = 12,6 L/S	PROJETO HIDRÁULICO EM ELABORAÇÃO
2	AMPLIAÇÃO	LOTE II - IMPLANTAÇÃO DE RCE - SES SAIA VELHA; REDES COLETORAS: 1.605 LIGAÇÕES, 3.556 HAB E 19.256 M (DN100 A DN150); SV13A: 1.605 LIGAÇÕES, 3.556 HAB E 19.256 M (DN100 A DN150)	AGUARDANDO DEFINIÇÕES

3	AMPLIAÇÃO	LOTE III - IMPLANTAÇÃO DE INTERCEPTORES, EEE FINAL E 1ª ETAPA DA ETE SAIA VELHA - SES SAIA VELHA; INTERCEPTOR JACOB ME - TRECHO 2: 1.523 M (DN300); INTERCEPTOR SAIA VELHA ME - TRECHO 3: 633 M (DN600); INTERCEPTOR SAIA VELHA MD: 9.624 M (DN150 A DN700) EEE-FINAL: 2+1 (245 CV) - Q = 496,81 L/S; ETE SAIA VELHA: QMED = 141,35 L/S / QMÁX = 248,41 L/S TRATAMENTO PRELIMINAR, 4X REATORES UASB, QUEIMADORES DE GÁS, 2X FILTRO BIOLÓGICOS PERCOLADORES, 2X DECANTADORES SECUNDÁRIOS, SISTEMA DE FLOTAÇÃO, ELEVATÓRIA DE RECIRCULAÇÃO DE EFLUENTE, ELEVATÓRIA DE RETORNO DO LODO, UDV, EMISSÁRIO, 9X LEITOS DE SECAGEM E 6.572 M DE VALAS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUO POR ANO	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO
4	AMPLIAÇÃO	LOTE I - IMPLANTAÇÃO DE RCE, INTERCEPTORES, EEE FINAL E 1ª ETAPA DA ETE MESQUITA - SES MESQUITA; REDES COLETORAS: 13.103 LIGAÇÕES, 19.953 HAB E 157.235 M (DN100 A DN250); ME01: 3.496 LIGAÇÕES, 1.035 HAB E 41.949 M (DN100 A DN150); ME02: 6.599 LIGAÇÕES, 6.302 HAB E 79.188 M (DN100 A DN250); ME03: 3.008 LIGAÇÕES, 12.616 HAB E 36.098 M (DN100 A DN200); INTERCEPTOR JARDIM ABC: 2.311 M (DN250 A DN350); INTERCEPTOR JARDIM EDITH: 1.502 M (DN150); INTERCEPTOR MESQUITA: 5.623 M (DN150 A DN400); EEE-FINAL: 1+1 (85 CV) - Q = 123,93 L/S; ETE MESQUITA: QMED = 36,88 L/S / QMÁX = 61,97 L/S, TRATAMENTO PRELIMINAR, 2 X REATORES UASB, QUEIMADORES DE GÁS, 2 X FILTRO BIOLÓGICOS PERCOLADORES, 2 X DECANTADORES SECUNDÁRIOS, SISTEMA DE FLOTAÇÃO, ELEVATÓRIA DE RECIRCULAÇÃO DE EFLUENTE, ELEVATÓRIA DE RETORNO DO LODO, UDV, EMISSÁRIO, 5 X LEITOS DE SECAGEM E 1.702M DE VALAS DE DISPOSIÇÃO RESÍDUO POR ANO	PROJETO HIDRÁULICO EM ELABORAÇÃO
5	AMPLIAÇÃO	LOTE IV - IMPLANTAÇÃO DE RCE, INTERCEPTORES E EEEs E 2ª ETAPA DA ETE SAIA VELHA - SES SAIA VELHA; REDES COLETORAS: 9.296 LIGAÇÕES, 24.479 HAB E 111.554 M (DN100 A DN150); SV11: 2.019 LIGAÇÕES, 4.832 HAB E 24.226 M (DN100 A DN150); SV12: 2.937 LIGAÇÕES, 1.273 HAB E 35.240 M (DN100 A DN150); SV14E: 2.081 LIGAÇÕES, 10.569 HAB¹ E 24.973 M (DN100 A DN150); SV15E: 678 LIGAÇÕES, 18.986 HAB² E 8.132 M (DN100 A DN150); SV16: 1.531 LIGAÇÕES, 937 HAB E 18.372 M (DN100 A DN150); SV17: 2.422 LIGAÇÕES, 8.250 HAB E 29.062 M (DN100 A DN150); SV18E: 883 LIGAÇÕES, 6.320 HAB³ E 10.598 M (DN100 A DN150); ¹ PARTE DA SUB-BACIA EXISTENTE: FOI CONSIDERADO 40% DE HABITANTES JÁ ATENDIDO; ² PARTE DA SUB-BACIA EXISTENTE: CONSIDERAR 95% DE HABITANTES JÁ ATENDIDO; ³ PARTE DA SUB-BACIA EXISTENTE: CONSIDERAR 70% DE HABITANTES JÁ ATENDIDO; INTERCEPTOR SAIA VELHA ME - TRECHO 1: 4.902 M (DN150 A DN500); INTERCEPTOR JACOB MD - TRECHO 1: 522 M (DN150); INTERCEPTOR JACOB MD - TRECHO 2: 666 M (DN200); INTERCEPTOR JACOB ME - TRECHO 1: 2.057 M (DN200 A DN300); EEE-03: 1+1 (8 CV) - Q = 3,6 L/S; EEE-04: 1+1 (10 CV) - Q = 3,4 L/S ETE SAIA VELHA: QMED = 282,70 L/S / QMÁX = 496,81 L/S TRATAMENTO PRELIMINAR, 7X REATORES UASB, QUEIMADORES DE GÁS, 3X FILTRO BIOLÓGICOS PERCOLADORES, 3X DECANTADORES SECUNDÁRIOS, SISTEMA DE FLOTAÇÃO, ELEVATÓRIA DE RECIRCULAÇÃO DE EFLUENTE, ELEVATÓRIA DE RETORNO DO LODO, UDV, EMISSÁRIO, 18X LEITOS DE SECAGEM E 6.572 M DE VALAS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUO POR ANO	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO
6	AMPLIAÇÃO	LOTE II - IMPLANTAÇÃO DA 2ª ETAPA DA ETE MESQUITA - SES MESQUITA; REDES COLETORAS: 5.611 LIGAÇÕES E 20.762 HAB; REGIÃO 1: 4.143 LIGAÇÕES, 15.327 HAB; REGIÃO 2: 1.468 LIGAÇÕES, 5.435 HAB; COMUNIDADE: 158 LIGAÇÕES, 582 HAB; ETE MESQUITA: QMED = 73,75 L/S / QMÁX = 123,93 L/S TRATAMENTO PRELIMINAR, 4 X REATORES UASB, QUEIMADORES DE GÁS, 4 X FILTRO BIOLÓGICOS PERCOLADORES, 4 X DECANTADORES SECUNDÁRIOS, SISTEMA DE FLOTAÇÃO, ELEVATÓRIA DE RECIRCULAÇÃO DE EFLUENTE, ELEVATÓRIA DE RETORNO DO LODO, UDV, EMISSÁRIO, 10 X LEITOS DE SECAGEM E 1.702 M DE VALAS DE DISPOSIÇÃO RESÍDUO POR ANO	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO
7	AMPLIAÇÃO	LOTE VII - IMPLANTAÇÃO DE RCE - SES SAIA VELHA; ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO FINAL (2033): 96,8%; REDES COLETORAS: 2.656 LIGAÇÕES, 3.465 HAB E 31.873 M (DN100 A DN150); SV09: 2.656 LIGAÇÕES, 1.931 HAB E 31.873 M (DN100 A DN150); SV19: 688 HAB; SV20: 846 HAB	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.3.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Não existem obras em andamento, para o esgotamento sanitário em Cidade Ocidental, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

Quanto a investimentos planejados, identificou-se no arquivo eletrônico “Atualização - Detalhamento da Carteira CAPEX Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 2024 – 2028”, cinco obras: “LOTE IV - IMPLANTAÇÃO DE RCE, INTERCEPTORES E EEE’S - SES SAIA VELHA”; “IMPLANTAÇÃO DO SES MESQUITA LOTE I - IMPLANTAÇÃO DE RCE, INTERCEPTORES, EEE FINAL E 1ª ETAPA DA ETE MESQUITA - SES MESQUITA”; “LOTE II - IMPLANTAÇÃO DE INTERCEPTORES, EEE FINAL E 1ª ETAPA DA ETE SAIA VELHA - SES SAIA VELHA”; “EXPANSÃO DA ETE SAIA VELHA LOTE IV - IMPLANTAÇÃO DA 2ª ETAPA DA ETE SAIA VELHA - SES SAIA VELHA”; e “LOTE I - IMPLANTAÇÃO DE RCE, INTERCEPTOR E EEE - SES SAIA VELHA - REGIÃO ARAGUARI”.

No entanto no último Plano de Obras de SES a curto prazo, em que a SANEAGO se responsabilizou em executar, estas obras não foram elencadas. Também não foi citada nenhuma obra estratégica.

4.2.4 CORUMBAÍBA

4.2.4.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Corumbáiba conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 433/2001, firmado entre a Prefeitura Municipal de Corumbáiba -GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

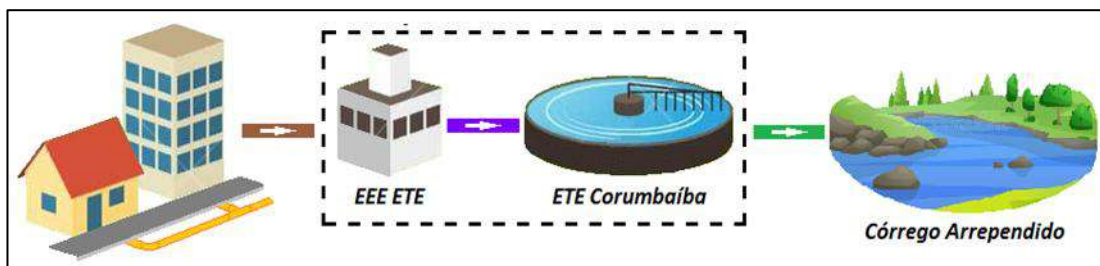
A zona urbana do município de Corumbáiba é composta da Sede municipal e não há registro de núcleos urbanos bem definidos (Distritos e povoados). Apenas a Sede é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 46 - Imagem aérea da Sede municipal – Corumbaíba.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 47 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Corumbaíba.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.4.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana do município de Corumbaíba é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A **Tabela 34**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 34 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Corumbáiba.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	9.164
População urbana (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	7.584
População rural (<i>IBGE 2022</i> , em habitantes)	1.580
População total atendida pelo SAA (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	7.439
% de atendimento pelo SAA - População total	81,18%
População total atendida pelo SES (<i>IBGE</i> , ref. 2022)	6.419
% de atendimento pelo SES - População total	70,05%
% de atendimento pelo SES - População urbana	84,64%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.4.3 Principais Informações e Indicadores Operacionais e Comerciais

Conforme apresentado na Tabela 35, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 35 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Corumbáiba.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	3.068
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	3.006
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	2.970
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	2.908
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	97,98%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,034
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	336,33
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	54.493
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	18,35
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.062
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	2.674
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	394

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.4.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Corumbáiba dispõe de 54.493 (Cinquenta e Quatro Mil, Quatrocentos e Noventa e Três) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque.

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

4.2.4.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Existe apenas uma Estação Elevatória de Esgoto - EEE (**CRB-EEE-001**) atendendo à Sede do município de Corumbáiba, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO), localizada no sítio da ETE Corumbáiba, às coordenadas 18°7'20,68" S/ 48°33'23,98" O.

Todo o efluente coletado na Sede chega à unidade por gravidade. Contribuem para esta unidade os seguintes bairros: Centro (Parte), St. Aeroporto 1, St. Aeroporto 2, St. Boa Vista, St. Manoel Felipe, St. Serra da Galga, St. Simon Bolívar 1, St. Sul e St. Vila Nova.

A unidade dispõe de gradeamento grosseiro e caixa de areia, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caçamba metálica de entulhos que, estando cheia, é descarregada no aterro municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram repassados pelo gestor atual do SES (SANEAGO).

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 38 KVA.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisorizado da SANEAGO.

A estrutura física, quadros elétricos de comando, cercamento e portões de acesso estão em bom estado de conservação.

A unidade sofre com furtos/ roubos, inundações e incêndios florestais em áreas lindeiras em nível de BAIXO.

Há operador fixo na unidade (parte da manhã, de segunda a sábado), compartilhado com a ETE. A unidade não é atendida por serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras).

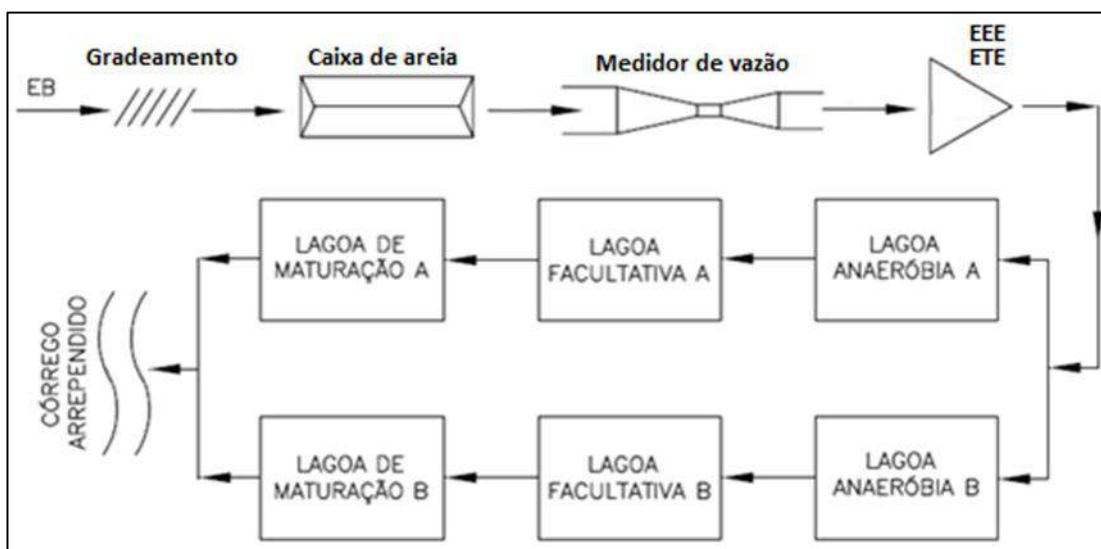
O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravasão é o Córrego Arrependido.

4.2.4.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**CRB-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Corumbáiba, localizado às coordenadas 18°7'20,68" S/ 48°33'23,98" O.

Conforme informações da SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 13,25 l/s, e a que aflui atualmente a ela é de 8,07 l/s (Ref. Dez/2023).

Figura 48 - Fluxograma da ETE Corumbáiba.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe:

- Duas lagoas anaeróbias de formato retangular, trabalhando em paralelo, uma com comprimento aproximada de 30 metros, largura aproximada de 27 metros, e outra com comprimento aproximada de 31 metros, largura aproximada de 29 metros;

- Duas lagoas facultativas, de formato retangular, trabalhando em paralelo, de comprimento aproximado de 83 metros, largura aproximada de 34 metros;
- Duas lagoas de maturação, de formato retangular, trabalhando em paralelo, de comprimento aproximado de 114 metros, largura aproximada de 26 metros, com uma parede chicana em cada;
- Um emissário de efluentes tratados; e
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes.

A unidade dispõe ainda de casa de controle com copa, W.C., sala do operador e espaço para laboratório (não implantado).

Tem-se a presença de um operador diariamente (exceto domingos), pelo período matutino, de segunda-feira a sábado. Não há monitoramento por câmeras e a unidade não está interligada ao Sistema supervisor da SANEAGO (por meio de sensores ou outro que os valham). O registro de furtos, roubos ou atos de vandalismo é considerado BAIXO.

A unidade tem boas condições de operação, sem formação de zonas mortas nas lagoas, surgimento de algas ou plantas aquáticas, ou formação de escumas.

Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

A ETE está localizada a uma distância de aproximadamente 1 Km da área urbana, de fácil acesso pela Estrada Fazenda Buriti (Matinha) de terra, a unidade tem sua área cercada, sendo que sua drenagem é feita superficialmente através de valetas de concreto.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Córrego Arrependido.

A figura abaixo apresenta uma imagem da ETE.

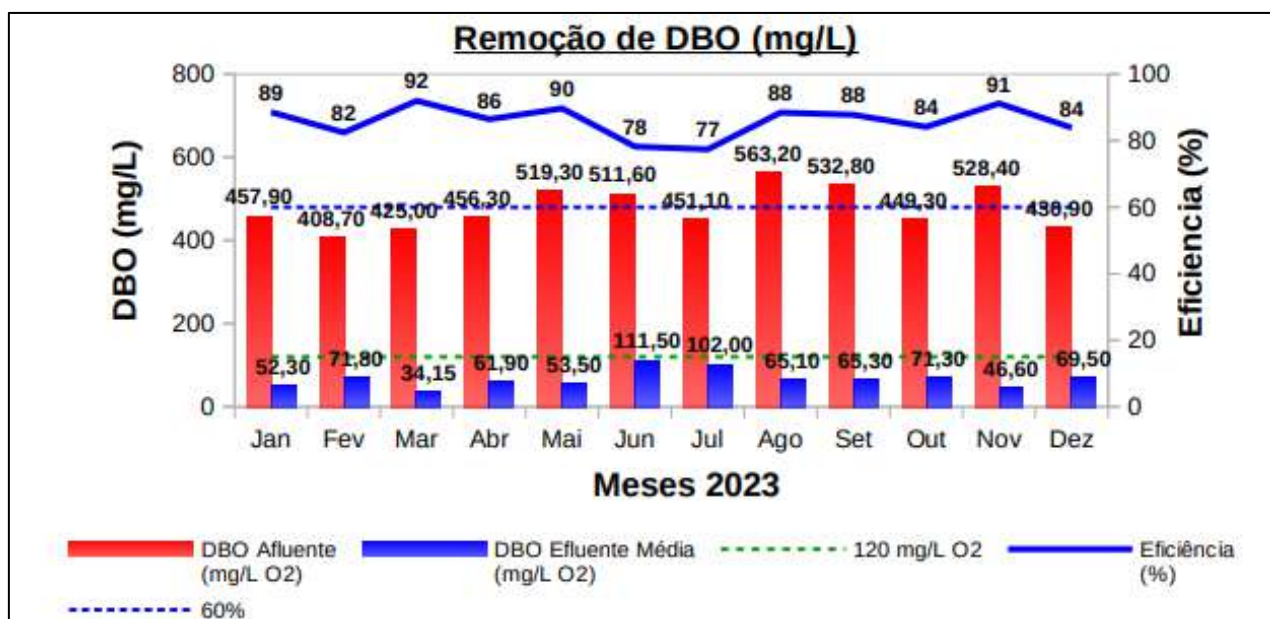
Figura 49 – Vista da ETE Corumbaíba.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Abaixo será apresentado graficamente os resultados da remoção de DBO, para o ano de 2023 e em seguida, na forma de tabela, os resultados das análises efetuadas a montante e a jusante do corpo receptor.

Figura 50 – Gráfico de remoção de DBO, ETE Corumbaíba.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 36 - Índices do Corpo Receptor, Córrego Arrependido.

Corpo receptor: Córrego Arrependido						
2023	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)		Índice de <i>Escherichia Coli</i> (NMP/100ml)	
	MONTANTE	JUSANTE	MONTANTE	JUSANTE	MONTANTE	JUSANTE
Fevereiro	3,7	11,2	5,26	6,76	7,4E+03	1,6E+04
Abril	2	2,5	6,39	6,68	1,2E+03	9,8E+02
Junho	2	6,5	8,23	3,24	4,1E+02	1,7E+04
Agosto	6,3	8,5	3,66	1,07	3,4E+03	2,4E+04
Outubro	17,4	36,5	3,49	1,66	2,4E+04	2,4E+04
Dezembro	13,7	44	4,31	1,23	2,4E+04	1,6E+05

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.4.7 Ligações Prediais

De acordo com atual gestor do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), Corumbaíba possui 2.970 ligações totais de esgoto e 2.908 ligações ativas de esgoto. Ainda de acordo com a SANEAGO, Corumbaíba dispõe de 3.068 economias totais de esgoto e 3.006 economias ativas de esgoto.

4.2.4.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Corumbaíba faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Morrinhos. A SANEAGO apontou os seguintes pontos críticos e favoráveis:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (ETE)	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos

Outra informação da SANEAGO, é que como ações mitigadoras para pontos críticos, orienta a necessidade do reparo das tubulações internas da ETE. Levantou-se ainda, como ponto positivo do sistema, o relevo razoavelmente acidentado da Sede municipal, que permite o escoamento de boa parte da zona urbana para a ETE-Final por gravidade. Já, como ponto crítico do sistema, pode-se citar a alta incidência de obstruções das redes coletoras, citado como sendo oriundo do mau uso pelos usuários.

4.2.4.9 Projetos Existentes

Não existem projetos em andamento, para o esgotamento sanitário em Corumbáiba, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

4.2.4.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Não existem obras em andamento, tampouco investimentos planejados, para o esgotamento sanitário em Corumbáiba, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

4.2.5 CRISTALINA

4.2.5.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Cristalina conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 151/2014, firmado entre a Prefeitura Municipal de Cristalina -GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

Cristalina é composto da Sede municipal e do Povoado de São Bartolomeu e do Distrito de Campos Lindos, mas apenas a Sede é beneficiada com o atendimento pelo SES.

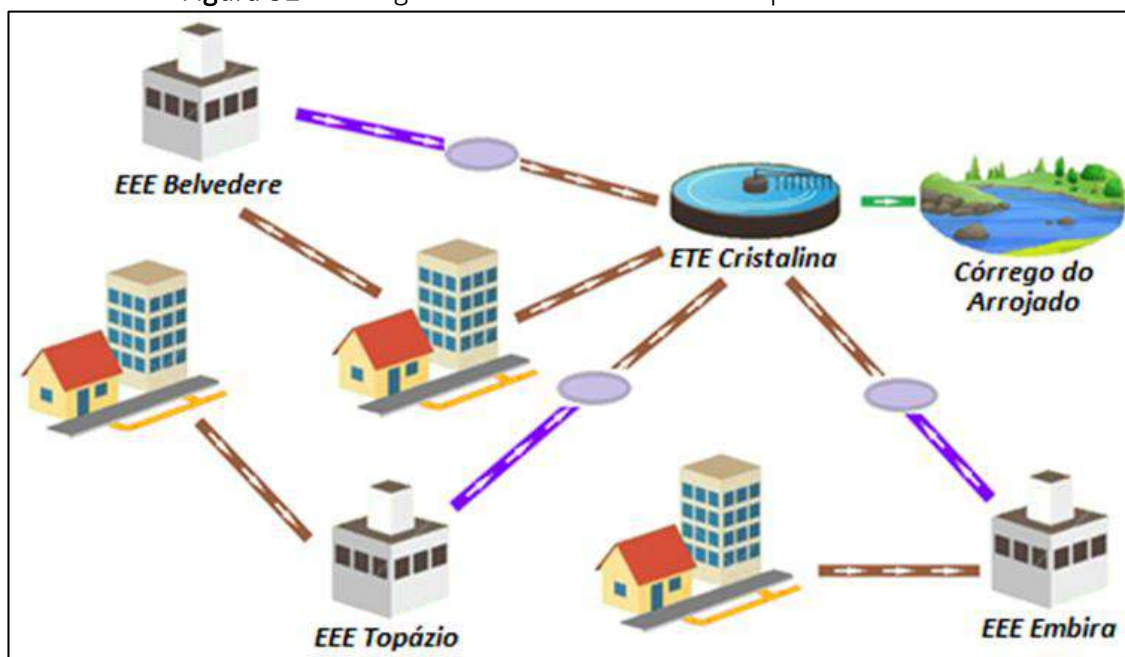
Figura 51 - Imagem aérea da Sede municipal – Cristalina.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

A SANEAGO informou que está implantando Sistema de Abastecimento de Água no Povoado de Campos Lindos, com previsão de conclusão em 2025.

Figura 52 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Cristalina.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.5.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana do município de Cristalina é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A **Tabela 37**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 37 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Cristalina.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	62.337
População urbana (IBGE, ref. 2022)	54.150
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	8.187
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	41.627
% de atendimento pelo SAA - População total	66,78%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	22.690
% de atendimento pelo SES - População total	36,40%
% de atendimento pelo SES - População urbana	41,90%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.5.3 Principais Informações e Indicadores Operacionais e Comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 38**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 38 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Cristalina.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	9.176
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	8.369
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	8.047
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	7.323
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	91,21%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,143
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	952,93
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	82.568
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	10,26
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.319
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	7.144
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	2.032

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.5.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Cristalina dispõe de 65.632 (Sessenta e Cinco mil e Seiscentos e Trinta e Dois) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque.

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

4.2.5.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Existem três Estações Elevatória de Esgoto (EEE's) atendendo à Sede do município de Cristalina, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município: A EEE TOPÁZIO (CRI-EEE-001), localizada às coordenadas 16°46'22,69"S/ 47°37'13,22"O; a EEE EMBIRA (CRI-EEE-003), localizada às coordenadas 16°46'49,01"S/ 47°36'32,58"O, e; a EEE BELVEDERE (CRI-EEE-002), localizada às coordenadas 16°45'20,16"S / 47°36'45,86"O.

A EEE TOPÁZIO é uma unidade que atende aos bairros Oeste, Central e uma pequena parte do Centro.

Esta unidade dispõe de cesto para retirada de grosseiros. A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, potência 8 cv, vazão nominal de 21,1 l/s e A.M.T. 18 mca., conforme informado pela SANEAGO.

Além disso, a EEE TOPÁZIO dispõe de grupo gerador diesel trifásico. Sua estrutura física, instalações hidromecânicas, instalações elétricas, cercamento e portões de acesso estão em BOM estado de conservação. A unidade não possui extravasor, e no período chuvoso relata-se problemas de inundação.

A EEE EMBIRA recebe o esgoto coletado no Setor Sul II e parte do Setor Oeste.

Esta unidade dispõe de cesto para remoção de grosseiros. A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por um conjunto motor-bomba submerso, de vazão nominal 17,4 l/s e A.M.T. 30 mca. (Potência não informada). Destaca-se que o arranjo hidráulico permite a instalação de mais um conjunto motor-bomba.

A EEE EMBIRA dispõe de transformador e grupo gerador diesel trifásico. Os quadros elétricos, instalações hidromecânicas, estrutura física, cercamento e portões de acesso estão em BOM estado de conservação.

Com relação à EEE BELVEDERE, tem-se que a unidade ela atende apenas ao Bairro Belvedere.

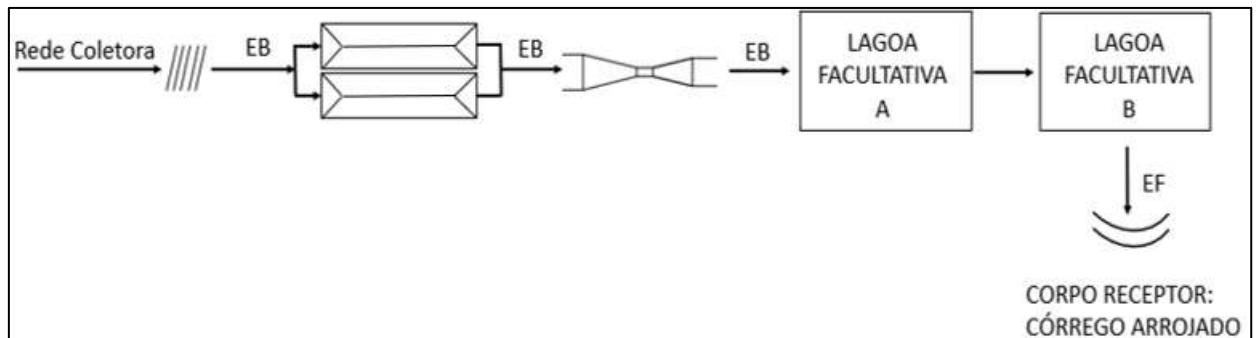
Dispõe de cesto coletor de grosseiros. A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por um conjunto motor-bomba submerso, de vazão nominal 2,9 l/s, A.M.T. 49 mca. (Potência não informada), estando interligado no sistema supervisor da SANEAGO. Destaca-se que o arranjo hidráulico permite a instalação de mais um conjunto motor-bomba.

A EEE BELVEDERE não dispõe de grupo gerador diesel trifásico, uma vez que o que havia foi furtado. Os quadros elétricos, instalações hidromecânicas, estrutura física, cercamento e portões de acesso estão em BOM estado de conservação.

4.2.5.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) para atendimento ao SES da Sede do município de Cristalina, a ETE CRISTALINA (CRI-ETE-001), localizada às coordenadas 16°46'28,96"S/ 47°35'8,23"O.

Figura 53 - Fluxograma da ETE Cristalina.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe:

- Sistema preliminar de tratamento, incluindo gradeamento e caixa de areia de câmara dupla;
- Um medidor de vazão do tipo Calha Parshall;
- Uma lagoa facultativa com 268 (Duzentos e Sessenta e Oito) metros de comprimento, 82 (Oitenta e Dois) metros de largura e 2,60 (Dois Vírgula Sessenta) metros de profundidade;
- Uma lagoa facultativa com 300 (Trezentos) metros de comprimento, 82 (Oitenta e Dois) metros de largura e 2,60 (Dois Vírgula Sessenta) metros de profundidade; e
- Um emissário de efluentes tratados;

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Córrego do Arrojado.

Destaca-se que existe área para a ampliação de mais uma lagoa, salientando-se o bom estado de conservação das comportas das lagoas. Além disso, existe uma balsa instalada na segunda lagoa facultativa, que não está em operação. Sua função será a de succionar o lodo para transporte aos leitos de secagem, que ainda não foram implantados, ou definir outro destino. Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

Localizada junto a zona urbana do município, possui sua área totalmente cercada, seu terreno apresenta declividades que proporcionar a drenagem superficial das águas pluviais, espalhando nas áreas ao entorno. A área da ETE é de fácil acesso, a 150 metros da Rodovia Presidente Juscelino Kubitschek, através de uma via de terra.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 54 – Vista da ETE Cristalina.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

4.2.5.7 Ligações Prediais

De acordo com o SNIS (Referência 2022) e com o atual gestor do SES (SANEAGO), Cristalina possui 8.047 ligações totais de esgoto e 7.323 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Cristalina possui 9.176 economias totais de esgoto e 8.369 economias ativas de esgoto.

4.2.5.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Cristalina faz parte da Superintendência do Entorno (SUENT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Luziânia. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
ETE Saturada	ETE com boas condições estruturais/construtivas
Problemas em elevatórias e seus extravasores (lançamento)	
Problemas no corpo receptor (autodepuração)	
Problema com odor nas adjacências da ETE em razão da ausência de zoneamento urbano	

Outra informação da SANEADO, com relação as ações mitigadoras para pontos críticos, é que para a ETE Cristalina que se encontra saturada, já está em implantação a expansão do sistema pela DIEXP. Com relação a ETE Topázio, que não possui extravasor devido a problemas de regularização fundiária, também está sendo tomada a ação em relação a sua regularização, pela DIEXP, por meio da expansão do sistema.

Já com relação ao Corpo Receptor, com características muito diferentes das estimadas na época do projeto de implantação, não existem ações operacionais para resolver este problema, onde provavelmente será necessário realizar um novo estudo, pensando até em alterações na solução de tratamento.

4.2.5.9 Projetos Existentes

Quanto aos projetos existentes para o SES em Cristalina, segue levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO):

Tabela 39 - Projetos existentes para o SES – Cristalina-GO (SANEAGO).

Seq.	Tipo de projeto	Detalhamento	Status
1	AMPLIAÇÃO	LOTE III - IMPLANTAÇÃO DE RCE E INTERCEPTOR ARROJADO II (PROC. 5921/2022); ÍNDICE DE ATENDIMENTO: 80,2% (2025); REDES COLETORAS: 5.534 LIGAÇÕES, 19.290 HAB E 67.768 M (DN100 A DN250); LJ-01: 500 LIGAÇÕES, 1.750 HAB E 10.504 M (DN100 A DN150); TP-01A: 2.005 LIGAÇÕES, 7.018 HAB E 14.656 M (DN100 A DN150); TP-01B: 2.005; LIGAÇÕES, 7.018 HAB E 14.656 M (DN100 A DN150); TP-04: 1.321 LIGAÇÕES, 4.623 HAB E 18.234 M (DN100 A DN250); AJ-02B: 375 LIGAÇÕES, 1.235 HAB E 5.336 M (DN100 A DN150); AJ-02C: 120 LIGAÇÕES, 420 HAB E 1.595 M (DN100); AJ-02D: 63 LIGAÇÕES, 220 HAB E 799 M (DN100); AJ-02E: 169 LIGAÇÕES, 591 HAB E 2.402 M (DN100); AJ-04: 230 LIGAÇÕES, 805 HAB E 2.746 M (DN100); AJ-07C: 78 LIGAÇÕES, 273 HAB E 1.593 M (DN100); AJ-07D: 30 LIGAÇÕES, 105 HAB E 636 M (DN100 A DN150); AJ-07E: 92 LIGAÇÕES, 322 HAB E 2.389 M (DN100 A DN200); AJ-08: 31 LIGAÇÕES, 108 HAB E 764 M (DN100); EM-03: 520 LIGAÇÕES, 1.820 HAB E 6.114 M (DN100); EEE TOPÁZIO II: 2+1 (81,6 MCA) - Q = 28,0 L/S; TRAVESSIA SOB BR-050: 34 M (DN250); EXTRASOR DA EEE TOPÁZIO I NA TRAVESSIA SOB BR-050: 84 M (DN200)	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO
2	AMPLIAÇÃO	LOTE V - IMPLANTAÇÃO DE RCE E EES; ÍNDICE DE ATENDIMENTO: 79,5% (2027); REDES COLETORAS: 1.492 LIGAÇÕES, 5.221 HAB E 25.879 M (DN100 A DN150); AJ-02A: 238 LIGAÇÕES, 833 HAB E 2.911 M (DN100); AJ-05: 361 LIGAÇÕES, 1.263 HAB E 4.288 M (DN100); AJ-06: 893 LIGAÇÕES, 3.125 HAB E 18.680 M (DN100 A DN150); INTERCEPTOR CUBÍCULO: 336 M (DN150 A DN250); TRAVESSIA SOB BR-040: 79 M (DN200); EEE CUBÍCULO: 1+1 (19,8 MCA) - Q = 19,0 L/S	PROJETO HIDRÁULICO EM ELABORAÇÃO
3	AMPLIAÇÃO	LOTE VI - IMPLANTAÇÃO DE RCE, EEE E TRAVESSIA; ÍNDICE DE ATENDIMENTO: 72,1% (2027); REDES COLETORAS: SP-01: 126 LIGAÇÕES, 441 HAB E 2.019 M (DN100 A DN150); TRAVESSIA SOB BR-040: 40 M (DN100); EEE SÃO PEDRO: 1+1 (34,5 MCA) - Q = 5,0 L/S	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO
4	AMPLIAÇÃO	LOTE VII - ELABORAÇÃO DE NOVO PROJETO DE EXPANSÃO E MELHORIA DO SES CRISTALINA (PROC. 4542/2022) CONTEÚDO A SER ELABORADO/ANALISADO: BACIA ARROJADO; BACIA TOPÁZIO; BACIA LAJES; BACIA EMBIRA; BACIA SÃO PEDRO; ETE ARROJADO	ANTEPROJETO EM CONTRATAÇÃO
5	AMPLIAÇÃO	LOTE VIII - IMPLANTAÇÃO DE RCE, EEE, INTERCEPTOR E ETE CAMPOS LINDOS; ÍNDICE DE ATENDIMENTO: 90,3% (2033); REDES COLETORAS: CL: 3.947 LIGAÇÕES, 13.813 HAB E 98.000 M (DN100 A DN400); EEE FINAL: 1+1 - Q = 36,8 L/S ETE CAMPOS LINDOS: QMED = 23,0 L/S / QMÁX = 36,8 L/S (2043); TRATAMENTO TERCIÁRIO (REF.: ETE MESQUITA – SES CIDADE OCIDENTAL)	AÇÃO NÃO INICIADA

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.5.10 Obras em Andamento e Investimentos Planejados

Quanto aos investimentos planejados, identificou-se no arquivo eletrônico “Atualização - Detalhamento da Carteira CAPEX Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 2024 – 2028” 6 obras: “LOTE I E II - AMPLIAÇÃO/MELHORIAS ETE-ARROJADO E CONCLUSÃO OBRAS REMANESCENTES CT 2407/2014 (INT. ARROJADO-2, EEE’S EMBIRA-2 E LAJE, INTERLIGAÇÕES, RCE E RAMAIS)”;

“LOTE III - AMPLIAÇÃO DO SES IMPLANTAÇÃO DE RCE NAS BACIAS LAJES, ARROJADO E TOPÁZIO, E DA EEE TOPAZIO II COM A LINHA DE RECALQUE”;

“LOTE VI - EXPANSÃO DO SES CRISTALINA - IMPLANTAÇÃO DA BACIA SÃO PEDRO - IMPLANTAÇÃO DE RCE, EEE E TRAVESSIA”;

“LOTE V - EXPANSÃO DO SES CRISTALINA - EXPANSÃO

DA BACIA TOPÁZIO E BACIA ARROJADO - IMPLANTAÇÃO DE RCE E EEE'S"; "LOTE VII - NOVO PROJETO DE EXPANSÃO DO SES CRISTALINA - ELABORAÇÃO DE NOVO PROJETO DE EXPANSÃO E MELHORIA DO SES CRISTALINA"; e "LOTE IV - ANTEPROJETO DE ENGENHARIA - AMPLIAÇÃO E MELHORIAS NO SES - DISTRITO DE CAMPOS LINDOS".

No entanto no último Plano de Obras de SES a curto prazo, em que a SANEAGO se responsabilizou em executar, apenas foram inclusas as duas primeiras obras relacionadas acima, ou seja, LOTE I, II e III, segue:

- Obras do "LOTE I E II - AMPLIAÇÃO/MELHORIAS ETE-ARROJADO E CONCLUSÃO OBRAS REMANESCENTES CT 2407/2014 (INT. ARROJADO-2, EEE'S EMBIRA-2 E LAJE, INTERLIGAÇÕES, RCE E RAMAIS)". Quanto às obras trata-se da implantação de duas Estações Elevatórias de Esgoto, unidades "Laje" e "Embira II" (1x Q=18,5 L/s, AMT=84,9mca; 1x Q=6,5L/s, AMT=30,5mca), Melhorias na Estação de Tratamento de Esgoto Arrojado, Interceptor - 360m. No valor total de R\$ 20.383.413,33 (Recursos próprios e FGTS), previsão de conclusão no 2º trimestre de 2026.
- Obras de "LOTE III - AMPLIAÇÃO DO SES IMPLANTAÇÃO DE RCE NAS BACIAS LAJES, ARROJADO E TOPÁZIO, E DA EEE TOPAZIO II COM A LINHA DE RECALQUE", no valor de R\$ 16 milhões (Recursos próprios), no 4º trimestre/2007.

4.2.6 FORMOSA

4.2.6.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Formosa conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 163/2000, firmado entre a Prefeitura Municipal de Formosa-GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

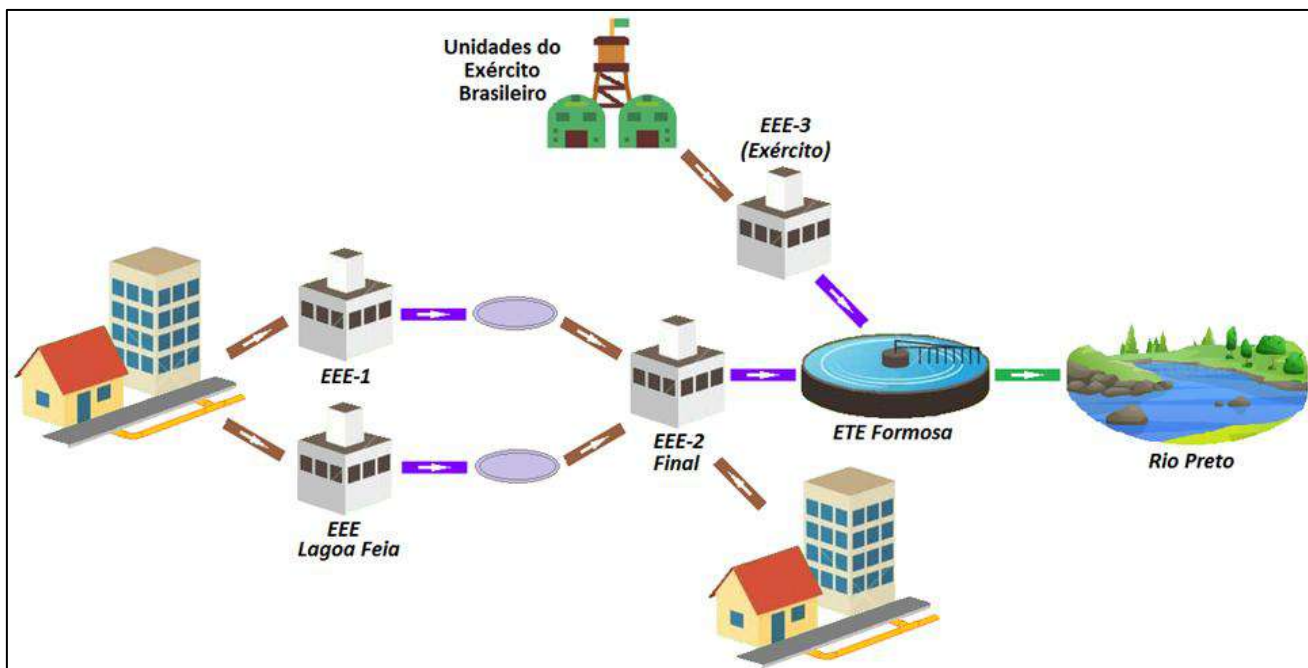
A zona urbana no município de Formosa é composta da Sede e dos distritos de Bezerra, Santa Rosa e Juscelino Kubitschek, mas apenas a Sede é beneficiada com o atendimento pelo SES (até o momento).

Figura 55 - Imagem aérea da Sede municipal – Formosa.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 56 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Formosa.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.6.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana do município de Formosa é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A **Tabela 40**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 40 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Formosa.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	115.901
População urbana (IBGE, ref. 2022)	107.414
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	8.487
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	103.096
% de atendimento pelo SAA - População total	88,95%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	82.993
% de atendimento pelo SES - População total	71,61%
% de atendimento pelo SES - População urbana	77,26%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.6.3 Principais Informações e Indicadores Operacionais e Comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 41**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 41 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Formosa.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	42.371
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	38.124
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	39.511
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	35.646
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	89,98%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,070
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	4.264,28
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	406.860
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	10,30
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	1.612
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	35.602
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	6.769

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.6.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Formosa dispõe de 406.860 (Quatrocentos e Seis Mil, Oitocentos e Sessenta) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque.

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

4.2.6.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Existem 04 (Quatro) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's) atendendo à Sede do município de Formosa, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município, da seguinte forma:

- **EEE-1 (FOA-EEE-001)**, sita às margens da Rodovia BR-020, às coordenadas 15o32'53,63"S/ 47o17'59,75" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Br. São Benedito, Br. São Vicente, Centro, Cj. Orlando, Formosinha, Jd. América, Jd. Bela Vista, Jd. Bela Vista II, Jd. Oliveira, Jd. Planalto (Parte), Jd. Triângulo, Pq. da Colina, Pq. da Colina II, Pq. Laguna, Pq. Serrano, Pq. União (Parte), St. Alphaville, St. Bosque, St. Bosque II, St. California, St. Chácaras Abreu, St. Ferroviário, St.

Industrial, St. Nordeste, St. Parque Imperatriz, St. Primavera, St. Rosa Maria (Parte), St. Sul, Vl. Imperatriz, Vl. Santos e Vl. Verde.

A unidade dispõe de gradeamento grosseiro e caixa de areia, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caçamba metálica de entulhos que, estando cheia, é descarregada no lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 03 (Três) conjuntos motor-bomba centrífugos, instalados na forma “afogado”, em casa anexa ao poço de sucção. Cada conjunto possui motor marca WEG® trifásico, potência 175 cavalos, 60 Hz, e bomba marca KSB®, modelo MEGAFLOW®, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 300 (Trezentos) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 400 (Quatrocentos) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 556 (Quinhentos e Cinquenta e Seis) KVA, frequência 60 Hz, e tensão nominal 380/220 V.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, quadros elétricos de comando, cercamento e portões de acesso estão em bom estado de conservação.

Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Há operador fixo para a unidade, em 2 (Dois) turnos de 6 (Seis) horas cada. É atendida por serviço de vigilância noturna, e não possui circuito fechado de TV (Câmeras).

A unidade dispõe de edícula com W.C., sala do operador.

O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravasão é o Córrego Josefa Gomes.

- **EEE-2 FINAL (FOA-EEE-002)**, sita à Rua 02, esq. c/ Rua 45, Pq. São Francisco de Assis, às coordenadas 15°34'39,07"S/ 47°18'44,28" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Pq. Lago I, Pq. Lago II, Pq. União (Parte) e St. Village.

A EEE-2 FINAL também recebe o esgoto bruto das unidades “EEE-1” e “EEE Lagoa Feia”, que chegam lá por gravidade (A “EEE-1” e “EEE Lagoa Feia” desaguam em PVs de transição, e destes , vem para a “EEE-2 FINAL”).

A unidade dispõe de gradeamento grosseiro e caixa de areia, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caçamba metálica de entulhos que, estando cheia, é descarregada no lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 03 (Três) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 250 (Duzentos e Cinquenta) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 300 (Trezentos) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 556 (Quinhentos e Cinquenta e Seis) KVA, frequência 60 Hz, e tensão nominal 380/220 V.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, quadros elétricos de comando, cercamento e portões de acesso estão em bom estado de conservação.

Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras. Não há operador fixo para a unidade. É atendida por serviço de vigilância 24 horas, e não possui circuito fechado de TV (Câmeras). A unidade dispõe de edícula com W.C., sala do operador e copa.

O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravasão é o Rio Preto (Lagoa Feia).

- **EEE-3 (FOA-EEE-003)**, sita dentro do complexo de unidades do Exército Brasileiro, às coordenadas 15°34'36,67"S/ 47°18'16,82" O. Segundo informações do operador, a unidade recebe apenas contribuição das unidades do complexo militar.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros por cesto coletor, e os resíduos provenientes da limpeza deste equipamento são depositados em caçamba metálica de entulhos que, estando cheia, é descarregada no lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 (Dois) conjuntos motor-bomba de eixo helicoidal, instalados na forma "em sucção", cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 100 (Cem) milímetros.

A unidade não dispõe de grupo gerador para atendimento em caso de falta de energia elétrica.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, quadros elétricos de comando, cercamento e portões de acesso estão em bom estado de conservação.

A unidade não sofre com furtos/ roubos e vandalismo, em função de estar dentro de um complexo militar. Todavia, o operador relatou situações de inundação por águas pluviais que escoam nas vias deste complexo e lá chegam. Incêndios florestais em áreas lindeiras não foram relatados.

Não há operador fixo para a unidade. Não é atendida por serviço de vigilância, tampouco possui circuito fechado de TV (Câmeras).

A unidade dispõe de edícula com W.C., sala do operador e copa.

O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravaso é o Rio Preto (Lagoa Feia).

- **EEE LAGOA FEIA (FOA-EEE-004)**, sita à Rua Benedito Tasso Dutra, Pq. São Francisco de Assis, às coordenadas 15°34'24,82"S/ 47°18'23,66"O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade apenas do bairro Pq. São Francisco (Orla da Lagoa Feia).

A unidade dispõe de remoção de grosseiros por cesto coletor, mas não havia, à data da vistoria, recipiente em que os resíduos provenientes da limpeza deste equipamento fossem depositados antes de seu descarte final.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 (Dois) conjuntos motor-bomba de eixo helicoidal, instalados na forma "em sucção", cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 100 (Cem) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 100 (Cem) milímetros.

A unidade não dispõe de grupo gerador para atendimento em caso de falta de energia elétrica.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisor da SANEAGO.

A estrutura física, cercamento e portões de acesso estão em estado ruim de conservação. Os quadros elétricos de comando estão em bom estado de conservação.

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível ALTO. Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade. Não é atendida por serviço de vigilância, tampouco possui circuito fechado de TV (Câmeras).

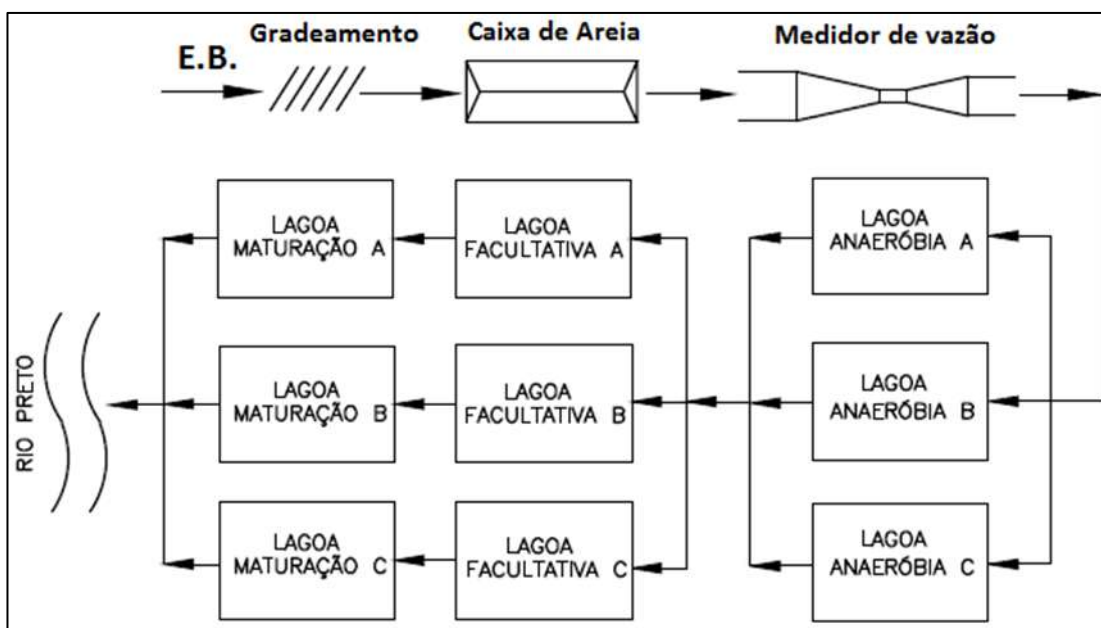
O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravaso é o Rio Preto (Lagoa Feia).

4.2.6.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**FOA-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Formosa, localizada às coordenadas 15°36'7,96"S/ 47°19'0,98"O, dentro do complexo que abriga unidades do Exército Brasileiro.

Conforme informações da SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 158,80 l/s, e a que aflui atualmente a ela é de 171,1 l/s (estimada pela população atendida).

Figura 57 - Fluxograma da ETE Formosa.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe:

- Tratamento preliminar, por gradeamento grosseiro e caixa de areias (Duas câmaras);
- Medição de vazão do esgoto bruto (Calha Parshall);
- 3 (Três) lagoas anaeróbias de formato retangular, comprimento aproximado de 102 (Cento e Dois) metros, largura aproximada de 49 (Quarenta e Nove) metros e profundidade máxima de efluente de 4 metro;
- 3 (Três) lagoas facultativas de formato retangular, comprimento aproximado de 380 (Trezentos e Oitenta) metros, largura aproximada de 72 (Setenta e Dois) metros e profundidade máxima de efluente de 1,7 metro;
- 3 (Três) lagoas de maturação de formato retangular, comprimento aproximado de 400 (Quatrocentos) metros, largura aproximada de 71 (Setenta e Hum) metros e profundidade máxima de efluente de 1,2 metro;
- Um emissário de efluentes tratados, de 290 metros de extensão e diâmetro de 500 milímetros;
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes.

A unidade dispõe ainda de Casa de controle com copa, W.C., sala do operador e espaço para laboratório (não implantado). Tem-se a presença de um operador diariamente (exceto domingos), pelo período de 6 horas/dia. Não há monitoramento por câmeras e a unidade não está interligada ao Sistema supervisorio da SANEAGO (por meio de sensores ou outro que os valham). O registro de furtos, roubos ou atos de vandalismo é baixíssimo.

A unidade tem boas condições de operação, sem formação de zonas mortas nas lagoas, surgimento de algas ou plantas aquáticas ou formação de escumas. Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”. Sua localização é em área contígua a do exército, sendo seu acesso feito pelo Forte Santa Barbara que fica às margens da Rodovia Luís Carlos Prestes. Possui sua área totalmente cercada, seu terreno apresenta declividades que proporcionar a drenagem superficial das águas pluviais por meio de canaletas, espraçando em direção ao rio. O corpo receptor dos efluentes tratados é o Rio Preto. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 58 – Vista da ETE Formosa.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

4.2.6.7 Ligações Prediais

De acordo com atual gestor do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), Formosa possui 39.511 ligações totais de esgoto e 35.646 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Formosa dispõe de 42.371 economias totais de esgoto e 38.124 economias ativas de esgoto.

4.2.6.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Formosa faz parte da Superintendência do Entorno (SUENT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Formosa. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
ETE Saturada	ETE com boas condições estruturais/construtivas
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (Elevatória)	
Problemas no corpo receptor (autodepuração)	
Problemas graves em redes (greide invertido)	

Outras informações da SANEAGO:

- A ETE de Formosa encontra-se saturada, necessário projeto de expansão do sistema;
- A EEE 01 localizada na rodovia encontra-se em área de inundação (necessária relocação);
- Existem um interceptor no centro urbano denominado por Interceptor da Santinha com graves problemas de greide além de estar em área de brejo (solo saturado), processo em andamento para remanejamento;
- Diversos pontos do SES são congruentes com o Sistema de Drenagem Urbana (ligações clandestinas de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto), construído posteriormente (processo em andamento para identificação das localidades);
- Corpo receptor com características muito diferentes das estimadas na época dos projetos de implantação, inclusive com enquadramento para Classe I. Não existem ações operacionais, necessário novo estudo com possível alteração da solução de tratamento e lançamento.

Ainda se verificou que como ponto positivo do sistema, pode-se citar o relevo razoavelmente acidentado da Sede municipal, que permite o escoamento de boa parte da zona urbana por gravidade.

4.2.6.9 Projetos Existentes

Não existem projetos em andamento, para o esgotamento sanitário em Formosa, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

4.2.6.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) existe a proposta em Formosa da obra estratégica da Execução de Rede Coletora de Esgoto para atendimento de 50 unidades residenciais (AGEHAB)", está em fase de execução, com previsão de conclusão no 4º trimestre de 2025. Outra obra estratégica, na situação de planejamento, é a Adequação e melhorias nos interceptores Laguna e Dom Bosco, prevista para ser concluída no 4º trimestre de 2026.

Não existem obras em andamento, tampouco investimentos planejados, para o esgotamento sanitário em Formosa, conforme levantamento junto à FUNASA.

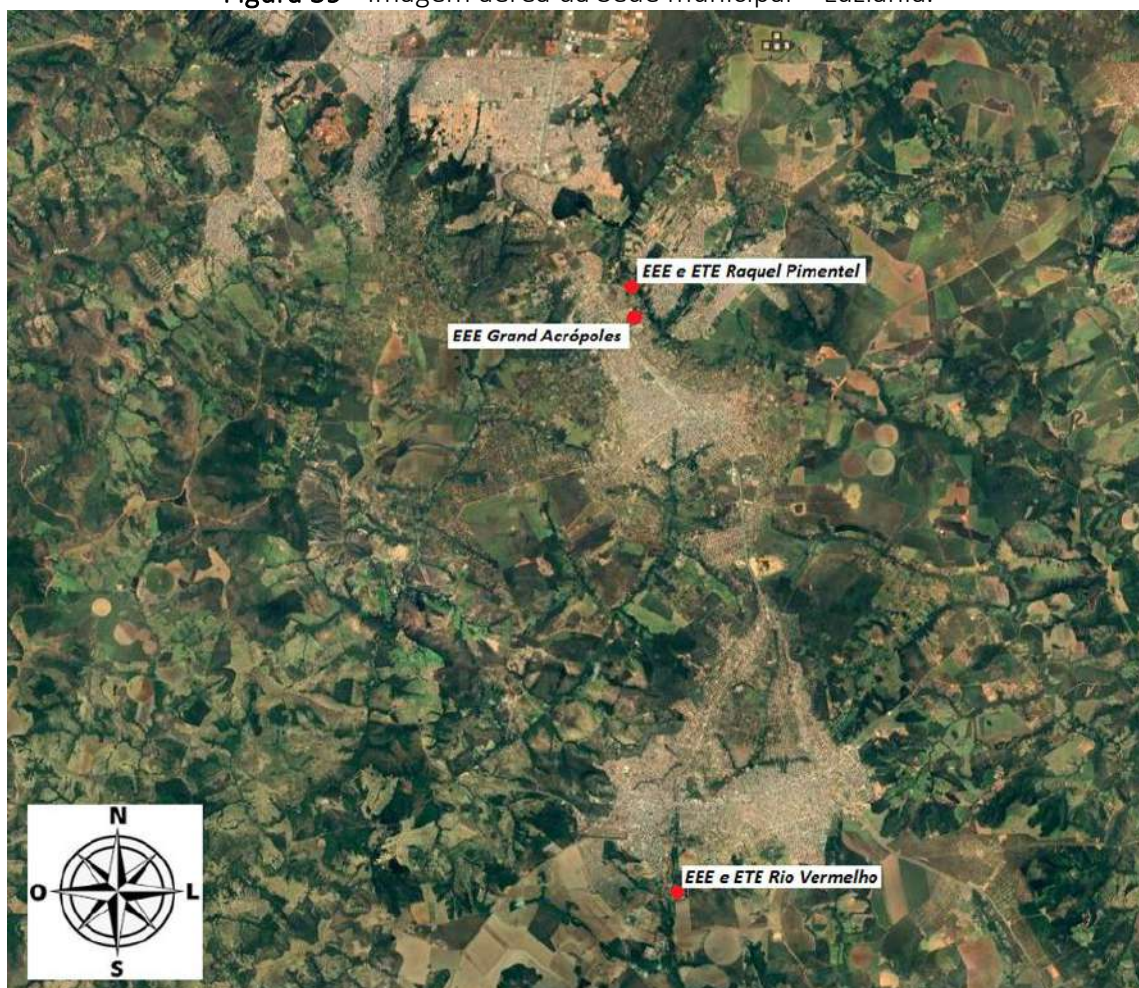
4.2.7 LUZIÂNIA

4.2.7.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Luziânia conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 2028/2015, firmado entre a Prefeitura Municipal de Luziânia-GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

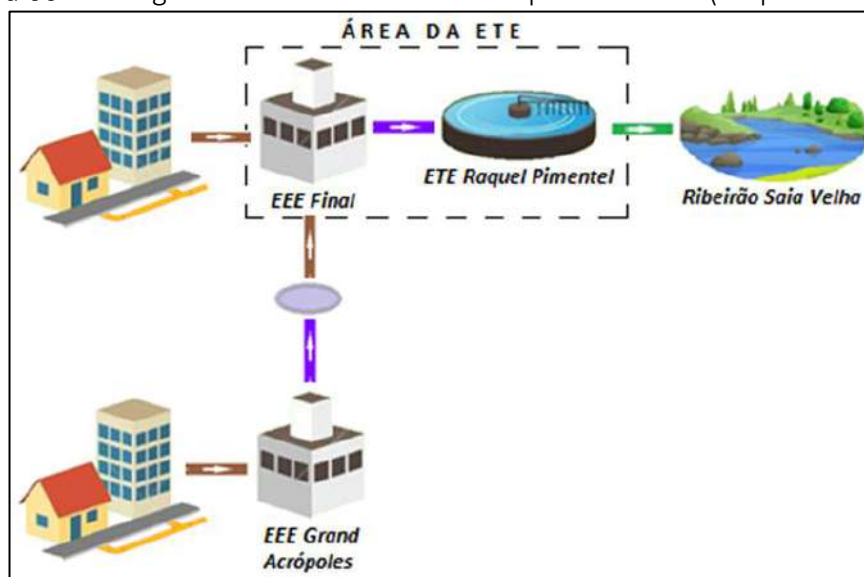
A Sede do município de Luziânia é beneficiada com o atendimento pelo SES por meio de duas Estações de Tratamento de Esgoto, sendo que uma delas é específica para atender o Condomínio Grand Acrópolis e o Condomínio Raquel Pimentel através de uma Estação de Tratamento de Esgoto Compacta. A outra, ETE Rio Vermelho atende a área urbana do município.

Figura 59 - Imagem aérea da Sede municipal – Luziânia.



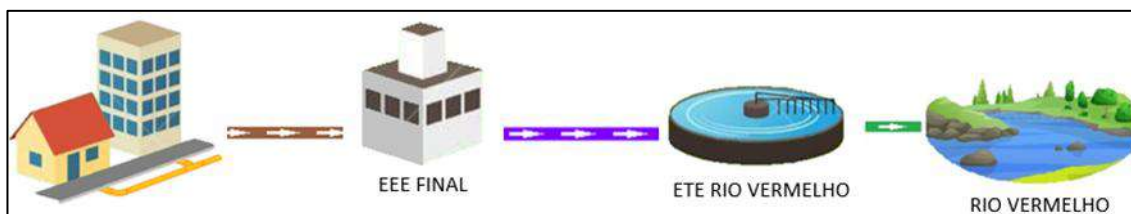
Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 60 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Luziânia (Raquel Pimentel).



Fonte: ENCIBRA, 2024.

Figura 61 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Luziânia (Rio Vermelho).



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.7.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana do município de Luziânia é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A **Tabela 42**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 42 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Luziânia.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	209.129
População urbana (IBGE, ref. 2022)	200.282
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	8.847
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	161.872
% de atendimento pelo SAA - População total	77,40%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	53.271
% de atendimento pelo SES - População total	25,47%
% de atendimento pelo SES - População urbana	26,60%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.7.3 Principais Informações e Indicadores Operacionais e Comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 43** a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 43 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Luziânia.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	16.231
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	15.291
Ligações totais (SANEAGO , em unidades)	14.667
Ligações ativas (SANEAGO , em unidades)	13.755
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	94,21%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,112
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	1.885,85
Extensão da rede instalada (SANEAGO , em metros)	142.026
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	9,68
Consumo de energia (SNIS , em 1.000 kWh/ano)	0.412
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	13.476
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	2.755

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.7.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Luziânia dispõe de 142.026 (cento e Quarenta e Dois Mil e Vinte e Seis) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque.

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

4.2.7.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Atendendo ao Sistema ETE RAQUEL PIMENTEL, existem atualmente duas Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's), de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município. São elas: EEE GRAND ACRÓPOLES (LUZ-EEE-002), localizada às coordenadas 16°07'10,78"S/ 47°57'35,03"O, e; EEE FINAL (LUZ-EEE-001), localizada às coordenadas 16°06'41,26"S/ 47°57'38,35"O.

Contribuem para EEE GRAND ACRÓPOLES apenas o Condomínio Grand Acrópoles, que contribui para a EEE Final, a qual também recebe a contribuição do Condomínio Raquel Pimentel.

A EEE GRAND ACRÓPOLES dispõe de cesto para retenção de material grosseiro e composta por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos (1 + reserva), cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO, mas que são interligados ao sistema supervisório desta. A tubulação de recalque contém válvulas de retenção e possui diâmetro de 100 (Cem) milímetros. Estrutura física, instalações hidromecânicas, elétricas, cercamento e portões de acesso estão em BOM estado de conservação.

A EEE FINAL situa-se na área da ETE RAQUEL PIMENTEL, e dispõe de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO, e que também estão interligados ao sistema supervisório. Possui sistema de remoção de grosseiros por gradeamento e caixa de areia de câmara dupla. A tubulação de recalque contém válvulas de retenção e possui diâmetro de 100 (Cem) milímetros, conduzindo os esgotos para a ETE RAQUEL PIMENTEL. Estrutura física, instalações hidromecânicas, elétricas, cercamento e portões de acesso estão em BOM estado de conservação.

Com relação ao Sistema ETE RIO VERMELHO, o atende atualmente apenas a EEE RIO VERMELHO (LUZ-EEE-003), localizada às coordenadas 16°16'30,79"S/ 47°56'58,13"O.

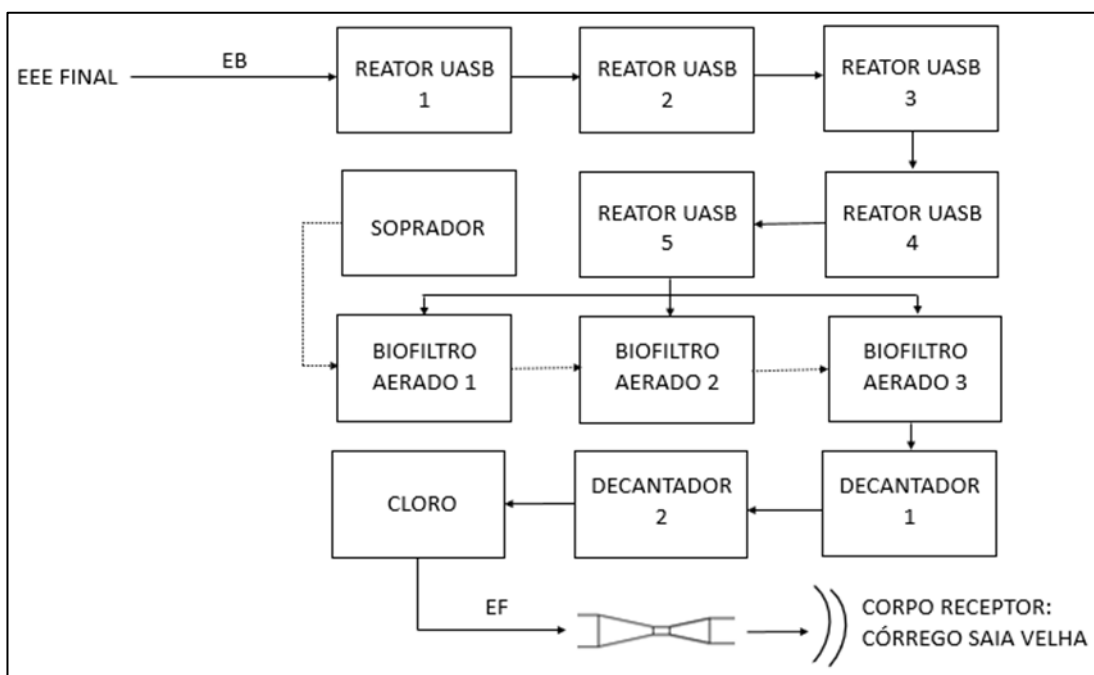
Além do Centro da Sede de Luziânia, contribuem para esta unidade mais 20 (Vinte) bairros.

A EEE RIO VERMELHO possui gradeamento para remoção de material grosseiro, que são dispostos em caçamba para posterior descarte final em aterro municipal. Dispõe de 4 (Quatro) conjuntos motor-bomba submersos (Dados não foram fornecidos pela SANEAGO), sendo três em operação e um em reserva, todos interligados ao sistema supervisório. Existe espaço para a implantação de mais um conjunto, caso necessário. Estrutura física, instalações hidromecânicas, elétricas, cercamento e portões de acesso estão em REGULAR estado de conservação.

4.2.7.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

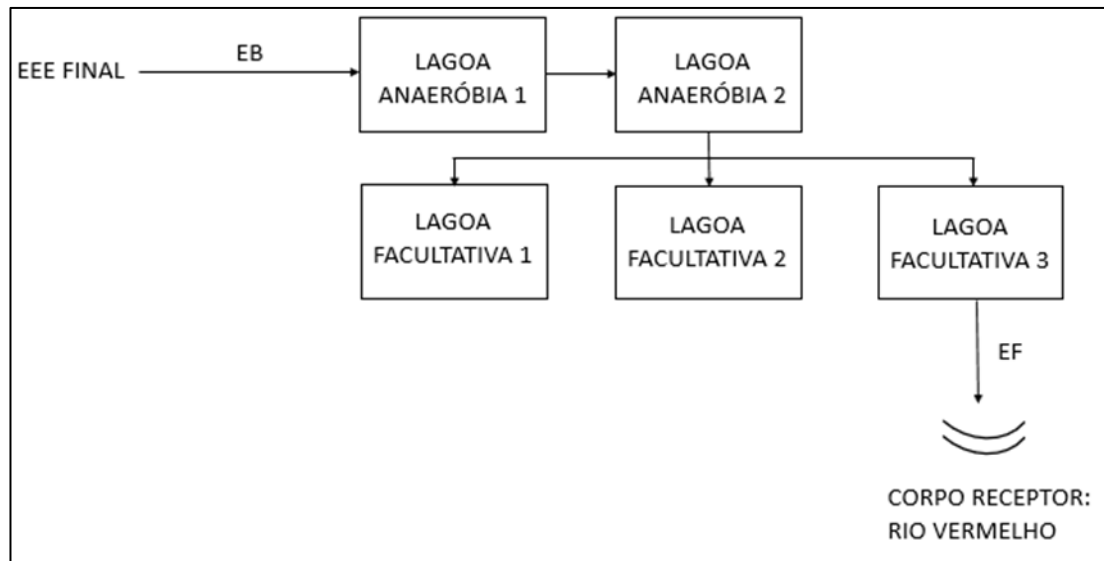
Existem duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) para atendimento ao SES da Sede do município de Luziânia, são elas: Estação de Tratamento de Esgoto Raquel Pimentel - ETE Raquel Pimentel (LUZ-ETE-002), localizada às coordenadas 16° 6'41.26"S/ 47°57'38.35"O, e Estação de Tratamento de Esgoto Rio Vermelho - ETE Rio Vermelho (LUZ-ETE-001), localizada às Coordenadas 16°16'35.16"S / 47°56'42.38"O.

Figura 62 - Fluxograma da ETE Raquel Pimentel.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Figura 63 - Fluxograma da ETE Rio Vermelho.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A ETE RAQUEL PIMENTEL é do tipo compacta, sendo composta por 5 (Cinco) Reatores UASB, 3 (Três) Biofiltros Aerados, 2 (Dois) Decantadores, Leitos de Secagem, Hum Tanque Desinfetante e 2 (Dois) medidores de vazão do tipo Calha Parshall (Entrada e saída de efluentes). O efluente tratado é lançado “Ribeirão Saia Velha”.

Inserida dentro do contexto urbano e localizada na Rua 7, próxima ao ribeirão, seu acesso é feito pela Rodovia Marechal Deodoro (GO-521) e pegando ruas de terra, por aproximadamente 800 metros. Tem sua área totalmente cercada com vias internas em bloquete com guia e sarjeta, sendo sua drenagem feita superficialmente através das vias que tem sua declividade no sentido da rua.

Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 64 – Vista da ETE Raquel Pimentel.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Já a ETE RIO VERMELHO é composta por duas Lagoas Anaeróbias trabalhando em paralelo e 3 (três) Lagoas Facultativas trabalhando em paralelo e emissário de efluente tratado, lançando no corpo receptor, o “Rio Vermelho”.

Localizada ao lado do Rio Vermelho, e a jusante da área urbana, já possui um núcleo urbano na outra margem. O seu acesso já se torna um pouco mais complicado, pois saindo da Rodovia GO-010, pega-se uma estrada asfaltada sem nome, ao lado do loteamento Parque do Cerrado, percorrendo aproximadamente 3.850 metros, para depois acessar uma estrada de terra também sem nome, atravessar por uma ponte o Rio Vermelho, caminhando aproximadamente 2.500 metros até a entrada da estação.

Sua área está totalmente cercada e suas vias internas estão cascalhadas com guia e sarjeta, possui implantada drenagem da sua área através de canaletas superficiais, caixas e tubulações.

Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 65 – Vista da ETE Rio Vermelho.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

4.2.7.7 Ligações Prediais

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), Luziânia possui 14.667 ligações totais de esgoto e 13.755 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Luziânia possui 16.231 economias totais de esgoto e 15.291 economias ativas de esgoto.

4.2.7.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Luziânia faz parte da Superintendência do Entorno (SUENT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Luziânia a qual apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (Elevatória)	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
Problemas em emissários	ETE com boas condições estruturais/construtivas
Problemas em elevatórias e seus extravasores (lançamento)	
Problemas no corpo receptor (autodepuração)	
Problemas erosivos graves e de grande proporção (ETE e Interceptores e Emissários)	
Tratamento Preliminar da ETE Ineficiente / Ausente	

Conforme informação da SANEAGO o município de Luziânia conta com dois SES: SES Rio Vermelho e SES Raquel Pimentel.

A ETE Rio Vermelho possui grande problema de infiltração nas lagoas e processos erosivos, que segundo a concessionária está em andamento o processo de contratação licitatório. Esta estação também não possui tratamento preliminar. Com relação a sua EEE, a operação é manual e dificultosa, porém já se está se prevendo a solução dentro dos projetos de expansão do sistema.

Para ambos os SES o corpo receptor possui características muito diferentes das estimadas na época dos projetos de implantação. Não existem ações operacionais, se vê a necessidade de um novo estudo, com possível alteração de soluções de tratamento.

Na visita realizada ao município, apontou-se como ponto positivo do sistema, a realização pela SANEAGO de serviços de recuperação das margens do Rio Vermelho, e como ponto crítico do sistema, a situação da EEE Rio Vermelho, que necessita de melhorias no tratamento primário (ausência de caixa de areia), como também, a necessidade de recuperação dos taludes da Lagoa Facultativa 3, que deverá sofrer uma maior intervenção, haja visto estar com parte da sua superfície tomada por vegetação. Observou-se também placas de lodo suspensas na Lagoa Anaeróbia 1.

4.2.7.9 Projetos Existentes

Quanto aos projetos existentes para o SES em Luziânia, segue levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO):

Tabela 44 - Projetos existentes para o SES de Luziânia-GO (SANEAGO).

]

Seq.	Tipo de projeto	Detalhamento	Status
1	AMPLIAÇÃO	LOTE II - IMPLANTAÇÃO DE RCE, INTERCEPTOR, EEES E AMPLIAÇÃO DA ETE RIO VERMELHO - SES RIO VERMELHO (PROC. 19769/2022); ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 69%; REDES COLETORAS: 11.711 LIGAÇÕES, 50.157 HAB E 140.535 M (DN100 A DN250); RV05: 596 LIGAÇÕES, 3.231 HAB E 7.147 M (DN100 A DN150); RV10: 2.715 LIGAÇÕES, 13.457 HAB E 32.579 M (DN100 A DN250); RV11: 385 LIGAÇÕES, 799 HAB E 4.614 M (DN100 A DN150); RV13: 2.242 LIGAÇÕES, 6.880 HAB E 26.899 M (DN100 A DN200); RV15: 1.405 LIGAÇÕES, 8.999 HAB E 16.865 M (DN100 A DN200); RV17: 446 LIGAÇÕES, 1.189 HAB E 5.357 M (DN100 A DN150); RV20: 1.012 LIGAÇÕES, 5.091 HAB E 12.148 M (DN100 A DN150); RV21: 1.617 LIGAÇÕES, 4.373 HAB E 19.408 M (DN100 A DN150); RV22: 1.293 LIGAÇÕES, 6.138 HAB E 15.518 M (DN100 A DN150); INTERCEPTOR MARAVILHA: 577 M (DN250); EEE-06: 1+1 (23 CV) - Q = 9,1 L/S; EEE-08: 1+1 (8 CV) - Q = 3,4 L/S; EEE-FINAL: 2+1 (245 CV) - Q = 360,35 L/S; ETE RIO VERMELHO: QMED = 212,03 L/S / QMÁX = 360,35 L/S TRATAMENTO PRELIMINAR, 2X LAGOAS ANAERÓBIAS, 4X LAGOAS FACULTATIVAS, SISTEMA DE FLOTAÇÃO, ELEVATÓRIA DE RECIRCULAÇÃO DE EFLUENTE, UDV, EMISSÁRIO E 3835M DE VALAS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUO POR ANO	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO
2	AMPLIAÇÃO	LOTE I - IMPLANTAÇÃO DE RCE, INTERCEPTOR, EEE FINAL E IMPLANTAÇÃO DA 1ª ETAPA DA ETE PALMITAL - SES PALMITAL - OBRA LICITADA PELA PREFEITURA (SANEAMENTO INTEGRADO - TC 0424.443-16/15) (PROC. 2898/2023); ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 43%; REDES COLETORAS: 26.567 LIGAÇÕES, 51.916 HAB E 318.804 M (DN100 A DN250); PL01: 4.745 LIGAÇÕES, 6.810 HAB E 56.935 M (DN100 A DN200); PL02: 3.300 LIGAÇÕES, 9.033 HAB E 39.603 M (DN100 A DN200); PL03: 1.247 LIGAÇÕES, 3.078 HAB E 14.966 M (DN100 A DN150); PL04: 1.056 LIGAÇÕES, 2.246 HAB E 12.668 M (DN100 A DN150); PL05: 2.530 LIGAÇÕES, 5.703 HAB E 30.356 M (DN100 A DN250); PL06: 1.515 LIGAÇÕES, 4.238 HAB E 18.185 M (DN100 A DN150); PL07: 1.815 LIGAÇÕES, 2.740 HAB E 21.774 M (DN100 A DN150); PL08: 1.828 LIGAÇÕES, 2.483 HAB E 21.937 M (DN100 A DN150); PL09: 2.161 LIGAÇÕES, 3.538 HAB E 25.935 M (DN100 A DN150); PLRE: 1.852 LIGAÇÕES, 4.413 HAB E 22.228 M (DN100 A DN150); PLR2: 2.309 LIGAÇÕES, 3.507 HAB E 27.713 M (DN100 A DN150); PLR3: 2.209 LIGAÇÕES, 4.127 HAB E 26.504 M (DN100 A DN150); INTERCEPTOR PALMITAL: 8.956 M (DN600); EEE-REVERSÃO I: 1+1 (8 CV) - Q = 12,6 L/S; EEE-REVERSÃO II: 1+1 (15 CV) - Q = 10,5 L/S; EEE-REVERSÃO III: 1+1 (10 CV) - Q = 12,1 L/S; EEE-FINAL: 2+1 (170 CV) - Q = 258,86 L/S; ETE PALMITAL: QMED = 77,13 L/S / QMÁX = 129,43 L/S TRATAMENTO PRELIMINAR, 2X REATORES UASB, QUEIMADORES DE GÁS, 1X LAGOAS FACULTATIVAS AERADAS, 1X LAGOAS DE MATURAÇÃO, SISTEMA DE FLOTAÇÃO, UDV, EMISSÁRIO, 10X LEITOS DE SECAGEM E 4554 M DE VALAS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUO POR ANO	PROJETO HIDRÁULICO EM ELABORAÇÃO
3	AMPLIAÇÃO	LOTE I - IMPLANTAÇÃO DE RCE E INTERCEPTORES - SES RIO VERMELHO - OBRA LICITADA PELA PREFEITURA (SANEAMENTO INTEGRADO - TC 0441.699-61/15) (PROC. 2901/2023) ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 47%; REDES COLETORAS: 7.374 LIGAÇÕES, 8.572 HAB E 88.479 M (DN100 A DN150); RV01: 5.457 LIGAÇÕES, 5.360 HAB E 65.481 M	AGUARDANDO DEFINIÇÕES

4	AMPLIAÇÃO	LOTE II - IMPLANTAÇÃO DE RCE, EEES DE REVERSÃO E IMPLANTAÇÃO DA 2ª ETAPA DA ETE PALMITAL - SES PALMITAL; ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 78%; REDES COLETORAS: 16.489 LIGAÇÕES, 30.244 HAB E 197.879 M (DN100 A DN200); PL10: 2.619 LIGAÇÕES, 2.895 HAB E 31.432 M (DN100 A DN150); PL11: 1.537 LIGAÇÕES, 1.724 HAB E 18.445 M (DN100 A DN150); PL12: 2.102 LIGAÇÕES, 1.949 HAB E 25.229 M (DN100 A DN150); PL17: 1.302 LIGAÇÕES, 2.700 HAB E 15.626 M (DN100 A DN150); PL18: 927 LIGAÇÕES, 3.380 HAB E 11.128 M (DN100 A DN150); PL19: 4.615 HAB; PL20 3.110 LIGAÇÕES, 4.582 HAB E 37.318 M (DN100 A DN150); PL21: 4.892 LIGAÇÕES, 8.399 HAB E 58.701 M (DN100 A DN200); ETE PALMITAL: QMED = 154,25 L/S / QMÁX = 258,86 L/S TRATAMENTO PRELIMINAR, 5X REATORES UASB, QUEIMADORES DE GÁS, 2X LAGOAS FACULTATIVAS AERADAS, 2X LAGOAS DE MATURAÇÃO, SISTEMA DE FLOTAÇÃO, UDV, EMISSÁRIO, 20X LEITOS DE SECAGEM E 4554 M DE VALAS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUO POR ANO	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO
5	AMPLIAÇÃO	LOTE III - IMPLANTAÇÃO DE RCE, INTERCEPTOR E EEES - SES RIO VERMELHO; ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 87%; REDES COLETORAS: 14.883 LIGAÇÕES, 21.346 HAB E 201.593 M (DN100 A DN200); RV02: 6.513 LIGAÇÕES, 5.859 HAB E 78.158 M (DN100 A DN200); RV03: 604 LIGAÇÕES, 360 HAB E 7.250 M (DN100 A DN150); RV04: 3.921 LIGAÇÕES, 3.212 HAB E 70.050 M (DN100 A DN150); RV18: 2.864 LIGAÇÕES, 2.553 HAB E 34.368 M (DN100 A DN200); RV19: 981 LIGAÇÕES, 9.362 HAB E 11.767 M (DN100 A DN200); INTERCEPTOR FUMAL: 2.300 M (DN150 A DN200); EEE-01: 1+1 (1 CV) - Q = 3,0 L/S; EEE-09: 1+1 (3 CV) - Q = 12,9 L/S	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO
6	AMPLIAÇÃO	LOTE VI - IMPLANTAÇÃO DE RCE E EEES - SES SAIA VELHA; ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 80%; REDES COLETORAS: 13.581 LIGAÇÕES, 41.450 HAB E 162.951 M (DN100 A DN200); SV21: 1.250 LIGAÇÕES, 11.751 HAB E 14.999 M (DN100 A DN150); SV22: 1.548 LIGAÇÕES, 5.185 HAB E 18.575 M (DN100 A DN150); SV23: 2.868 LIGAÇÕES, 8.713 HAB E 34.412 M (DN100 A DN200); SV24: 1.231 LIGAÇÕES, 4.249 HAB E 14.768 M (DN100 A DN150); SV25: 86 LIGAÇÕES, 7.205 HAB E 1.032 M (DN100 A DN150); SV26: 3.404 LIGAÇÕES, 2.099 HAB E 40.845 M (DN100 A DN200); SV27: 501 LIGAÇÕES, 400 HAB E 6.009 M (DN100 A DN150); SV28: 2.693 LIGAÇÕES, 1.848 HAB E 32.311 M (DN100 A DN150); EEE-05: 1+1 (5 CV) - Q = 3,0 L/S; EEE-06: 1+1 (15 CV) - Q = 6,4 L/S	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO
7	AMPLIAÇÃO	LOTE III - IMPLANTAÇÃO DE RCE E EEE DE REVERSÃO - SES PALMITAL; ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 94%; REDES COLETORAS: 4.270 LIGAÇÕES, 11.826 HAB E 51.253 M (DN100 A DN150); PL13: 3.161 HAB; PL14: 1.522 HAB; PL15: 503 HAB; PL16: 1.843 LIGAÇÕES, 632 HAB E 22.121 M (DN100 A DN150); PL22: 2.427 LIGAÇÕES, 3.547 HAB E 29.132 M (DN100 A DN150); PL23: 2.461 HAB; EEE-REVERSÃO IV: 1+1 (15 CV) - Q = 2,8 L/S	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO
8	AMPLIAÇÃO	LOTE VII - IMPLANTAÇÃO DE RCE E INTERCEPTOR - SES SANTA MARIA; ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 99%; REDES COLETORAS: 13.556 LIGAÇÕES, 19.332 HAB E 162.434 M (DN100 A DN200); SM18: 4.560 LIGAÇÕES, 12.536 HAB E 54.484 M (DN100 A DN200); SM19: 1.133 HAB; SM20: 528 HAB; SM21: 6.095 LIGAÇÕES, 1.901 HAB E 73.143 M (DN100 A DN150); SM22: 2.901 LIGAÇÕES, 638 HAB E 34.807 M (DN100 A DN150); SM23: 604 HAB; SM24: 1.992 HAB; INTERCEPTOR CAVALO MORTO: 3.248 M (DN150)	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.7.10 Obras em Andamento e Investimentos Planejados

Quanto a obras em andamento, existe em Luziânia, de acordo com a SANEAGO, uma obra de implantação de “4 Estações Elevatórias de Esgoto (1x Q=3,5L/s, AMT=11,6m; 1x Q=18,8L/s; AMT=11,85m; 1x Q=7,00L/s, AMT=10,8m; 1x Q=16,5L/s, AMT = 24,94m); Rede Coletora - 22.000 m”, no valor total de R\$ 4.202.219,59 (Recursos próprios), cujo status atual é “Em processo de entrega técnica à SANEAGO (Obra executada pelo município)”.

Quanto a investimentos planejados, identificou-se no arquivo eletrônico “Atualização - Detalhamento da Carteira CAPEX Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 2024 – 2028” foram apontadas 6 obras: “LOTE I - IMPLANTAÇÃO DE RCE E INTERCEPTORES - SES RIO VERMELHO - OBRA LICITADA PELA PREFEITURA (SANEAMENTO INTEGRADO - TC 0441.699-61/15)”; “LOTE II - SES RIO VERMELHO -REGIÃO ESTRELA DÁLVA- IMPLANTAÇÃO DE RCE, INTERCEPTOR, EEE’S E AMPLIAÇÃO DA ETE RIO VERMELHO”; “CONCLUSÃO DE OBRAS DE REDES COLETORAS DE ESGOTOS E ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTOS SES RIO VERMELHO REGIÃO ESTRELA DALVA VIII E ADJACÊNCIAS”; “LOTE I - SES PALMITAL - REGIÃO JARDIM INGÁ- IMPLANTAÇÃO DE RCE, INTERCEPTOR, EEE FINAL E IMPLANTAÇÃO DA 1ª ETAPA DA ETE PALMITAL”; “LOTE II- SES PALMITAL - REGIAO INGÁ- IMPLANTAÇÃO DE RCE, EEE’S DE REVERSÃO E IMPLANTAÇÃO DA 2ª ETAPA DA ETE PALMITAL”; e “LOTE III - SES RIO VERMELHO- JARDIM “LIA- IMPLANTAÇÃO DE RCE, INTERCEPTOR E EEE’S”.

No entanto no último Plano de Obras de SES a curto prazo, em que a SANEAGO se responsabilizou em executar, estas obras não foram elencadas. Também não foram elencadas nas obras estratégicas.

4.2.8 MINAÇU

4.2.8.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Minaçu conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 145/2014, firmado entre a Prefeitura Municipal de Minaçu-GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

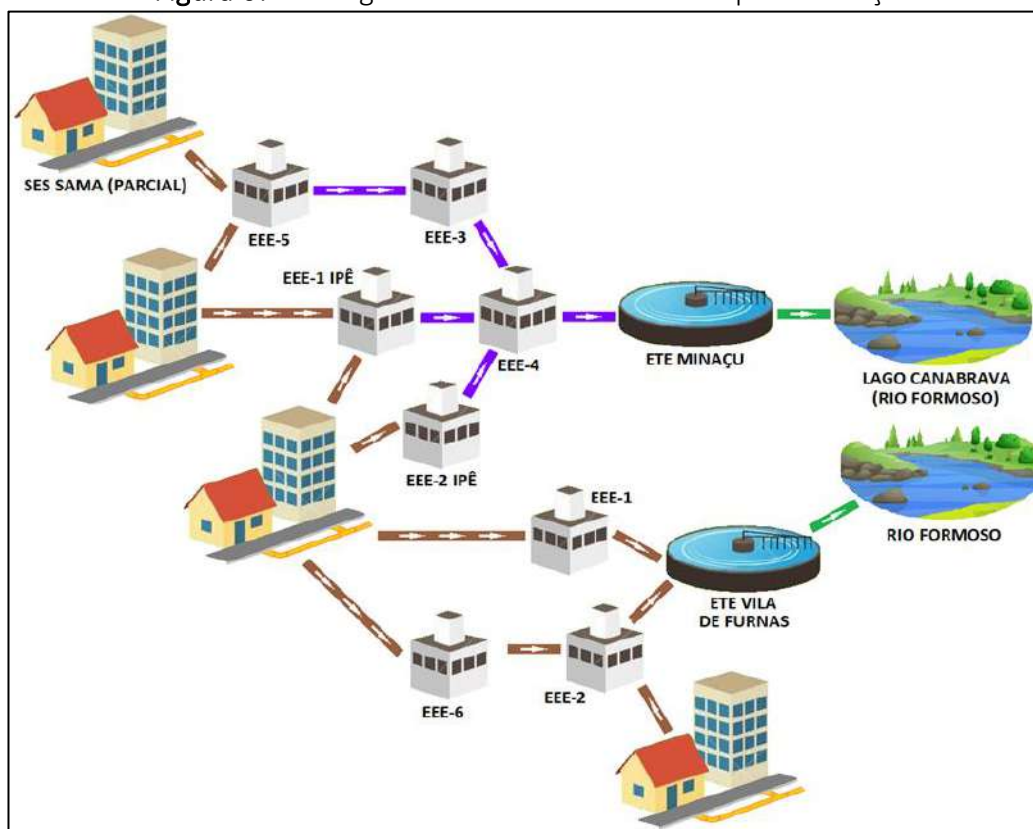
A zona urbana no município de Minaçu é composta da Sede e dos distritos de Santo Antônio Cana Brava, Patrimônio São Vicente e Patrimônio Trevo, mas apenas a Sede é beneficiada com o atendimento pelo SES (até o momento).

Figura 66 - Imagem aérea da Sede municipal – Minaçu.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 67- Fluxograma do SES da Sede municipal – Minaçu.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.8.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana do município de Minaçu é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A **Tabela 45**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 45 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Minaçu.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	27.075
População urbana (IBGE, ref. 2022)	23.566
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	3.509
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	22.988
% de atendimento pelo SAA - População total	84,90%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	14.656
% de atendimento pelo SES - População total	54,13%
% de atendimento pelo SES - População urbana	62,19%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.8.3 Principais Informações e Indicadores Operacionais e Comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 46**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 46 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Minaçu.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	7.958
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	7.192
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	7.496
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	6.954
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	90,37%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,034
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	978,61
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	52.483
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	7,00
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.513
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	6.361
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	1.597

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.8.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Minaçu dispõe de 52.483 (Cinquenta e Dois Mil, Quatrocentos e Oitenta e Três) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque.

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

4.2.8.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Existem 08 (Oito) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's) atendendo à Sede do município de Minaçu, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município, da seguinte forma:

- **EEE-1 (MIN-EEE-001)**, sita às Av. Alagoas, esq. c/ Rua 22, Vila Boa União, às coordenadas 13°31'59,56" S/ 48°12'35,60" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Vl. União e Vl. Wilson Vaz.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros por cesto coletor, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são levados pelo operador em recipiente para descarte no lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 100 (Cem) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 25 (Vinte e Cinco) KVA.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, cercamento e portões de acesso estão em estado regular de conservação. Os quadros elétricos de comando estão em bom estado de conservação

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível BAIXO. Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravasão é o Rio Bonito.

- **EEE-2 (MIN-EEE-002)**, sita à Av. Real Grandeza, esq. c/ Av. do Contorno, Vl. de Furnas, às coordenadas 13°31'32,70" S/ 48°11'58,16" O. Segundo informações do operador, contribui por gravidade para esta unidade apenas parte da Vl. de Furnas.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros por cesto coletor, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são levados pelo operador em recipiente para descarte no lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 80 (Oitenta) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 100 (Cem) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 25 (Vinte e Cinco) KVA.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisorio da SANEAGO.

A estrutura física está em estado regular de conservação. O cercamento e portões de acesso estão em estado muito ruim de conservação. Os quadros elétricos de comando estão em bom estado de conservação.

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível BAIXO. Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravasão é o Lago Canabrava.

- **EEE-3 (MIN-EEE-003)**, sita à Rua 12, Centro, às coordenadas 13°32'6,94" S/ 48°12'50,58" O. Segundo informações do operador, apenas parte do Centro contribui por gravidade para esta unidade.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros por cesto coletor, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são levados pelo operador em recipiente para descarte no lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 100 (Cem) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 110 (Cento e Dez) KVA, frequência 60 Hz, e tensão nominal 440/380/220 V.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisorio da SANEAGO.

A estrutura física, cercamento e portões de acesso e quadros elétricos de comando estão em bom estado de conservação.

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível BAIXO. Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravasão é o Rio Bonito.

- **EEE-4 (MIN-EEE-004)**, sita à Rua B, Vl. Menezes, às coordenadas 13°31'11,10" S/ 48°12'52,56" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Centro (Parte), Jd. Brasil, St. Arimatéia, St. Marajoara, St. Minaçu Norte, Vl. Menezes, Vl. Moraes e Vl. SAMA (Parte);

A unidade dispõe de remoção de grosseiros por cesto coletor, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são levados pelo operador em recipiente para descarte no lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 200 (Duzentos) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 250 (Duzentos e Cinquenta) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 110 (Cento e Dez) KVA.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, cercamento e portões de acesso e quadros elétricos de comando estão em bom estado de conservação.

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível BAIXO. Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravasão é o Córrego Amianto.

- **EEE-5 (MIN-EEE-005)**, sita à Av. Sergipe, Centro, às coordenadas 13°32'21,52" S/ 48°13'5,70" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Centro (Parte), Jd. Boa Vista, Jd. Emílio, St. Rio Bonito, Vl. São Geraldo e Vl. SAMA (Parte).

A unidade dispõe de remoção de grosseiros por cesto coletor, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são levados pelo operador em recipiente para descarte no lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 100 (Cem) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 110 (Cento e Dez) KVA.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, cercamento e portões de acesso e quadros elétricos de comando estão em bom estado de conservação.

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível BAIXO. Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravasão é o Córrego Primavera.

- **EEE-6 (MIN-EEE-006)**, sita à Av. do Contorno, Vl. de Furnas, às coordenadas 13°31'20,53" S/ 48°12'3,49" O. Segundo informações do operador, contribui por gravidade para esta unidade apenas parte da Vl. de Furnas.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros por cesto coletor, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são levados pelo operador em recipiente para descarte no lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 100 (Cem) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 25 (Vinte e Cinco) KVA.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física e quadros elétricos de comando estão em estado ruim de conservação. O cercamento e portões de acesso estão em estado muito ruim de conservação.

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível BAIXO. Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravasão é o Lago Canabrava.

- **EEE-1 IPÊ (MIN-EEE-007)**, sita no Residencial Jardim do Ipês, às coordenadas 13°29'46,21" S/ 48°12'48,02" O. Segundo informações do operador, contribui por gravidade para esta unidade apenas parte do Residencial Jardim dos Ipês.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros por cesto coletor, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são levados pelo operador em recipiente para descarte no lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 (Dois) conjuntos motor-bomba eixo helicoidal, instalado na forma “em sucção”, em casa seca ao lado do poço de sucção, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 125 (Cento e Vinte e Cinco) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 100 (Cem) milímetros.

A unidade não dispunha, à data da vistoria, grupo gerador (Segundo informações do operador, o conjunto estava em manutenção).

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, quadros elétricos de comando, cercamento e portões de acesso estão em ótimo estado de conservação.

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível BAIXO. Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

Não houve informações acerca do destino do Esgoto Bruto em caso de eventuais extravasões.

- **EEE-2 IPÊ (MIN-EEE-008)**, sita no Residencial Jardim do Ipês, às coordenadas 13°29'58,34" S/ 48°12'58,32" O. Segundo informações do operador, contribui por gravidade para esta unidade apenas parte do Residencial Jardim do Ipês.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros por cesto coletor, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são levados pelo operador em recipiente para descarte no lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 (Dois) conjuntos motor-bomba eixo helicoidal, instalado na forma “em sucção”, em casa seca ao lado do poço de sucção, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 100 (Cem) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 115 (Cento e Quinze) KVA.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, quadros elétricos de comando, cercamento e portões de acesso estão em ótimo estado de conservação.

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível baixo. Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

Não houve informações acerca do destino do Esgoto Bruto em caso de eventuais extravasões.

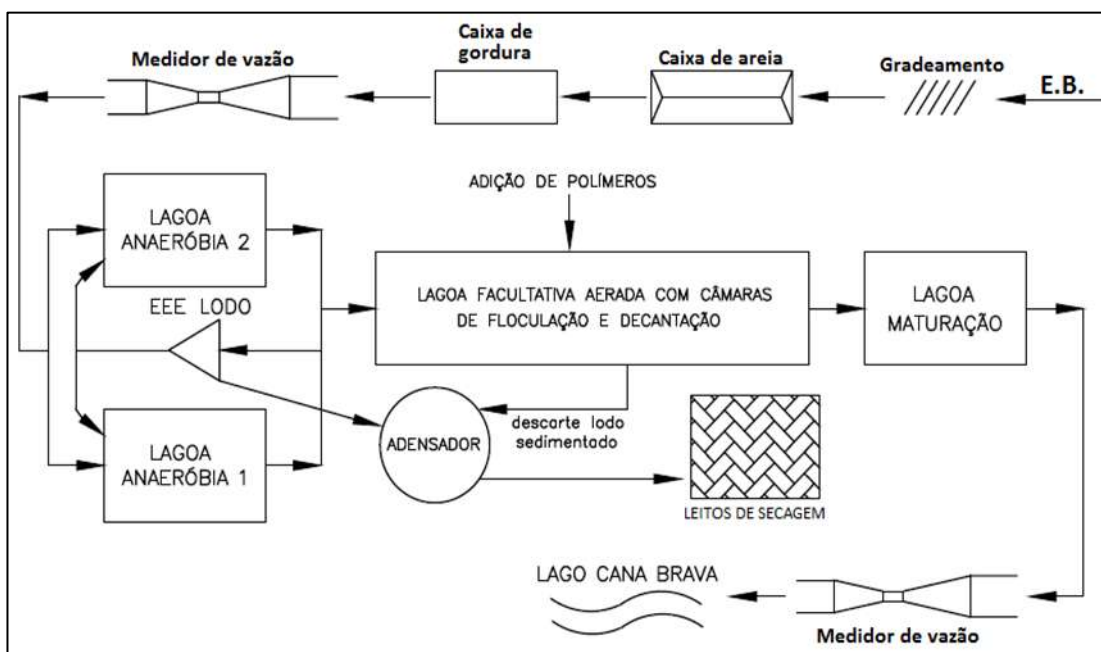
4.2.8.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existem duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em operação para atendimento ao SES da Sede do município de Minaçu: A ETE Minaçu (**MIN-ETE-001**) e a ETE Vila de Furnas (**MIN-ETE-002**).

- **ETE Minaçu (MIN-ETE-001):** Com processo de operação que mescla o tratamento convencional (Lagoas) com o de lodos ativados, a unidade está localizada às coordenadas 13°31'11,10" S/ 48°12'1,30" O.

Conforme informações da SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 57,47 l/s, e a que atualmente aflui a ela é de 26,48 l/s (Ref. Dez/2023).

Figura 68 - Fluxograma da ETE Minaçu.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe:

- Tratamento preliminar, por gradeamento grosseiro e caixa de areia (Duas câmaras);
- Caixa de gordura;
- Medição de vazão do esgoto bruto (Calha Parshall);
- Duas lagoas anaeróbias de formato retangular, comprimento aproximado de 58 (Cinquenta e Oito) metros, largura aproximada de 27 (Vinte e Sete) metros, com paredes chicanas;
- Sistema de recirculação de lodo decantado nas lagoas anaeróbias, para retorno à entrada destas;

- Uma lagoa facultativa de formato retangular, comprimento aproximado 233 (Duzentos e Trinta e Três) metros, largura aproximada de 38 (Trinta e Oito) metros, com paredes chicanas;
- Sistema de sucção de lodo sedimentado na lagoa facultativa, para adensamento e secagem;
- Uma lagoa de maturação de formato retangular, comprimento aproximado 287 (Duzentos e Oitenta e Sete) metros, largura aproximada de 57 (Cinquenta e Sete) metros;
- Adensador de lodo e leitos de secagem (15 un.);
- Medidor de vazão (Calha Parshall) de efluente tratado;
- Um emissário de efluentes tratados; e
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes.

A unidade dispõe ainda de Casa de controle com copa, W.C., sala do operador e espaço para laboratório (Não implantado), Casa de Química para dosagem de polímeros, e de guarita de vigilância na entrada. Tem-se a presença de um operador diariamente (Exceto domingos), pelo período de 12 horas/ dia (Em dois turnos de 6 horas cada). Não há vigilância nem monitoramento por câmeras e a unidade não está interligada ao Sistema supervisório da SANEAGO (Por meio de sensores ou outro que os valham). O registro de furtos, roubos ou atos de vandalismo é BAIXO.

A unidade tem boas condições de operação, sem formação de zonas mortas nas lagoas, surgimento de algas ou plantas aquáticas, ou formação de escumas. O corpo receptor dos efluentes tratados é o Lago Canabrava (Rio Bonito).

Localizada ao lado do lago e do bairro Vila de Furnas, o seu acesso é feito pela Rua 19, asfaltada, pegando uma rua de terra de aproximadamente 500 metros até a entrada da estação.

Sua área está totalmente cercada e suas vias internas estão cascalhadas com guia e sarjeta, possui implantada drenagem da sua área, observando que suas lagoas são impermeabilizadas por mantas butílicas aparentes.

Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

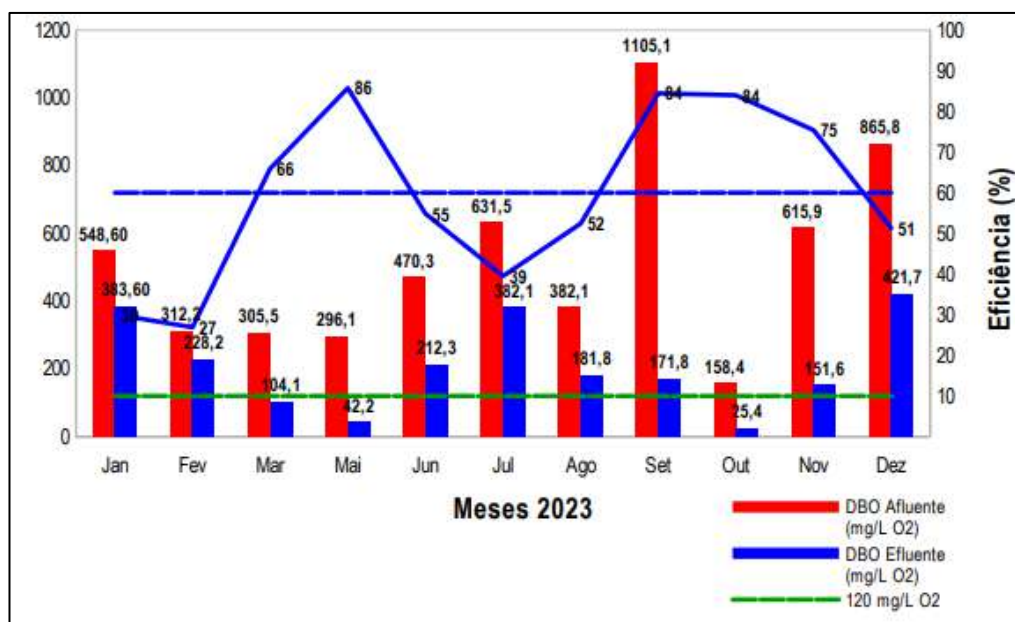
Figura 69 – Vista da ETE Minaçu.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Abaixo será apresentado graficamente os resultados da remoção de DBO, para o ano de 2023 e em seguida, na forma de tabela, os resultados das análises efetuadas a montante e a jusante do corpo receptor.

Figura 70 – Gráfico de Remoção de DBO, ETE Minaçu.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 47 – Índices do Corpo Receptor, Lago Canabrava (Rio Bonito).

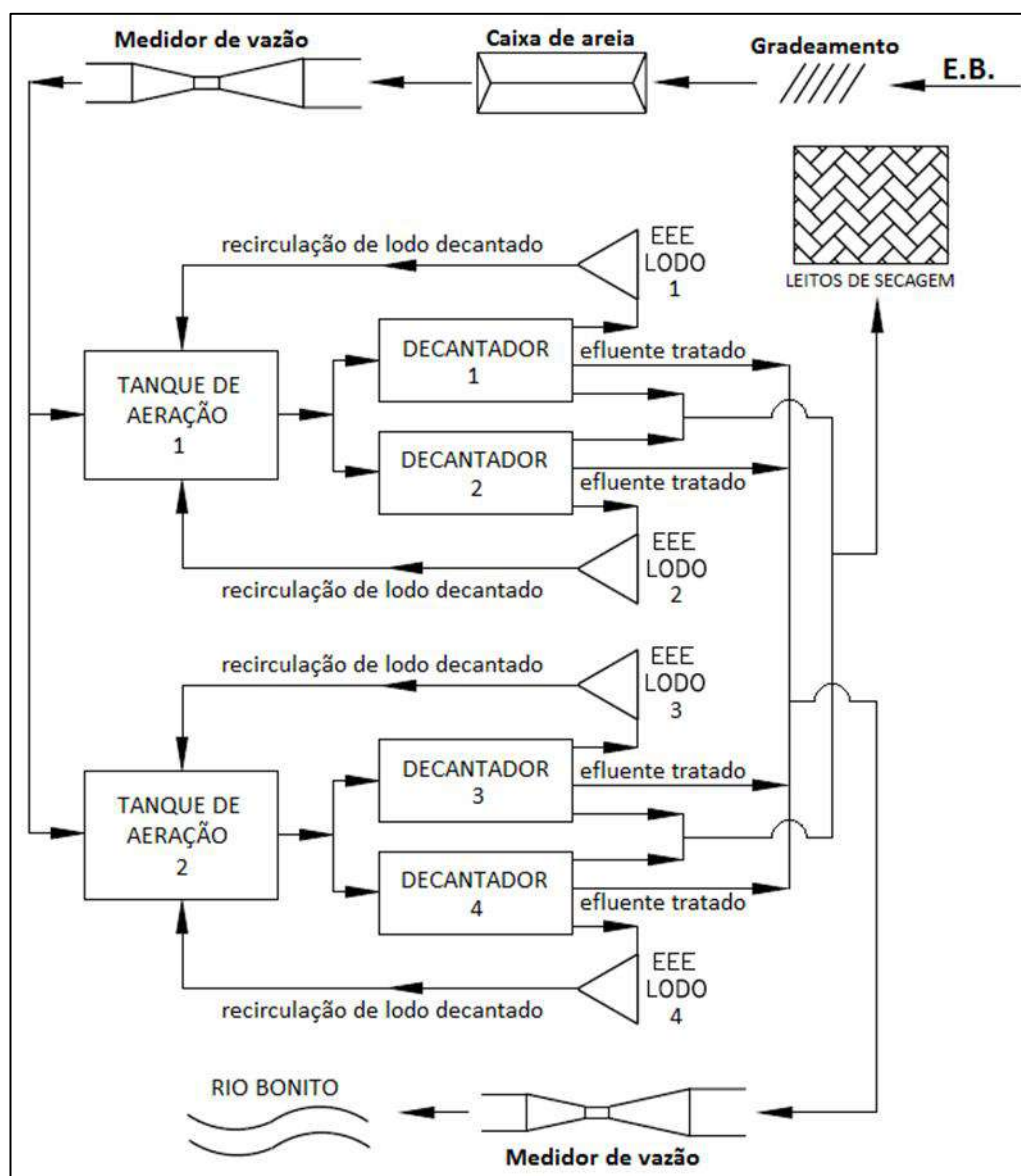
Meses	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)		Índice de <i>Escherichia Coli</i> (NMP/100ml)	
	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
Fevereiro	4,80	5,50	6,12	6,10	1,0E+1	1,0E+1
Abril	-	-	6,50	7,01	1,5E+1	3,0E+0
Maio	2,00	2,00	4,60	6,20	9,7E+1	3,1E+1
Julho	7,70	6,60	5,10	6,55	1,0E+0	1,0E+0
Setembro	6,40	6,10	3,50	6,01	6,6E+1	1,0E+0
Outubro	3,90	4,50	8,99	8,16	1,0E+1	2,6E+2
Dezembro	9,30	9,10	8,16	8,01	7,4E+0	1,0E+0

Fonte: SANEAGO, 2024.

- **ETE Vila de Furnas (MIN-ETE-002):** Unidade do tipo “Lodos ativados”, está localizada na Av. do Contorno, Vl. de Furnas, às coordenadas 13°31’50,59” S/ 48°12’16,34” O.

Conforme informações da SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 24,33 l/s, e a que atualmente aflui a ela é de 4,79 l/s (Ref. Dez/2023).

Figura 71 - Fluxograma da ETE Vila de Furnas.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe:

- Tratamento preliminar, por gradeamento grosseiro e caixa de areia (Duas câmaras);
- Medição de vazão do esgoto bruto (Calha Parshall);
- 2 (Dois) tanques de aeração;
- 4 (Quatro) decantadores cônicos;
- Sistema de recirculação de lodo sedimentado nos decantadores, para retorno aos tanques de aeração;

- 4 (Quatro) Estações Elevatórias de Lodo;
- Leitos de secagem (08 un.) cobertos por estrutura metálica;
- Medidor de vazão (Calha Parshall) de efluente tratado;
- Um emissário de efluentes tratados; e
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes.

A unidade dispõe ainda de Casa de controle com copa, W.C., sala do operador e espaço para laboratório (Não implantado) e de guarita de vigilância na entrada. Tem-se a presença de um operador diariamente (Exceto domingos), pelo período de 12 horas/ dia (Em dois turnos de 6 horas cada). Não há vigilância nem monitoramento por câmeras e a unidade não está interligada ao Sistema supervisorio da SANEAGO (Por meio de sensores ou outro que os valham). O registro de furtos, roubos ou atos de vandalismo é baixo.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Rio Bonito. Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

Localizada na Avenida do Contorno e ao lado do rio, o seu acesso é fácil, sua área está totalmente cercada e não possui vias definidas, tendo áreas entre as unidades cascalhadas, também não apresenta sistema de drenagem.

Importante relatar que existe intenção do gestor atual do SES (SANEAGO) em DESATIVAR esta unidade, e transformá-la em uma EEE, que recalcará para a ETE Minaçu.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

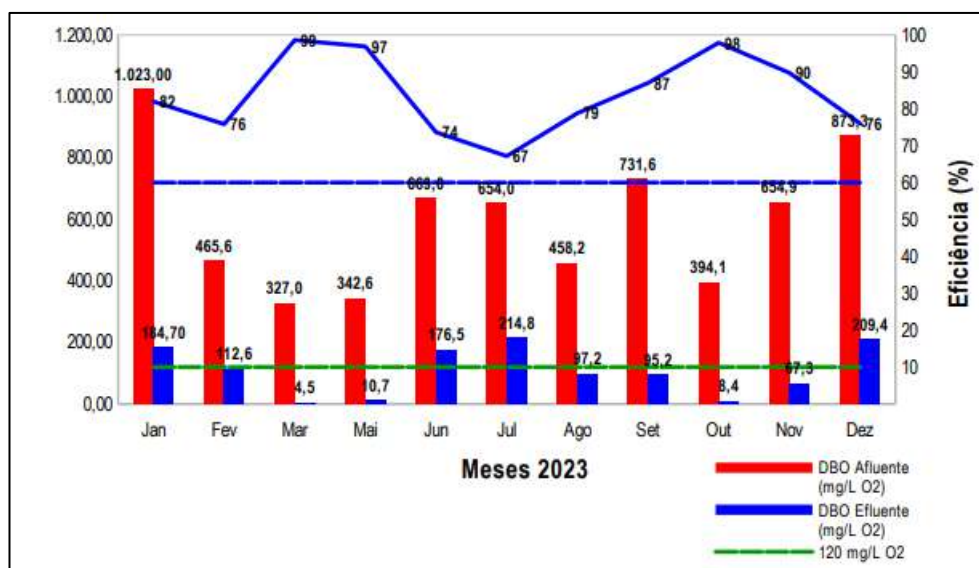
Figura 72 – Vista da ETE Vila de Furnas.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Abaixo será apresentado graficamente os resultados da remoção de DBO, para o ano de 2023 e em seguida, na forma de tabela, os resultados das análises efetuadas a montante e a jusante do corpo receptor.

Figura 73 – Gráfico de Remoção de DBO, ETE Vila de Furnas.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 48 - Índices do Corpo Receptor, Rio Bonito.

Meses	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)		Índice de <i>Escherichia Coli</i> (NMP/100ml)	
	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
Fevereiro	10,20	9,50	6,16	5,64	2,2E+3	1,7E+3
Abril	-	-	5,94	6,96	3,5E+3	6,4E+3
Mai	13,40	2,00	8,33	7,28	2,4E+3	1,7E+3
Julho	11,70	8,30	8,32	8,63	4,1E+2	1,5E+3
Setembro	6,50	6,80	7,17	7,85	1,0E+3	2,0E+3
Outubro	4,80	2,40	7,13	6,97	5,0E+2	3,3E+2
Dezembro	9,60	6,60	5,58	6,36	1,0E+2	1,0E+3

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.8.7 Ligações Prediais

De acordo com atual gestor do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), Minaçu possui 7.496 ligações totais de esgoto e 6.954 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Minaçu dispõe de 7.958 economias totais de esgoto e 7.192 economias ativas de esgoto.

4.2.8.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Minaçu faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Porangatu. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Nº Elevado de Elevatórias	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
Problemas em elevatórias e seus extravasores (lançamento)	
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (ETE) -	

Outras informações da SANEAGO:

- Necessidade de manutenção dos aeradores da lagoa facultativa aerada da ETE Minaçu;
- Implementação do tratamento quimicamente assistido, conforme projeto da ETE Minaçu;
- Existe determinação judicial para que não haja extravasamento de esgoto in natura nos afluentes e no corpo receptor, o Lago Cana Brava;

Já na visita técnica se apontou como ponto positivo do sistema, a boa adesão dos munícipes da Sede ao SES. Como pontos críticos do sistema, foi informado a existência de ligações clandestinas de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto da Sede, fato que promove, no período de chuvas, trabalho excessivo dos C.M.B.s das EEE's. Também se observou na EEE-2 IPÊ, que a casa de bomba, mais especificamente o poço seco das bombas helicoidais, sofre com inundação do local.

4.2.8.9 Projetos Existentes

Conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA, são estes os projetos em andamento, para o esgotamento sanitário em Minaçu:

- **SANEAGO:** IMPLANTAÇÃO DE REDES COLETORAS DE ESGOTO COM APROXIMADAMENTE 61.200,00 M; EEE-02: Q=20,00 L/S, AMT 10,80 M COM LINHA DE RECALQUE DN-150 MM E 142 M; EEE-03: Q=25,00 L/S, AMT=15,90 M COM LINHA DE RECALQUE DN-150 MM E 302,26 M; AMPLIAÇÃO EEE-04; NOVA LINHA DE RECALQUE EEE-04 COM DN-300 MM E 1.340,04 M; TRAVESSIA EM PONTE DA LINHA DE RECALQUE DA EEE-04; REDES COLETORAS DE ESGOTO”, em fase de PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO (Informações obtidas junto à SANEAGO);
- **SANEAGO:** IMPLANTAÇÃO DA EEE FURNAS EM SUBSTITUIÇÃO A ETE FURNAS, INCLUSO GRUPO GERADOR DE ENERGIA, RCE SETOR SERRINHA, JARDIM ARIMATÉIA E ILSON VAZ, em fase de OBRA EM EXECUÇÃO (Informações obtidas junto à SANEAGO);

4.2.8.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Não existem obras em andamento, para o esgotamento sanitário em Minaçu, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES a SANEAGO e à FUNASA.

Quanto a investimentos planejados, consta no documento “Detalhamento da Carteira CAPEX Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 2024 – 2028” da SANEAGO foram elencadas duas obras, sendo apenas uma confirmada.

Portanto, no último Plano de Obras de SES a curto prazo, em que a SANEAGO se responsabilizou em executar, foi confirmada a obra de “Implantação da EEE Furnas em substituição a ETE Furnas, incluso grupo gerador de energia, e RCE setor Serrinha, Jardim Arimatéia e Ilson Vaz” (em execução). No valor de R\$ 4.795.376,90 e previsão de conclusão no 4º trimestre de 2025.

Já na lista de Obras Estratégicas o município de Minaçu foi elencado com a obra referente ao SES Praia do Sol, sendo que a obra já está contratada e tem previsão de ser concluída no 4º trimestre de 2025.

4.2.9 NOVO GAMA

4.2.9.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Novo Gama conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 1.117/2018, firmado entre a Prefeitura Municipal de Novo Gama-GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

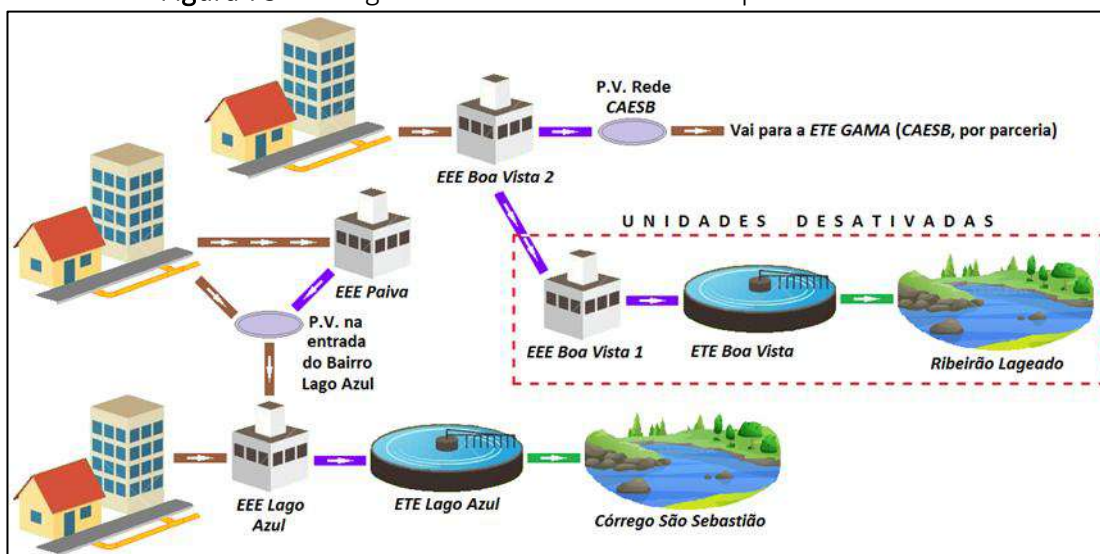
A zona urbana no município de Novo Gama é composta apenas da Sede, e esta é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 74 - Imagem aérea da Sede municipal – Novo Gama.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 75- Fluxograma do SES da Sede municipal – Novo Gama.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.9.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Novo Gama é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A **Tabela 49**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 49 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Novo Gama.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	103.804
População urbana (IBGE, ref. 2022)	103.232
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	572
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	96.882
% de atendimento pelo SAA - População total	93,33%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	38.182
% de atendimento pelo SES - População total	36,78%
% de atendimento pelo SES - População urbana	36,99%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.9.3 Principais Informações e Indicadores Operacionais e Comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 50**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 50 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Novo Gama.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	14.820
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	14.203
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	12.622
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	12.049
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	95,84%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,179
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	1.411,12
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	102.430
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	8,12
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.296
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	13.481
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	1.339

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.9.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Novo Gama dispõe de 102.430 (Cento e Dois Mil, Quatrocentos e Trinta) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque.

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

4.2.9.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Existem 04 (quatro) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's) atendendo à Sede do município de Novo Gama, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município, da seguinte forma:

- **EEE BOA VISTA 1 (NVG-EEE-001)**, sita no sítio da **ETE BOA VISTA**, às coordenadas 16°3'16,60" S/ 48°3'48,60" O, esta unidade encontra-se DESATIVADA, e sobre ela não há mais informações;
- **EEE BOA VISTA 2 (NVG-EEE-002)**, sita à Rua 12, Jd. Boa Vista II, às coordenadas 16°3'7,56" S/ 48°3'32,83" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: St. Central (O "Novo Gama", como conhecido) e parte do Pedregal.

A unidade dispõe de gradeamento para remoção de grosseiros e caixa de areia. Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são reservados em caçamba para, quando cheia, descarte final no aterro municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 03 (Três) conjuntos motor-bomba instalados na forma “afogado”, em casa seca ao lado do poço de sucção. Cada conjunto possui motor marca WEG®, potência 50 cavalos, 60 Hz, e bomba marca KSB® modelo MEGAFLOW 80-400K®, de vazão nominal 115 m³/h e A.M.T. de 61,6 mca.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 200 (Duzentos) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 300 (Trezentos) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 181 (Cento e Oitenta e Hum) KVA.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, cercamento e portões de acesso estão em estado regular de conservação. Os quadros elétricos de comando estão em bom estado de conservação

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível ALTO. Foram relatadas situações de inundação frequentes, no período chuvoso, como também extravasamentos. Não foram relatados incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

Foi identificada situação de invasão do terreno da EEE por outrem, já antiga (Edificação construída, inclusive).

O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravaso é o Rio Prainha.

- **EEE LAGO AZUL (NVG-EEE-004)**, sita à Rua dos Jacarandás, Residencial Paraíso, às coordenadas 16°6'20,92" S/ 48°4'1,70" O. Segundo informações do operador, contribui por gravidade para esta unidade apenas o Bairro Lago Azul.

A unidade dispõe de gradeamento para remoção de grosseiros e caixa de areia. Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são reservados em caçamba para, quando cheia, descarte final no aterro municipal.

Existe medição de vazão por Calha Parshall.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 03 (Três) conjuntos motor-bomba submersos. Cada conjunto possui motor potência 33 cavalos, e bomba de vazão nominal de 56,3 l/s e AMT de 30 mca.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 200 (Duzentos) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 300 (Trezentos) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 119 (Cento e Dezenove) KVA.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, quadros elétricos de comando, cercamento e portões de acesso estão em bom estado de conservação.

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível BAIXO. Não foram relatadas situações de inundação nem incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravaso é o Ribeirão São Sebastião.

- **EEE PAIVA (NVG-EEE-003)**, sita à Rua 08, Jardim Paiva, às coordenadas 16°4'38,60" S/ 48°3'15,37" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Jd. Boa Vista, Jd. Boa Vista 2 e Lunabel (Todo).

A unidade dispõe de gradeamento para remoção de grosseiros, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caçamba que, quando cheia, é descartada no aterro municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 (Dois) conjuntos motor-bomba eixo helicoidal instalados na forma "em sucção". Cada conjunto possui motor marca WEG® potência 90 cavalos, 60 Hz, e bomba marca JOHNSON® de vazão nominal 17,847 dm³/ciclo e pressão máxima de 12 Kgf/cm².

O diâmetro da tubulação de sucção é de 250 (Duzentos) milímetros, e o de recalque dos C.M.B.'s é de 200 (Duzentos) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 330 (Trezentos e Trinta) KVA.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, cercamento e portões de acesso estão em estado regular de conservação. Os quadros elétricos de comando estão em bom estado de conservação.

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível REGULAR. Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravaso é o Ribeirão Paiva.

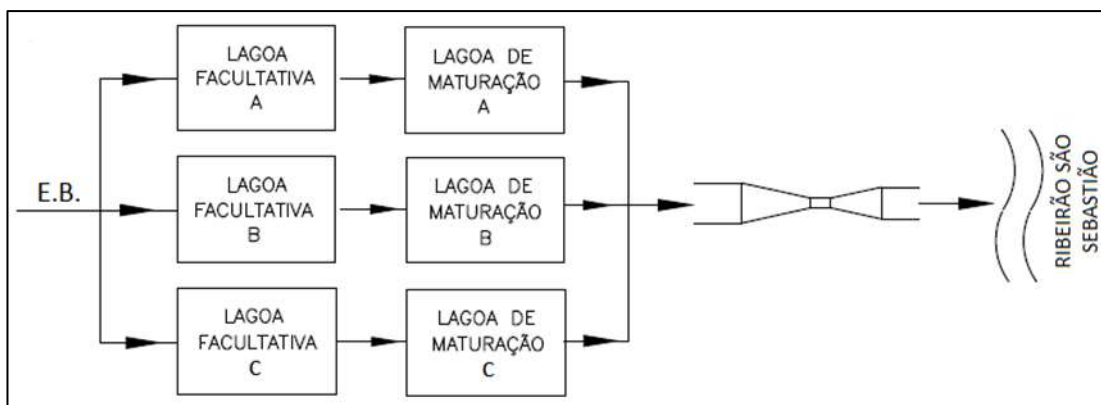
4.2.9.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existem duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em operação para atendimento ao SES da Sede do município de Novo Gama: A ETE BOA VISTA 1 (NVG-ETE-001) e a ETE LAGO AZUL (NVG-ETE-002).

- **ETE BOA VISTA 1 (NVG-ETE-001)**, às coordenadas 16°3'18,47" S/ 48°3'36,72" O, esta unidade encontra-se DESATIVADA, e sobre ela não há mais informações;
- **ETE LAGO AZUL (NVG-ETE-002)**: Com processo de tratamento convencional (Lagoas), a unidade está localizada às coordenadas 16°6'26,39" S/ 48°3'52,49" O.

A vazão de projeto da unidade é 73,65 l/s, e atualmente tem-se a vazão atual de 29,05 l/s (Conforme informações da SANEAGO).

Figura 76 - Fluxograma da ETE Lago Azul.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe:

- 3 (Três) lagoas facultativas de formato curvo-retangular, comprimento aproximado de 203 (Duzentos e Três) metros, largura aproximada de 48 (Quarenta e Oito) metros;
- 3 (Três) lagoas de maturação de formato curvo-retangular, comprimento aproximado 183 (Cento e Oitenta e Três) metros, largura aproximada de 44 (Quarenta e Quatro) metros, com paredes chicanas;
- Medidor de vazão (Calha Parshall) de efluente tratado;
- Um emissário de efluentes tratados; e
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes.

Não há operador fixo para a unidade. Não há vigilância nem monitoramento por câmeras e a unidade não está interligada ao Sistema supervisório da SANEAGO (por meio de sensores ou outro que os valham). O registro de furtos, roubos ou atos de vandalismo é baixo.

A unidade tem boas condições de operação, apesar de detectadas formações algáceas em mais de uma lagoa. Não se relatou, no momento da vistoria, a formação de zonas mortas, ou formação de escumas nas lagoas.

Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Ribeirão São Sebastião.

Sua localização apresenta a vantagem de um certo isolamento, de fácil acesso que é feito pela Estrada do Rio Corumbá e pegando uma via de terra de aproximadamente 750 metros. Sua área está toda cercada e não existe vias definidas na sua área interna, além de não ter sido observado um sistema de drenagem.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 77 – Vista da ETE Lagoa Azul.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

4.2.9.7 Ligações Prediais

De acordo com atual gestor do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), Novo Gama possui 12.622 ligações totais de esgoto e 12.049 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Novo Gama dispõe de 14.820 economias totais de esgoto e 14.203 economias ativas de esgoto.

4.2.9.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Novo Gama faz parte da Superintendência do Entorno (SUENT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Luziânia. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (Redes e Interceptores)	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
Problemas com equipamentos (ETE e Elevatórias)	ETE com boas condições estruturais/construtivas
Problemas no corpo receptor (autodepuração)	
Problemas graves em redes (greide invertido)	

A SANEAGO informou que o município de Novo Gama conta com dois sistemas implantados: SES Lago Azul e SES Boa Vista.

O SES Boa Vista encontra-se desativado e todo efluente destinado a este SES é recalcado para a tratamento na CAESB, onde existe no momento um Contrato em andamento para regularização do recebimento deste efluente. O ponto crítico encontra-se na grande incidência de furtos que acabam por parar o bombeamento. Ações de substituição e vigilância são rotina.

O SES Lago Azul possui dois interceptores com problemas, tratando-se hoje de pontos críticos, porem já está em andamento um processo para elaboração de projetos.

Com relação ao corpo receptor do SES Lago Azul, o mesmo apresenta características muito diferentes das estimadas na época dos projetos de implantação. Não existem ações operacionais, assim está se prevendo a necessidade de um novo estudo, com provável alteração da solução de tratamento.

Já na vistoria técnica feita ao município pode ser apontado como ponto positivo do sistema, a boa adesão dos munícipes da Sede ao SES. Como pontos críticos do sistema, pode-se mencionar a existência de ligações clandestinas de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto da Sede, fato que promove, no período de chuvas, trabalho excessivo dos C.M.B.s das EEE's.

4.2.9.9 Projetos Existentes

Conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA, são estes os projetos em andamento para o esgotamento sanitário em Novo Gama:

Tabela 51 - Projetos existentes para o esgotamento sanitário em Novo Gama.

Seq.	Tipo de projeto	Detalhamento	Status
1	AMPLIAÇÃO	IMPLANTAÇÃO DO INTERCEPTOR SANTA MARIA (PROC. ORÇ. 16260/2023); INTERCEPTOR SANTA MARIA: 18.413 M (DN200 A DN900)	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO
2	AMPLIAÇÃO	LOTE II A - IMPLANTAÇÃO DE RCE E INTERCEPTOR - SES SANTA MARIA (PROC. ORÇ. 16261/2023); ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 61% REDES COLETORAS: 8.834 LIGAÇÕES, 33.261 HAB E 106.003 M (DN100 A DN150); SM01: 3.514 LIGAÇÕES, 15.769 HAB E 42.163 M (DN100 A DN150); SM09: 2.810 LIGAÇÕES, 10.188 HAB E 33.715 M (DN100 A DN150); SM10: 2.510 LIGAÇÕES, 7.304 HAB E 30.125 M (DN100 A DN150); INTERCEPTOR JOSÉ MANOEL: 3.876 M (DN150 A DN500)	ORÇAMENTO EM ELABORAÇÃO
3	AMPLIAÇÃO	LOTE I - IMPLANTAÇÃO DE RCE E INTERCEPTOR - SES CORUMBÁ (PROC. ORÇ. 16246/2023); ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 73%; REDES COLETORAS: 3.382 LIGAÇÕES, 14.868 HAB E 62.129 M (DN100 A DN150); CO06E: 1.169 LIGAÇÕES, 12.044 HAB E 35.577 M (DN100 A DN150); CO07: 656 LIGAÇÕES, 878 HAB E 7.871 M (DN100 A DN150); CO08: 647 LIGAÇÕES, 882 HAB E 7.759 M (DN100 A DN150); CO09: 910 LIGAÇÕES, 1.064 HAB E 10.922 M (DN100 A DN150); INTERCEPTOR SÃO SEBASTIÃO: 1.495 M (DN150 A DN350)	ORÇAMENTO EM ELABORAÇÃO
4	AMPLIAÇÃO	LOTE III - IMPLANTAÇÃO DE RCE, INTERCEPTORES, EEES - SES SANTA MARIA - OBRA LICITADA PELA PREFEITURA (SANEAMENTO INTEGRADO - TC 0424.447-54/15) (PROC. 2896/2023); ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 68%; REDES COLETORAS: 2.732 LIGAÇÕES, 16.761 HAB E 63.982 M (DN100 A DN150); CO01: 1.314 LIGAÇÕES, 2.394 HAB E 15.769 M (DN100 A DN150); PA02E: 1.418 LIGAÇÕES, 14.367 HAB E 48.213 M (DN100 A DN150); INTERCEPTOR PAIVA: 9.823 M (DN150 A DN500); EEE-AMÉRICA DO SUL: 1+1 (50 CV) - Q = 20,4 L/S; EEE-PAIVA: 2+1 (203 CV) - Q = 96,8 L/S	PROJETO HIDRÁULICO EM ELABORAÇÃO
5	AMPLIAÇÃO	LOTE IV - IMPLANTAÇÃO DA 2ª ETAPA DA ETE SANTA MARIA; ETE SANTA MARIA: QMED = 413,85 L/S / QMÁX = 716,35 L/S, TRATAMENTO PRELIMINAR, 10X REATORES UASB, QUEIMADORES DE GÁS, 5X FILTRO BIOLÓGICOS PERCOLADORES, 5X DECANTADORES SECUNDÁRIOS, 8X FILTROS DE AREIA, ELEVATÓRIA DE LAVAGEM DOS FILTROS, ELEVATÓRIA DE RECIRCULAÇÃO DE EFLUENTE, ELEVATÓRIA DE RETORNO DA ÁGUA DE LAVAGEM, UDV, EMISSÁRIO, LEITOS DE SECAGEM E 1344 M DE VALAS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUO	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO

6	AMPLIAÇÃO	LOTE VI - IMPLANTAÇÃO DE RCE, INTERCEPTOR E EEE - SES SANTA MARIA; ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 88%; REDES COLETORAS: 12.723 LIGAÇÕES, 43.492 HAB E 193.488 M (DN100 A DN250); CO02: 2.293 LIGAÇÕES, 4.559 HAB E 27.515 M (DN100 A DN200); PA01E: 640 LIGAÇÕES, 4.477 HAB E 15.991 M (DN100 A DN150); PA04: 2.649 LIGAÇÕES, 7.246 HAB E 31.790 M (DN100 A DN250); PA05E: 992 LIGAÇÕES, 6.822 HAB E 24.482 M (DN100 A DN200); PA06E: 3.433 LIGAÇÕES, 5.709 HAB E 54.973 M (DN100 A DN150); PA07E: 2.716 LIGAÇÕES, 14.679 HAB E 38.737 M (DN100 A DN200); INTERCEPTOR AMÉRICA DO SUL: 2.427 M (DN150); EEE-BOA VISTA: 1+1 (30 CV) - Q = 12,5 L/S	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO
7	AMPLIAÇÃO	LOTE II - IMPLANTAÇÃO DE RCE, EES E AMPLIAÇÃO DA ETE LAGO AZUL - SES CORUMBÁ; ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 95%; REDES COLETORAS: 6.320 LIGAÇÕES, 10.171 HAB E 75.843 M (DN100 A DN200); CO03: 2.216 LIGAÇÕES, 3.444 HAB E 26.589 M (DN100 A DN150); CO04: 2.630 LIGAÇÕES, 3.660 HAB E 31.562 M (DN100 A DN150); CO05: 1.474 LIGAÇÕES, 3.067 HAB E 17.692 M (DN100 A DN200); EEE-01: 1+1 (25 CV) - Q = 10,3 L/S; EEE-02: 1+1 (40 CV) - Q = 21,4 L/S; EEE-03: 1+1 (5 CV) - Q = 3,0 L/S; EEE-FINAL: 1+1 (65 CV) - Q = 72,17 L/S; ETE LAGO AZUL: QMED = 41,75 L/S / QMÁX = 72,17 L/S, TRATAMENTO PRELIMINAR, 4X REATORES UASB, QUEIMADORES DE GÁS, 3X LAGOAS FACULTATIVAS, 3X LAGOAS DE MATURAÇÃO, SISTEMA DE FLOTAÇÃO, ELEVATÓRIA DE RETORNO DO LODO, UDV, EMISSÁRIO, 5X LEITOS DE SECAGEM E 1163 M VALAS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUO	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO
8	AMPLIAÇÃO	LOTE IX - IMPLANTAÇÃO DE RCE - SES SANTA MARIA; ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 97%; REDES COLETORAS: 12.203 LIGAÇÕES, 5.159 HAB E 146.440 M (DN100 A DN150); PA08: 6.079 LIGAÇÕES, 1.044 HAB E 72.948 M (DN100 A DN150); SM12: 3.626 LIGAÇÕES, 3.327 HAB E 43.514 M (DN100 A DN150); SM13: 2.498 LIGAÇÕES, 788 HAB E 29.978 M (DN100 A DN150)	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.9.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Quanto a investimentos planejados, consta no documento “Detalhamento da Carteira CAPEX Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 2024 – 2028” da SANEAGO e que foram confirmadas no último Plano de Obras de SES a curto prazo, em que a SANEAGO se responsabilizou em executar, são as seguintes obras:

- Ampliação do SES - Implantação de RCEs (6.352m), e interceptor Vila União (1.339m), no valor de R\$2.231.216,48, em execução, com previsão de término no 2º Tri/2025.
- Ampliação do SES - SES Corumbá - Lote I - Implantação de RCEs e interceptor São Sebastião (Região Lunabel), no valor de R\$ 6.236.941,64, Edital em elaboração, com previsão de término no 2º Tri/2026.
- Ampliação do SES - SES Santa Maria - Lote I - Implantação da EEE Final (Q=80 l/s e AMT=36,3 mca) e Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Santa Maria (Q=160 l/s)”, no valor de R\$ 73.584.807,18, em execução, com previsão de término no 4º Tri/2025.
- Ampliação do SES - SES Santa Maria - Lote II A - RCEs nas Sub-Bacias SM01, SM09 e SM10, no valor de R\$ 26.997.596,52, Instrução técnica, com previsão de término no 4º Tri/2026.
- Ampliação do SES - SES Santa Maria - Implantação do Interceptor Santa Maria, no valor de R\$ 33.586.722,89, Orçamento concluído, com previsão de término no 4º Tri/2026.

4.2.10 PADRE BERNARDO

4.2.10.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Padre Bernardo conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 86/2005, firmado entre a Prefeitura Municipal de Padre Bernardo-GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO, e que se encontra vencido (Município incluso na Resolução nº 1/2024/MSB LESTE, de prestação direta).

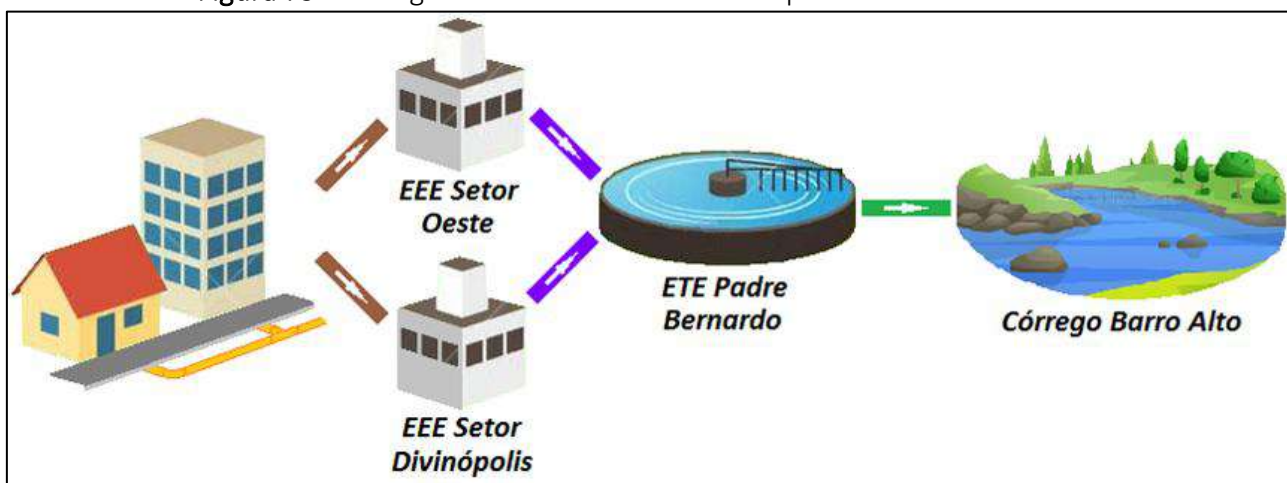
A zona urbana no município de Padre Bernardo é composta da Sede e dos distritos de Monte Alto, Trajanópolis e Vendinha, mas apenas a Sede é beneficiada com o atendimento pelo SES (até o momento).

Figura 78 - Imagem aérea da Sede municipal – Padre Bernardo.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 79 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Padre Bernardo.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.10.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana do município de Padre Bernardo é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A **Tabela 52**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 52 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Padre Bernardo.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	34.967
População urbana (IBGE, ref. 2022)	30.125
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	4.842
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	26.987
% de atendimento pelo SAA - População total	77,18%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	12.462
% de atendimento pelo SES - População total	35,64%
% de atendimento pelo SES - População urbana	41,37%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.10.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 53**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 53 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Padre Bernardo.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	5.870
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	5.521
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	5.448
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	5.107
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	94,05%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,081
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	534,99
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	36.686
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	6,73
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.073
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	4.927
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	943

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.10.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Padre Bernardo dispõe de 36.686 (Trinta e Seis Mil, Seiscentos e Oitenta e Seis) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque.

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

4.2.10.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Existem duas Elevatórias de Esgoto (EEE's) atendendo à Sede do município de Padre Bernardo, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município, da seguinte forma:

- **EEE SETOR OESTE (PEB-EEE-001)**, sita à Rua Acre, esq. c/ Rua Luziânia, às coordenadas 15°9'27,97" S/ 48°17'39,16" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Centro, Jd. das Acácias, St. Bela Vista, St. Leste, St. Novo Horizonte, St. Oeste, St. Sul e St. Sul 2.

A unidade dispõe de gradeamento para remoção de grosseiros, e os resíduos provenientes da limpeza deste equipamento são depositados em caçamba que, quando cheia, é esvaziada no lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 3 (Três) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 200 (Duzentos) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 300 (Trezentos) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 85 KVA..

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, cercamento e portões de acesso estão em estado regular de conservação. Os quadros elétricos de comando estão em bom estado de conservação

Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, mas há serviço de vigilância 24 horas. Não possui circuito fechado de TV (Câmeras).

O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravasão é o Córrego Barro Alto.

- **EEE SETOR DIVINÓPOLIS (PEB-EEE-002)**, sita às coordenadas 15°9'3,71" S/ 48°16'53,47" O. Segundo informações do operador, contribui por gravidade para esta unidade apenas o St. Divinópolis.

A unidade dispõe de gradeamento e cesto coletor, para remoção de grosseiros, e os resíduos provenientes da limpeza deste equipamento são depositados em caçamba que, quando cheia, é esvaziada no lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 200 (Duzentos) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 250 (Duzentos e Cinquenta) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico cuja potência não foi possível atestar.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, cercamento e portões de acesso estão em estado regular de conservação. Os quadros elétricos de comando estão em bom estado de conservação

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível ALTO. Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, mas há serviço de vigilância 24 horas. Não possui circuito fechado de TV (Câmeras).

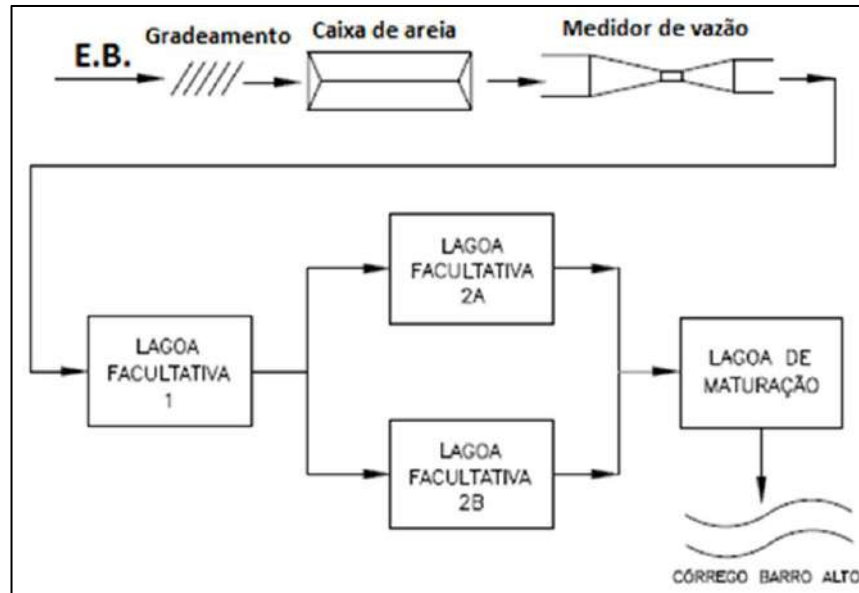
O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravasão é o Córrego Barro Alto.

4.2.10.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) em operação para atendimento ao SES da Sede do município de Padre Bernardo, a ETE Padre Bernardo (**PEB-ETE-001**), localizada às coordenadas 15°8'55,28" S/ 48°17'22,45" O.

Conforme informações da SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 34,00 l/s, e atualmente tem-se a vazão atual de 20,08 l/s (Ref. Dez/2023).

Figura 80 - Fluxograma da ETE Padre Bernardo.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe:

- Tratamento preliminar, por gradeamento grosseiro e caixa de areia (Duas câmaras);
- Caixa de gordura;
- Medição de vazão do esgoto bruto (Calha Parshall);
- 3 (Três) lagoas facultativas de formato retangular: Duas de comprimento aproximado de 110 (Cento e Dez) metros, largura aproximada de 44 (Quarenta e Quatro) metros, e uma de comprimento aproximado de 190 (Cento e Noventa) metros, largura aproximada de 87 (Oitenta e Sete) metros. Tem-se que o efluente chega na LF maior e depois segue para as duas menores;
- Uma lagoa de maturação de formato retangular, comprimento aproximado 227 (Duzentos e Vinte e Sete) metros, largura aproximada de 58 (Cinquenta e Oito) metros;
- Um emissário de efluentes tratados; e
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes.

A unidade dispõe ainda de Casa de controle com copa, W.C., sala do operador e espaço para laboratório (não implantado). Não há operador fixo na unidade. Não há vigilância nem monitoramento por câmeras e a unidade não está interligada ao Sistema supervisorio da SANEAGO (Por meio de sensores ou outro que os valham).

A unidade tem boas condições de operação, sem formação de zonas mortas nas lagoas, surgimento de algas ou plantas aquáticas, ou formação de escumas. O corpo receptor dos

efluentes tratados é o Córrego Barro Alto. Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “REGULAR”.

Localizada ao norte da cidade, o seu acesso é fácil por vias em bom estado, através da continuação da Rua Santa Bernadete caminha-se uns 900 metros em asfalto, tendo depois aproximadamente 450 metros finais em terra. Sua área está totalmente cercada e suas vias internas estão cascalhadas com guia, a drenagem da área é feita superficialmente. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 81 – Vista da ETE Padre Bernardo.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

4.2.10.7 Ligações Prediais

De acordo com atual gestor do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), Padre Bernardo possui 5.448 ligações totais de esgoto e 5.107 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Padre Bernardo dispõe de 5.870 economias totais de esgoto e 5.521 economias ativas de esgoto.

4.2.10.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Padre Bernardo faz parte da Superintendência do Entorno (SUENT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Luziânia. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Tratamento Preliminar da ETE Ineficiente / Ausente	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
Problemas em elevatórias e seus extravasores (lançamento)	ETE com boas condições estruturais/construtivas
Problemas no corpo receptor (autodepuração)	
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (Elevatória)	
Problemas erosivos graves e de grande proporção (ETE e Interceptores e Emissários)	

Conforme informação da SANEAGO a ETE de Padre Bernardo possui dificuldade de operação no tratamento preliminar, bem como formação de processos erosivos nas lagoas de tratamento, e como ações mitigadoras para estes pontos críticos, já existe em andamento projetos para melhoramento destas situações.

Como ponto crítico também foi apontado o problema da entrada de grande quantidade de águas pluviais nas ETE's, tendo em vista a inexistência de sistema de drenagem urbana implantado no município. Atualmente ações preventivas e corretivas de rotina, vem sendo implantadas, porém a ETE do Setor Oeste encontra-se em área alagável.

Outro ponto levantado diz respeito ao Corpo Receptor, o qual apresenta características muito diferentes das estimadas na época dos projetos de implantação. Atualmente não existem ações operacionais em relação a esta situação e, vislumbra-se a necessidade de realizar novo estudo, com possível alteração das soluções de tratamento.

Na vistoria realizada ainda pode-se acrescentar como ponto positivo do sistema, a boa adesão dos munícipes da Sede ao SES e como ponto crítico do sistema, menciona-se a existência de ligações clandestinas de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto da Sede, fato que promove, no período de chuvas, trabalho excessivo dos C.M.B.s das ETE's.

4.2.10.9 Projetos Existentes

Não existem projetos, em qualquer fase, para o esgotamento sanitário em Padre Bernardo, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

4.2.10.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Não existem obras em andamento, tampouco investimentos planejados, para o esgotamento sanitário em Padre Bernardo, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

4.2.11 PIRES DO RIO

4.2.11.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Pires do Rio conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 1360/2008, firmado entre a Prefeitura Municipal de Pires do Rio-GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

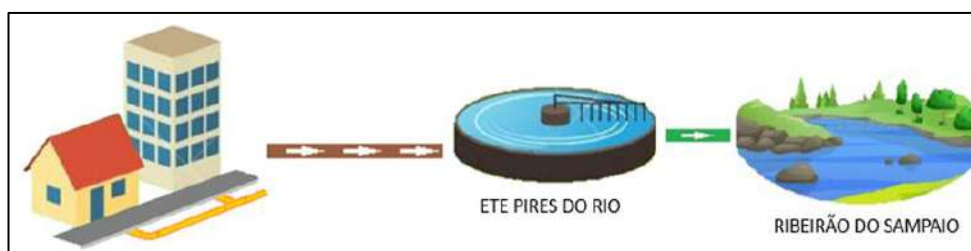
A zona urbana do município de Pires do Rio é composta apenas da Sede municipal, e esta é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 82 - Imagem aérea da Sede municipal – Pires do Rio.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 83 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Pires do Rio.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.11.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana do município de Pires do Rio é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. A **Tabela 54**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 54 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Pires do Rio.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	32.373
População urbana (IBGE, ref. 2022)	30.409
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	1.964
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	29.856
% de atendimento pelo SAA - População total	92,23%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	11.834
% de atendimento pelo SES - População total	36,56%
% de atendimento pelo SES - População urbana	38,92%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.11.3 Principais Informações e Indicadores Operacionais e Comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 55** a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 55 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Pires do Rio.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	5.046
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	4.778
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	4.829
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	4.565
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	94,69%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,047
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	558,10
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	37.771
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	7,82
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.001
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	4.009
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	1.037

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.11.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Pires do Rio dispõe de 37.771 (Trinta e Sete Mil e Setecentos e Setenta e Um) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque.

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

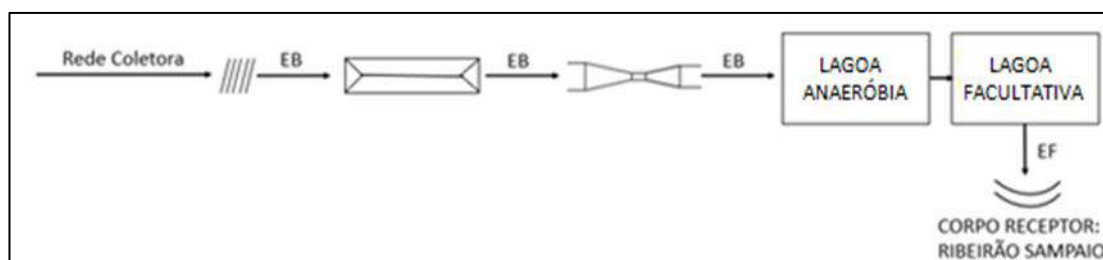
4.2.11.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Pires do Rio, até o momento, não dispõe de Estação Elevatória de Esgoto.

4.2.11.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma Estações de Tratamento de Esgoto - ETE (PIR-ETE-001) para atendimento ao SES da Sede do município de Pires do Rio localizada às coordenadas 17°18'33.59"S / 48°17'31.78"O.

Figura 84 - Fluxograma da ETE Pires do Rio.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A ETE Pires do Rio é composta por sistema preliminar de tratamento (gradeamento e caixa de areia), 01 (um) medidor de vazão do tipo Calha Parshall, uma lagoa facultativa e uma lagoa de maturação. Além disso, o efluente tratado é lançado no Ribeirão Sampaio.

A unidade tem boas condições de operação, sem formação de zonas mortas nas lagoas, surgimento de algas ou plantas aquáticas, ou formação de escumas. O corpo receptor dos efluentes tratados é o Ribeirão Sampaio.

Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

Localizada a oeste da cidade dentro de uma área preservada, o seu acesso é feito pela Rua Olinto G. de Oliveira, via asfaltada em estado regular. Sua área está totalmente cercada e não possui vias internas definidas, a drenagem da área é feita superficialmente.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

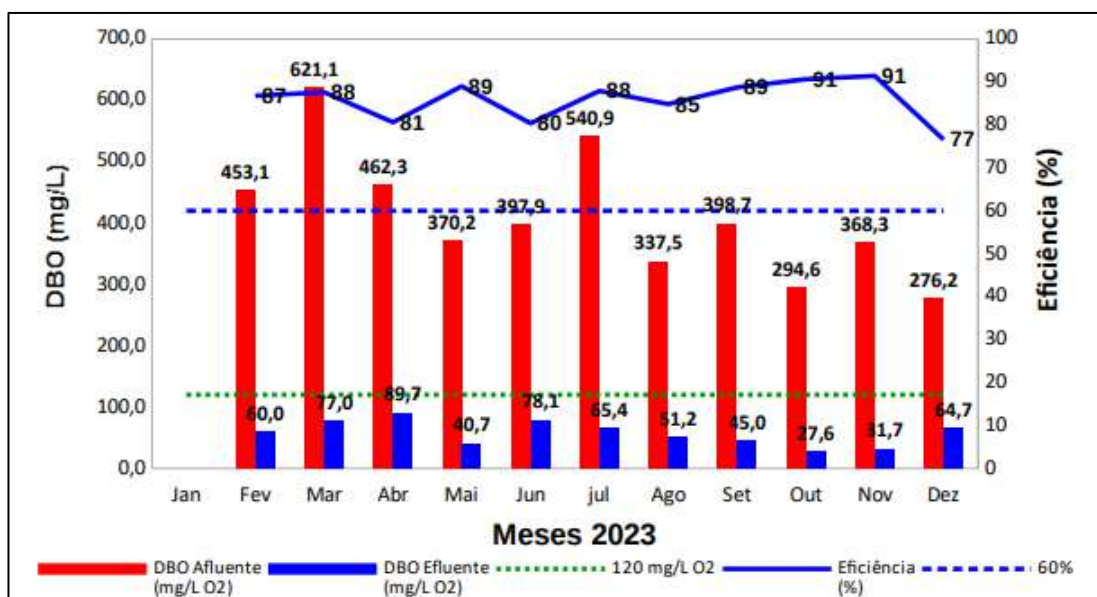
Figura 85 – Vista da ETE Pires do Rio.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Abaixo será apresentado graficamente os resultados da remoção de DBO, para o ano de 2023 e em seguida, na forma de tabela, os resultados das análises efetuadas a montante e a jusante do corpo receptor.

Figura 86 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Pires do Rio.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 56 – Índices do Corpo Receptor, Ribeirão Sampaio.

Meses	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)		Índice de <i>Escherichia Coli</i> (NMP/100ml)	
	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
JAN	-	-	-	-	-	-
MAR	2,00	2,00	8,42	8,31	7,3E+2	1,3E+3
MAI	2,00	2,00	8,01	8,60	1,3E+3	1,5E+3
JUL	2,00	2,00	7,89	7,33	1,0E+3	1,8E+3
SET	2,00	2,80	8,01	6,99	6,0E+2	1,6E+3
NOV	2,00	3,60	6,74	6,30	4,6E+3	4,4E+3

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.11.7 Ligações Prediais

De acordo com o SNIS (Referência 2022) e com o atual gestor do SES (SANEAGO), Pires do Rio possui 4.565 ligações totais de esgoto e 4.829 ligações ativas de esgoto.

4.2.11.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Pires do Rio faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Ouvidor. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas erosivos graves e de grande proporção (ETE e Interceptores e Emissários)	
Problemas em emissários	
ETE Saturada	

A SANEAGO relatou que a drenagem urbana do município está sendo direcionada para a área da ETE, ocasionando erosão. Como ações mitigadoras, existe um processo em andamento acionando a prefeitura para a solução do problema, além disto foi realizada obra emergencial para o reparo do emissário final que rompeu devido ao agravamento da erosão. Outro problema informado foi a existência de várias nascentes na área da ETE.

Na vistoria realizada acrescenta-se como ponto positivo do sistema, que 100% (cem por cento) do esgoto coletado é tratado, e, outro ponto relevante é a inexistência de elevatória, o sistema atualmente funciona todo por gravidade.

Como ponto crítico do sistema, pode-se citar que a ETE Pires do Rio está localizada bem próxima à zona urbana e que o sistema preliminar de tratamento de esgoto encontra-se deficitário.

4.2.11.9 Projetos Existentes

Quanto a projetos existentes em andamento, identificou-se junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) o seguinte:

- Ampliação do SES “LOTE 1-B: SES BACIA LARANJAL - RCE, INTERCEPTOR LARANJAL, TRAVESSIA, EEE OSVALDO GONÇALVES E SIFÃO INVERTIDO”, com status de “PROJETO COMPLEMENTAR EM EXECUÇÃO”;
- Ampliação do SES “LOTE 1-A: SES BACIA LARANJAL- ETE LARANJAL” com status de “ORÇAMENTO EM ELABORAÇÃO (TEM OBRA DE RCE INACABADA)”;
- Ampliação do SES “LOTE 2 - BAC. SAMPAIO - REVERSÃO PARA BAC. LARANJAL”, com status de “PROJETOS EM CONTRATAÇÃO”.

4.2.11.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Quanto a obras, pode-se apurar junto à SANEAGO a existência de “Obras de implantação de 123 mil metros de redes coletoras de esgoto” em Pires do Rio, no valor total de R\$ 19.423.184,69, e cujo status atual é “Paralisado/ Inacabado”, sem maior detalhamento.

Quanto a investimentos planejados, pode-se apurar no documento eletrônico “Atualização - Detalhamento da Carteira CAPEX Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 2024 – 2028”, foram elencadas duas obras: “LOTE 1: SES BACIA

LARANJAL - RCE, INTERCEPTOR LARANJAL, TRAVESSIA, EEE OSVALDO GONÇALVES, SIFÃO INVERTIDO E ETE LARANJAL”; “AMPLIAÇÃO SES - LOTE 2 - BAC. SAMPAIO - REVERSÃO PARA BAC. LARANJAL”.

No entanto no último Plano de Obras de SES a curto prazo, em que a SANEAGO se responsabilizou em executar, estas obras não foram elencadas.

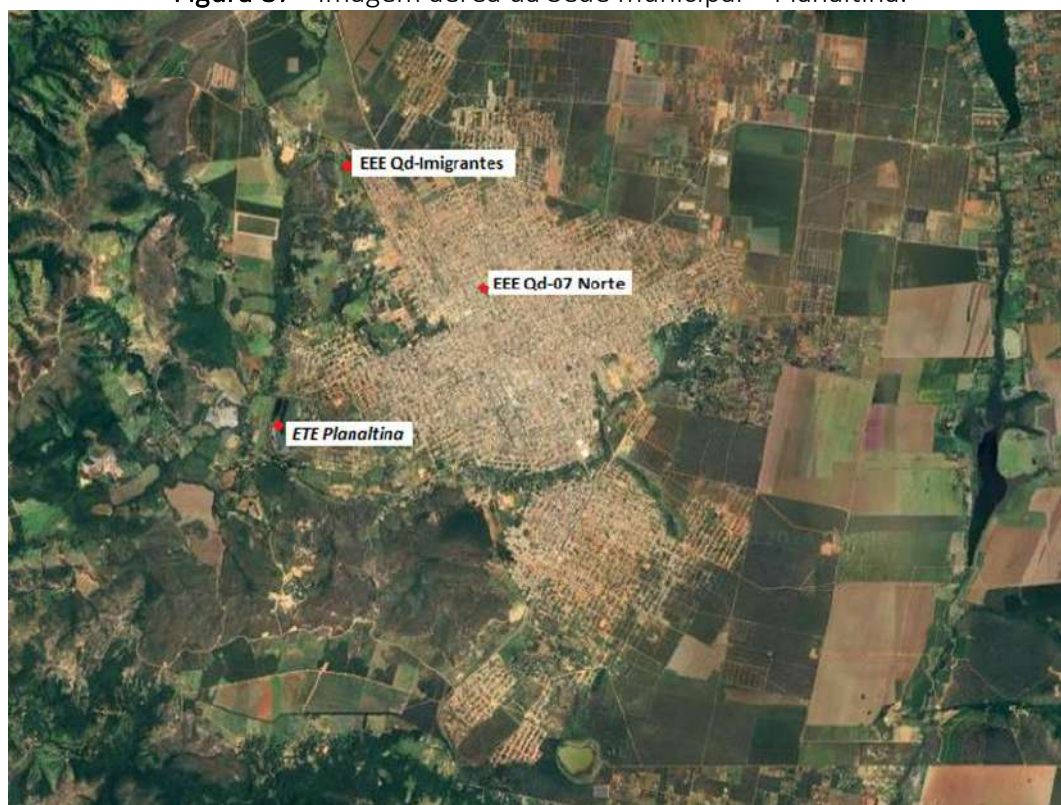
4.2.12 PLANALTINA

4.2.12.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Planaltina conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 886/2005, firmado entre a Prefeitura Municipal de Planaltina-GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

A zona urbana no município de Planaltina é composta pela Sede, que é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 87 - Imagem aérea da Sede municipal – Planaltina.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 88 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Planaltina.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.12.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Planaltina é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A **Tabela 57**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 57 -População atendida pelos serviços de SAA e SES – Planaltina.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	105.031
População urbana (IBGE, ref. 2022)	99.496
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	5.535
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	93.261
% de atendimento pelo SAA - População total	88,79%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	68.565
% de atendimento pelo SES - População total	65,28%
% de atendimento pelo SES - População urbana	68,91%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.12.3 Principais Informações e Indicadores Operacionais e Comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 58**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 58 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Planaltina.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	31.674
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	30.684
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	30.086
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	29.119
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	96,87%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,054
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	2.839,08
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	233.926
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	7,78
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.022
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	28.834
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	2.840

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.12.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Planaltina dispõe de 233.926 (Duzentos e Trinta e Três Mil, Novecentos e Vinte e Seis) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque.

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

4.2.12.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Existem duas Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's) atendendo à Sede do município de Planaltina, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município, da seguinte forma:

- **EEE QD-07 NORTE (PLA-EEE-001)**, sita à Rua 16 Norte, às coordenadas 15°26'52,15" S/ 47°36'50,40" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade parte do St. Norte.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros por cesto coletor, e os resíduos provenientes da limpeza deste equipamento são depositados em caçamba que, quando cheia, é esvaziada no aterro municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 3 (Três) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 100 (Cem) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico de potência 25 (Vinte e Cinco) KVA.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisorio da SANEAGO.

A estrutura física, cercamento e portões de acesso estão em estado regular de conservação. Os quadros elétricos de comando estão em bom estado de conservação

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível ALTO. Além disso, foram relatadas situações frequentes de inundação na unidade, nos períodos chuvosos. Incêndios florestais em áreas lindeiras não foram relatadas.

Não há operador fixo para a unidade, nem serviço de vigilância. Não possui circuito fechado de TV (Câmeras).

- **EEE QD-IMIGRANTES (PLA-EEE-002)**, sita à Rua 36, St. das Mansões, às coordenadas 15°25'55,31" S/ 47°37'48,07" O. Segundo informações do operador, contribui por gravidade para esta unidade os bairros Br. Mutirão (Etapa I) e parte do St. Imigrantes.

A unidade dispõe de gradeamento e cesto coletor, para remoção de grosseiros, e os resíduos provenientes da limpeza deste equipamento são depositados em caçamba que, quando cheia, é esvaziada no aterro municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba eixo helicoidal, instalados na forma "em sucção", em poço seco. Cada conjunto possui motor potência 50 cavalos, 60 Hz, e bomba cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 200 (Duzentos) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico de potência 180 (Cento e Oitenta) KVA.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisorio da SANEAGO.

A estrutura física, cercamento e portões de acesso estão em estado regular de conservação. Os quadros elétricos de comando estão em bom estado de conservação

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível BAIXO. Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, nem serviço de vigilância. Não possui circuito fechado de TV (Câmeras).

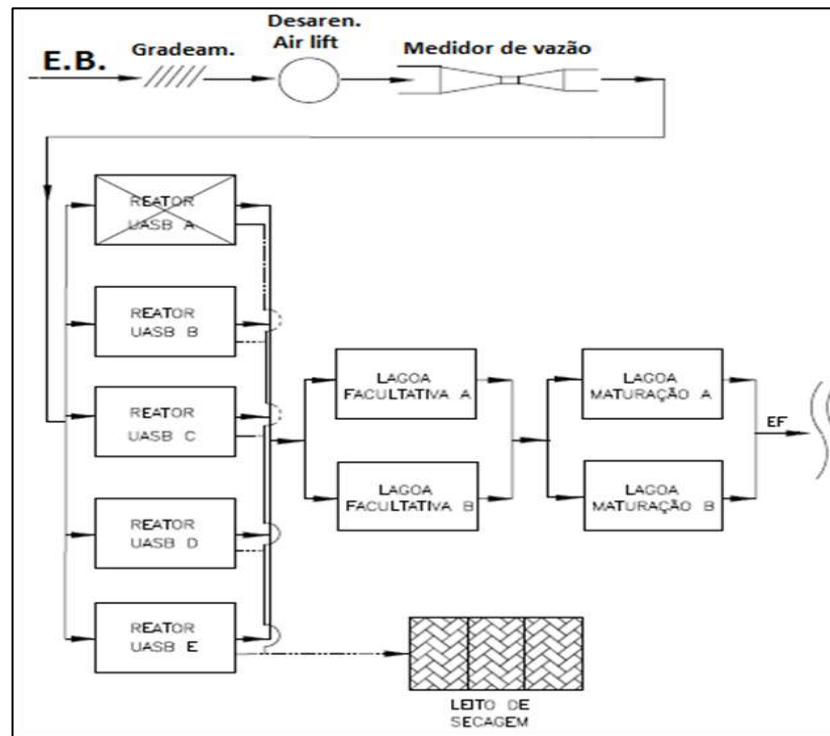
4.2.12.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE em operação para atendimento ao SES da Sede do município de Planaltina, a ETE Planaltina (**PLA-ETE-001**), às coordenadas 15°27'47,81" S/ 47°38'18,02" O.

Contribuem por gravidade diretamente para esta unidade os seguintes bairros: Br. Itapoã, Br. Paineiras, Br. Palmeiras, Br. Paquetá, Br. São Francisco, St. Leste, St. Norte (Parte), St. Oeste e St. Sul.

A vazão de projeto da unidade é de 157,60 l/s, e atualmente tem-se a vazão média de 127 l/s (informação coletada junto ao operador da ETE no ato da vistoria).

Figura 89 - Fluxograma da ETE Planaltina.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe:

- Tratamento preliminar, por gradeamento grosseiro e Desarenador ciclônico tipo Air Lift;
- Medição de vazão do esgoto bruto (Calha Parshall);
- 4 (Quatro) reatores tipo UASB, dois por módulo;
- Duas lagoas facultativas de formato curvo-retangular de comprimento aproximado de 360 (Trezentos e Sessenta) metros, largura aproximada de 80 (Oitenta) metros;
- Duas lagoas de maturação de formato curvo-retangular de comprimento aproximado 310 (Trezentos e Dez) metros, largura aproximada de 70 (Setenta) metros;
- Leitos de secagem de lodo proveniente dos reatores UASB;
- Um emissário de efluentes tratados; e
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes.

A unidade dispõe ainda de Casa de controle com copa, W.C., sala do operador e espaço para laboratório (não implantado).

Há operador fixo na unidade, no período matutino (6 horas/dia). Não há vigilância nem monitoramento por câmeras e a unidade não está interligada ao Sistema supervisorio da SANEAGO (por meio de sensores ou outro que os valham). O registro de furtos, roubos ou atos de vandalismo é baixo.

A unidade tem boas condições de operação, sem formação de zonas mortas nas lagoas, surgimento de algas ou plantas aquáticas, ou formação de escumas. Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

Localizada a oeste da cidade ocupando uma área com possibilidades de expansão, o seu acesso é fácil, feito pela Rua 11, via asphaltada. Sua área está totalmente cercada e possui vias internas cascalhadas e com guias, a drenagem da área é feita superficialmente, pois não existe um sistema de drenagem. O corpo receptor dos efluentes tratados é o Rio Lambari.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 90 – Vista da ETE Planaltina.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

4.2.12.7 Ligações Prediais

De acordo com atual gestor do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), Planaltina possui 30.086 ligações totais de esgoto e 29.119 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Planaltina dispõe de 31.674 economias totais de esgoto e 30.684 economias ativas de esgoto.

4.2.12.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Planaltina faz parte da Superintendência do Entorno (SUENT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Formosa. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (Elevatória)	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
Problemas em elevatórias e seus extravasores (lançamento)	ETE com boas condições estruturais/construtivas
Problemas no corpo receptor (autodepuração)	
Problemas erosivos graves e de grande proporção (ETE e Interceptores e Emissários)	
Tratamento Preliminar da ETE Ineficiente / Ausente	

A SANEAGO relatou que a ETE de Planaltina possui um sistema de tratamento preliminar ineficiente, com a limpeza frequente e diversos trabalhos de automação frustrados.

O SES conta com diversos pontos erosivos na cidade com interferência grave nas redes coletoras. Como ações mitigadoras, existe em andamento estudos e projetos de remanejamento. Outro problema informado foi que a EEE Norte não possui extravasor.

Também foi relatado que o corpo receptor apresenta características muito diferentes das estimadas na época dos projetos de implantação. Não existem ações operacionais em andamento, se prevê a necessidade de realizar um novo estudo, com provável alteração das soluções de tratamento.

Na vistoria realizada acrescenta-se como ponto positivo do sistema, a boa adesão dos munícipes da Sede ao SES. Como pontos críticos do sistema, pode-se mencionar a existência de ligações clandestinas de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto da Sede, fato que promove, no período de chuvas, trabalho excessivo dos C.M.B.s das EEE's.

4.2.12.9 Projetos Existentes

Não existem projetos, em qualquer fase, para o esgotamento sanitário em Planaltina, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

4.2.12.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Não existem obras em andamento, tampouco investimentos planejados, para o esgotamento sanitário em Planaltina, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

4.2.13 POSSE

4.2.13.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Posse conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 876/2017, firmado entre a Prefeitura Municipal de Posse e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

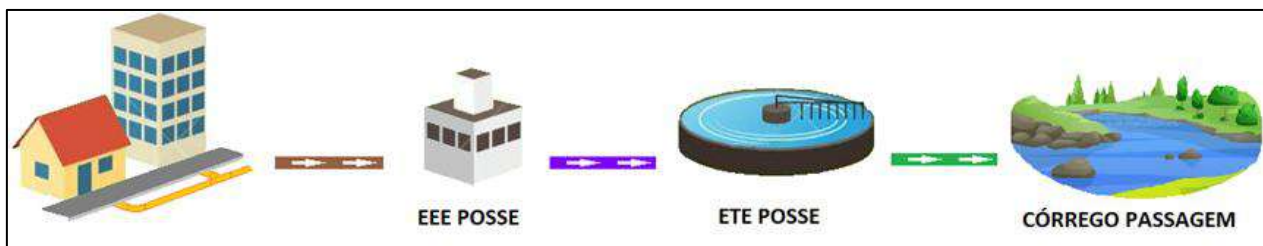
O município é constituído pela Sede municipal, e o Distrito de Barbosilândia, sendo apenas a Sede beneficiada com o atendimento pelo SES (até o momento).

Figura 91 - Imagem aérea da Sede municipal – Posse.



Fonte: Google Earth®, 2024.

Figura 92 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Posse.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.13.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana do município de Posse é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. A **Tabela 59** a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 59 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Posse.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	34.914
População urbana (IBGE, ref. 2022)	28.819
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	6.095
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	30.908
% de atendimento pelo SAA - População total	88,53%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	20.172
% de atendimento pelo SES - População total	57,78%
% de atendimento pelo SES - População urbana	70,00%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.13.3 Principais Informações e Indicadores Operacionais e Comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 60** a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 60 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Posse.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	9.382
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	9.143
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	8.677
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	8.452
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	97,45%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,082
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	958,12
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	56.169
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	6,47
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.112
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	8.201
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	1.181

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.13.4 Redes Coletoras

De acordo com a atual gestora do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Posse dispõe de 56.169 (Cinquenta e Seis mil, Cento e Sessenta e Nove) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque (data de referência: dezembro de 2022).

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

4.2.13.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Existe apenas uma Estação Elevatória de Esgoto - EEE (**POE-EEE-001**) atendendo à Sede do município de Posse, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município, localizada às coordenadas 14°06'17,50" S/ 46°22'25,30" O.

Contribuem para esta unidade todos os bairros atualmente atendidos pelo SES na Sede.

A unidade dispõe de gradeamento grosseiro e caixa de areia, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caçamba metálica de entulhos que, periodicamente, é descarregada no lixão da cidade.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 03 (três) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 250 (Duzentos e Cinquenta) milímetros, e da tubulação de recalque de 200 (Duzentos) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 100 (Cem) kVA.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisorizado da SANEAGO.

A estrutura física, quadros elétricos de comando, cercamento e portões de acesso estão em bom estado de conservação.

Foi relatado pelo representante da SANEAGO que a unidade não tem registro de furtos/roubos.

Não há operador fixo na unidade e não existe serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras) na unidade.

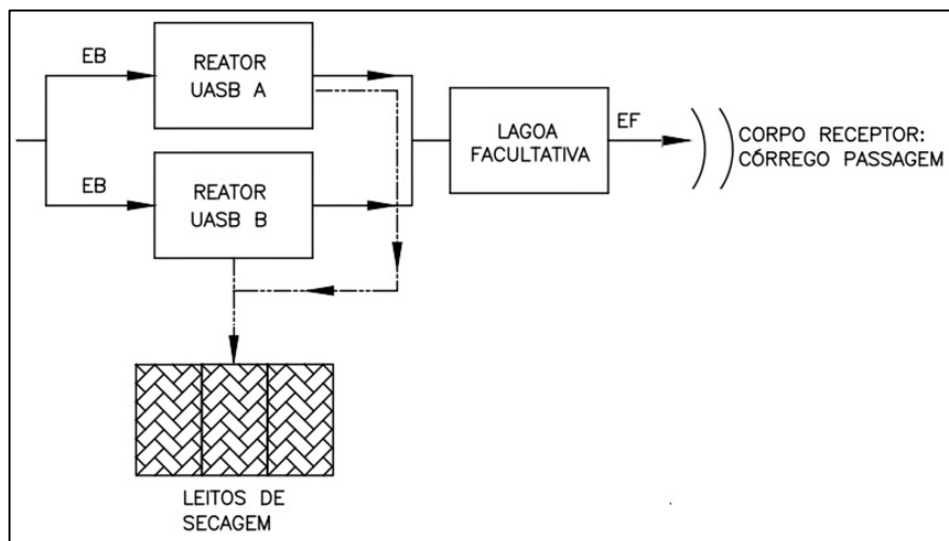
O manancial que recebe o esgoto bruto, em caso de eventual extravaso, é o Ribeirão Passagem.

4.2.13.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**POE-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Posse, localizado às coordenadas 14°6'25,5" S/ 46°22'21,0" O.

Conforme informação da SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 61 l/s, e atualmente a vazão afluente a ela é de 43,45 l/s (Ref. Dez/2023).

Figura 93 - Fluxograma da ETE Posse.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe:

- Dois reatores tipo UASB, um operando e outro paralisado, projetados para vazão de 30 (Trinta) litros/segundo, cada;
- Um leito de secagem, atualmente sem uso, projetado para atender os dois reatores;
- Uma lagoa facultativa, com formato irregular, com comprimento de eixo 304 (Trezentos e Quatro) metros, largura média 60 (Sessenta) metros e profundidade 2 metros.

- Um emissário de efluentes tratados.

A unidade tem boas condições de operação, sem formação de zonas mortas nas lagoas, surgimento de algas ou plantas aquáticas, ou formação de escumas. Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

Localizada ao sul da cidade dista aproximadamente 1 Km da área urbana e o acesso é feito por via em terra, denominada de Rua 2. Sua área está totalmente cercada e possui vias internas cascalhadas e com guias, a drenagem da área é feita superficialmente, não existe sistema de drenagem. O corpo receptor dos efluentes tratados é o Córrego Passagem.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 94 – Vista da ETE Posse



Fonte: Google Earth®, 2024.

4.2.13.7 Ligações Prediais

De acordo com a SANEAGO, atual gestor do SES, Posse possui 8.677 ligações totais de esgoto e 8.452 ligações ativas de esgoto (Referência 2022).

Também segundo a SANEAGO, Posse possui 9.382 economias totais de esgoto e 9.143 economias ativas de esgoto (Referência 2022).

4.2.13.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Posse faz parte da Superintendência do Entorno (SUENT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Campos Belos. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Tratamento Preliminar da ETE Ineficiente / Ausente	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
Problemas com equipamentos (ETE e Elevatórias)	ETE com boas condições estruturais/construtivas
Problemas em elevatórias e seus extravasores (lançamento)	
Problemas no corpo receptor (autodepuração)	
Problemas erosivos graves e de grande proporção (ETE e Interceptores e Emissários)	

A SANEAGO relatou que a ETE de Posse possui um sistema de tratamento preliminar ineficiente. O SES conta com pontos erosivos na cidade com interferência nas redes coletoras. Como ações mitigadoras, existe em andamento estudos e projetos de remanejamento.

Outro problema informado foi que a ETE Final possui problemas de regularização fundiária, porém já existe processo em andamento no jurídico.

Também foi relatado que o corpo receptor apresenta características muito diferentes das estimadas na época dos projetos de implantação.

Não existem ações operacionais em andamento, se prevê a necessidade de realizar um novo estudo, com provável alteração das soluções de tratamento.

Na vistoria realizada constatou-se como ponto positivo do sistema, o relevo razoavelmente acidentado da Sede municipal, permitindo, atualmente, todo o escoamento por gravidade para a ETE-Posse.

Como ponto crítico do sistema, pode-se citar a dificuldade de acesso à EEE-Posse, quer seja devido ao período chuvoso, quer seja pelo impedimento por parte da proprietária da terra em que passa a estrada de acesso à unidade. Atualmente não existe servidão de passagem.

4.2.13.9 Projetos Existentes

Em levantamento junto à SANEAGO, constatou-se projetos hidráulicos de ampliação do SES de Posse em elaboração através do Contrato nº 30000410/2022, no valor de R\$ 1.107.961,31 e com previsão de conclusão no 4º trimestre de 2024.

Não existem projetos em andamento para o esgotamento sanitário em Posse, conforme levantamento junto à FUNASA.

4.2.13.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Não existem obras em andamento, para o esgotamento sanitário em Posse, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

Quanto aos investimentos planejados, tem-se no documento eletrônico “Atualização - Detalhamento da Carteira CAPEX Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 2024 – 2028”, fornecido pela SANEAGO, elencou duas ações, projeto e obra: “CONTRATAÇÃO E EXECUÇÃO DAS OBRAS DE AMPLIAÇÃO DO SES VISANDO A UNIVERSALIZAÇÃO”.

No entanto no último Plano de Obras de SES a curto prazo, em que a SANEAGO se responsabilizou em executar, nem o projeto nem a obra foram elencadas.

Já para as Obras Estratégicas da SANEAGO o município de Posse tem elencada a Obra de Remanejamento de Interceptor localizado na Rua Retiro IV, quadra 19, lote 03, Setor dos Cafelândios, na fase de instrução processual, com previsão de conclusão no 4º trimestre de 2027.

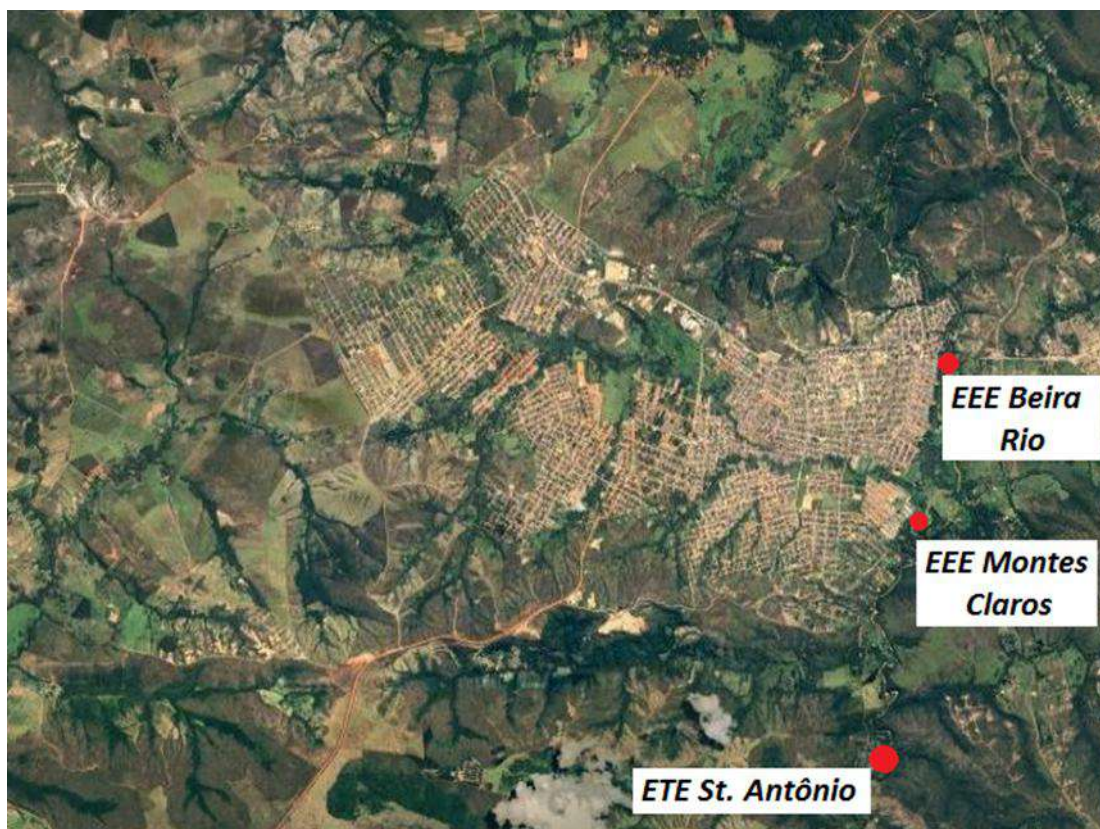
4.2.14 SANTO ANTÔNIO DO DESCOBERTO

4.2.14.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Santo Antônio do Descoberto conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 1182/2016, firmado entre a Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Descoberto-GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

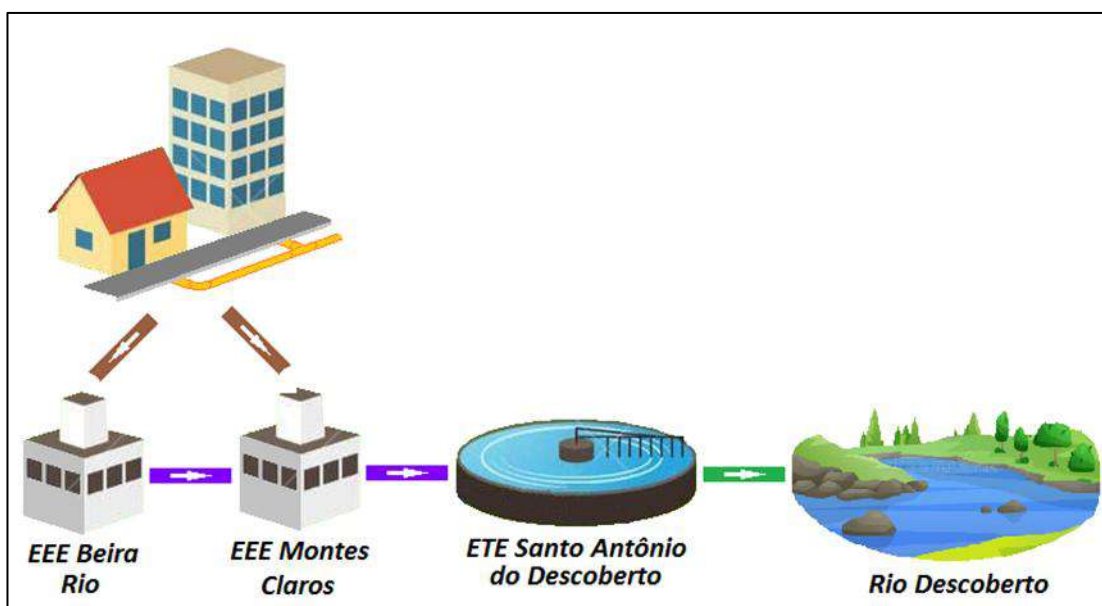
A zona urbana no município de Santo Antônio do Descoberto é composta apenas pela Sede, que é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 95 - Imagem aérea da Sede municipal – Santo Antônio do Descoberto.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 96 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Santo Antônio do Descoberto.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.14.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana do município de Santo Antônio do Descoberto é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A **Tabela 61**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 61 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Santo Antônio do Descoberto.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	72.127
População urbana (IBGE, ref. 2022)	68.980
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	3.147
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	63.306
% de atendimento pelo SAA - População total	87,77%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	35.771
% de atendimento pelo SES - População total	49,59%
% de atendimento pelo SES - População urbana	51,86%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.14.3 Principais Informações e Indicadores Operacionais e Comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 62**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 62 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Santo Antônio do Descoberto.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	14.869
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	13.751
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	13.408
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	12.351
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	92,48%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,113
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	1.366,10
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	63.015
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	4,70
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.324
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	12.679
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	2.190

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.14.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Santo Antônio do Descoberto dispõe de 63.015 (Sessenta e Três Mil e Quinze) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque.

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

4.2.14.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Existem duas Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's) atendendo à Sede do município de Santo Antônio do Descoberto, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município, da seguinte forma:

- **EEE MONTES CLAROS (SAD-EEE-001)**, sita às coordenadas 15°57'30,82" S/ 48°15'23,11" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Centro I (Parte), Centro II, Jd. de Alá, Parque 11, Parque 12, St. Beira Rio (Parte), St. Central, St. Montes Claros e Vl. Conceição Rabelo.

A unidade dispõe de gradeamento para remoção de grosseiros, caixa de areia e desarenador ciclônico tipo Air Lift (Inoperante), e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caçamba que, quando cheia, é esvaziada no lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 300 (Trezentos) milímetros, e das linhas de recalque (Duas) que ali iniciam é de 300 (Trezentos) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico de potência 181 (Cento e Oitenta e Hum) KVA.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, quadros elétricos de comando e portões de acesso estão em bom estado de conservação. O cercamento está em bom estado de conservação, mas é excessivamente baixo em boa parte do perímetro, o que facilita a ação de criminosos.

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível ALTO. Além disso, foram relatadas situações frequentes de inundação na unidade, nos períodos chuvosos. Incêndios florestais em áreas lindeiras não foram relatados.

Não há operador fixo para a unidade. Há serviço de vigilância noturna. Não possui circuito fechado de TV (Câmeras).

O manancial que recebe, eventuais extravasamentos, é o Rio Descoberto.

- **EEE BEIRA RIO (SAD-EEE-002)**, sita à Rua 55, St. Beira Rio, às coordenadas 15°56'24,58" S/ 48°15'11,52" O. Segundo informações do operador, contribui por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Centro I (Parte), St. Beira Rio (Parte), St. Beira Rio II e St. Beira Rio III.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros por cesto coletor, e os resíduos provenientes da limpeza deste equipamento são depositados em caçamba que, quando cheia, é esvaziada no lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 100 (Cem) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 100 (Cem) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico cuja potência 48 (Quarenta e Oito) KVA.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisor da SANEAGO.

A estrutura física e portões de acesso estão em estado regular de conservação. Os quadros elétricos de comando estão em bom estado de conservação. O cercamento, principalmente ao fundo da unidade, necessita reparos e seu estado de conservação é regular.

A unidade sofre com furtos/ roubos e vandalismos em nível MÉDIO. Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade. Há serviço de vigilância noturna, e a unidade possui circuito fechado de TV (Câmeras).

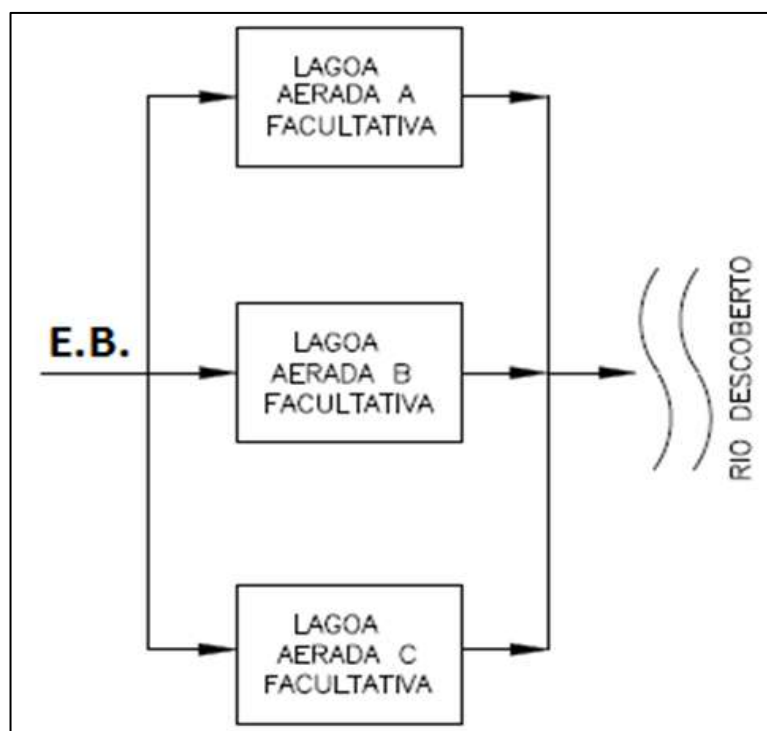
O manancial que recebe, eventuais extravasamentos, é o Rio Descoberto.

4.2.14.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**SAD-ETE-001**) em operação para atendimento ao SES da Sede do município de Santo Antônio do Descoberto, a **ETE Santo Antônio do Descoberto**. Está localizada às coordenadas 15°58'57,50" S/ 48°15'36,68" O.

A vazão de projeto da unidade é de 58,14 l/s, e atualmente tem-se a vazão média de 51,34 l/s (informação coletada junto ao operador da ETE no ato da vistoria).

Figura 97 - Fluxograma da ETE Santo Antônio do Descoberto.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe:

- Três lagoas aeradas facultativas de formato curvo-retangular e comprimento médio de 108 (Cento e Oito) metros, largura aproximada de 53 (Cinquenta e Três) metros;
- Um emissário de efluentes tratados; e
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes.

A unidade dispõe ainda de Casa de controle com copa, W.C., sala do operador e espaço para laboratório (não implantado).

Não há operador fixo na unidade. Não há vigilância nem monitoramento por câmeras e a unidade não está interligada ao Sistema supervisório da SANEAGO (Por meio de sensores ou outro que os valham). O registro de furtos, roubos ou atos de vandalismo é baixo.

A unidade tem boas condições de operação, sem formação de zonas mortas nas lagoas, surgimento de algas ou plantas aquáticas, ou formação de escumas. Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Rio Descoberto.

Localizada ao sul da cidade o acesso é feito por via em terra. Dista aproximadamente 1,7 Km da área urbana, ou seja, do cruzamento das ruas: 11, 11A E 13. Sua área está totalmente cercada e possui vias internas cascalhadas e com guias, a drenagem da área é feita superficialmente, com ajuda de canaletas, espriando as águas pluviais no terreno.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 98 – Vista da ETE Santo Antonio do Descoberto.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

4.2.14.7 Ligações Prediais

De acordo com atual gestor do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), Santo Antônio do Descoberto possui 13.408 ligações totais de esgoto e 12.351 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Santo Antônio do Descoberto dispõe de 14.869 economias totais de esgoto e 13.751 economias ativas de esgoto.

4.2.14.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Santo Antonio do Descoberto faz parte da Superintendência do Entorno (SUENT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Luziânia. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (ETE)	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
Problemas em elevatórias e seus extravasores (lançamento)	
Problemas no corpo receptor (autodepuração)	
Problemas graves em redes (greide invertido)	
Tratamento Preliminar da ETE Ineficiente / Ausente	

A SANEAGO relatou que a ETE Montes Claros possui um sistema de tratamento preliminar ineficiente, com limpeza frequente e diversos trabalhos de automação frustrados.

Com relação a ETE não foi implantada conforme projetos iniciais, faltaram implantar os reatores UASB e a aeração das lagoas.

Com referência ao Corpo Receptor, este apresentou características muito diferentes das estimadas na época dos projetos de implantação. Atualmente não existem ações operacionais, é necessário estudar e rever a concepção implantada e promover as alterações das soluções de tratamento.

Como ponto crítico do sistema, na vistoria de campo constatou-se de fato a falta dos aeradores em duas das lagoas, apenas a lagoa central esta provida dos equipamentos. Outro ponto notado foi a deficiência na caixa de distribuição, não existe vertedores para realizar uma divisão equitativa das vazões para as lagoas. Pode-se mencionar também a existência de ligações clandestinas de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto da Sede, fato que promove, no período de chuvas, trabalho excessivo dos C.M.B.s das ETE's. Já como ponto positivo do sistema, ressalta-se a boa adesão dos municípios da Sede ao SES.

4.2.14.9 Projetos Existentes

Conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO), tem-se os seguintes projetos existentes para o esgotamento sanitário em Santo Antônio do Descoberto:

- **SANEAGO:** “AMPLIAÇÃO DA REDE COLETORA DE ESGOTO (RCE) DO SES SANTO ANTÔNIO DO DESCOBERTO, COM A IMPLANTAÇÃO DA REDE DAS SUB-BACIAS A, B, F (PARCIAL), K, L, Q (PARCIAL), R E T; IMPLANTAÇÃO DO INTERCEPTOR CAPOEIRINHA 2ª ETAPA, em fase de “PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO”; e
- **SANEAGO:** “AQUISIÇÃO DE DUAS BOMBAS SUBMERSÍVEIS PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO (EEE); ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DEVE SER REFEITOS: A LOCAÇÃO DO REATOR ANAERÓBIO E DOS LEITOS DE SECAGEM; AS UNIDADES ENGLOBADAS PELO OBJETO A SER LICITADO FORAM EXTRAÍDAS DO OBJETO REMANESCENTE DO CONTRATO Nº 1227/2013 E ESTÃO INFORMADAS A SEGUIR: 1. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO I. MONTAGEM DE EQUIPAMENTO 2. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO: I.

URBANIZAÇÃO; II. INTERLIGAÇÃO DA LINHA DE RECALQUE AO REATOR; III. REATOR ANAERÓBIO; IV. INTERLIGAÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO REATOR; V. LEITOS DE SECAGEM; VI. INTERLIGAÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO LEITO DE SECAGEM; VII. FLOCULADORES VIII. TANQUE DE CONTATO – SULFATO; IX. CAIXAS – BY-PASS; X. CAIXAS – DISTRIBUIDORA DE VAZÃO; XI. RESERVATÓRIO DE CONCRETO APOIADO CAP. 500 M³ – R-10; XII. DESIDRATAÇÃO – EDIFÍCIO DE DESIDRATAÇÃO DE LODO XIII. DESINFECÇÃO ULTRAVIOLETA XIV. CASA DO COMPRESSOR - ELEVATÓRIA DE ÁGUA DE RECIRCULAÇÃO; XV. INTERLIGAÇÃO DO SISTEMA TERCIÁRIO”, em fase de “PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO”

4.2.14.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA, constatou-se a existência de obra paralisada da SANEAGO para implantação de 2.872 metros de linha de recalque e de 46.500 metros de redes coletoras para o esgotamento sanitário em Santo Antônio do Descoberto.

Quanto a investimentos planejados, consta no documento “Detalhamento da Carteira CAPEX Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 2024 – 2028” da SANEAGO o seguinte:

- “EXPANSÃO DA ETE SANTO ANTÔNIO DO DESCOBERTO LOTE I - EXPANSÃO DA ETE SANTO ANTÔNIO DO DESCOBERTO”, no valor de R\$ 20.000.000,00 (Recursos próprios) para o 4º tri/2027;

Obra está confirmada no último Plano de Obras de SES a curto prazo, em que a SANEAGO se responsabilizou em executar.

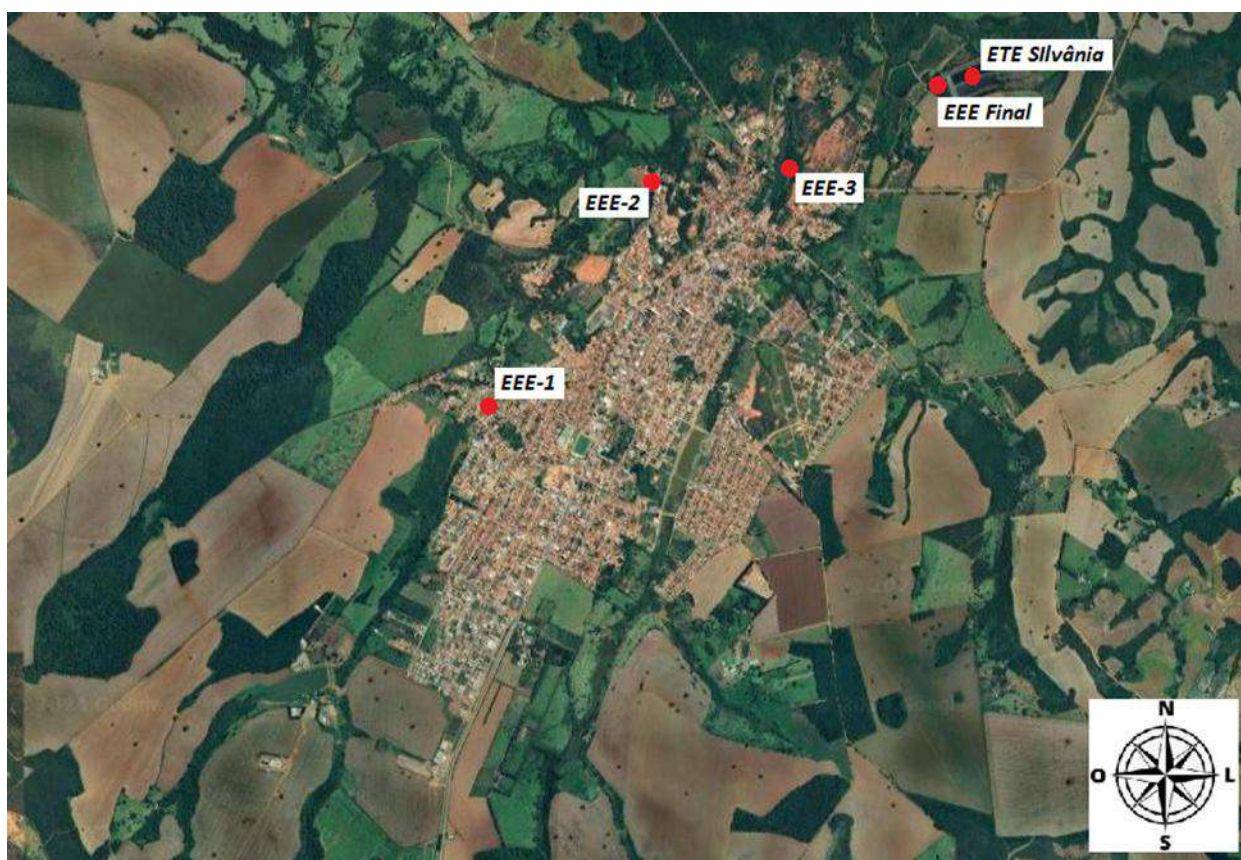
4.2.15 SILVÂNIA

4.2.15.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Silvânia conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 46/2002, firmado entre a Prefeitura Municipal de Silvânia e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO, e que se encontra vencido (Município incluso na Resolução nº 1/2024/MSB LESTE, de prestação direta).

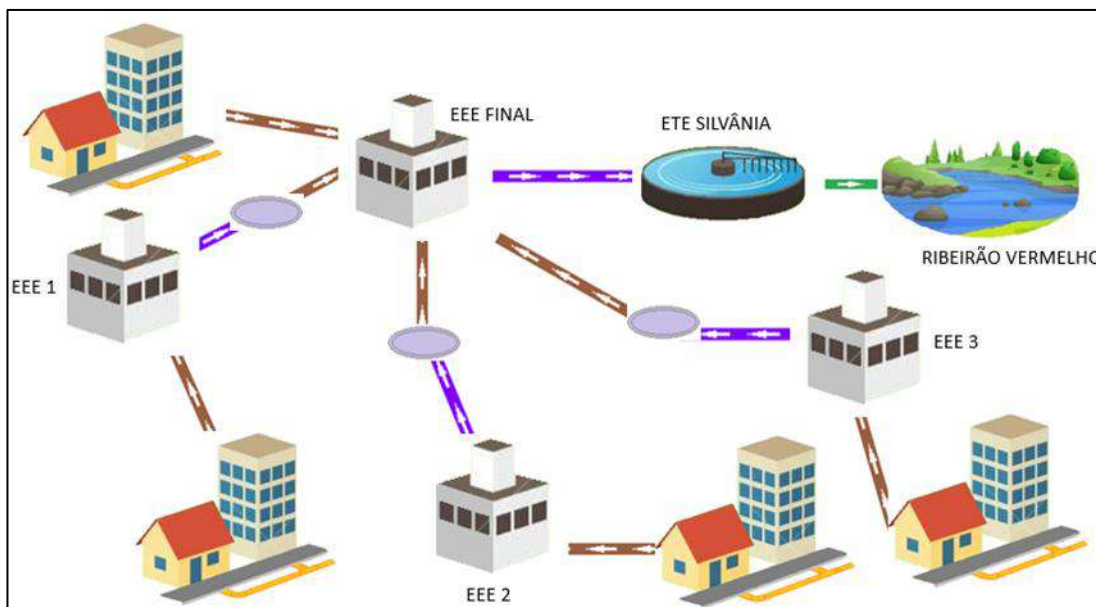
A Sede do município de Silvânia é beneficiada com o atendimento pelo SES por meio de uma Estação de Tratamento de Esgoto e 04 (quatro) Estações Elevatórias de Esgoto.

Figura 99 - Imagem aérea da Sede municipal – Silvânia.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 100 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Silvânia.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.15.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Silvânia é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A **Tabela 63**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 63 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Silvânia.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	22.245
População urbana (IBGE, ref. 2022)	16.038
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	6.207
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	15.810
% de atendimento pelo SAA - População total	71,07%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	12.222
% de atendimento pelo SES - População total	54,94%
% de atendimento pelo SES - População urbana	76,21%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.15.3 Principais Informações e Indicadores Operacionais e Comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 64** a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 64 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Silvânia.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	6.458
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	6.014
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	6.261
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	5.823
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	93,12%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,033
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	668,89
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	46.154
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	7,37
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.113
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	5.365
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	1.093

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.15.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Silvânia dispõe de 46.154 (Quarenta e Seis Mil e Cento e Cinquenta e Quatro) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque.

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

4.2.15.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

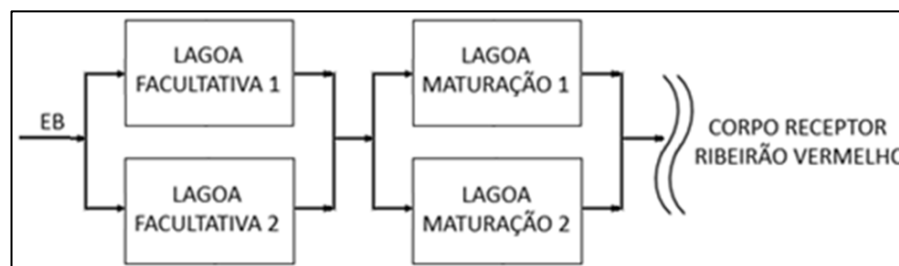
O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Silvânia dispõe de 4 (Quatro) Estações Elevatórias de Esgoto, sendo 3(Três) localizadas na zona urbana, com a finalidade de recalcar os esgotos coletados até a estação elevatória situada na área da Estação de Tratamento de Esgoto denominada EEE Final.

- A EEE 1 (**SIL-EEE-001**): Localizada às coordenadas 16°39'59.58"S / 48°37'10.09", dispõe de um sistema preliminar de tratamento composto por cesto e duas caixas de areia de câmara dupla, sendo composta por dois conjuntos motor-bomba submersos interligados ao sistema supervisorio da SANEAGO (sendo um operando e um reserva). Com relação às instalações elétricas, esta unidade possui transformador, gerador trifásico e os quadros elétricos estão em bom estado de conservação.
- A EEE 2 (**SIL-EEE-002**): Localizada às coordenadas 16°39'15.05"S / ,48°36'35.60"O, dispõe de um sistema preliminar de tratamento composto por cesto e caixas de areia de câmara dupla, sendo composta por um conjunto motor-bomba submerso interligado ao sistema supervisorio da SANEAGO (com possibilidade de implantação de mais um). Com relação às instalações elétricas, esta unidade possui gerador trifásico e os quadros elétricos estão em bom estado de conservação.
- A EEE 3 (**SIL-EEE-003**): Localizada às coordenadas 16°39'10.48"S / 48°36'8.31"O, dispõe de um sistema preliminar de tratamento composto por cesto e caixas de areia de câmara dupla, sendo composta um conjunto motor-bomba submerso interligado ao sistema supervisorio da SANEAGO (com possibilidade de implantação de mais um). Com relação às instalações elétricas, esta unidade possui gerador trifásico e os quadros elétricos estão em bom estado de conservação.
- A EEE Final (**SIL-EEE-004**): Localizada às coordenadas 16°39'10.48"S / 48°36'8.31"O, é composta por tratamento primário (cesto coletor de grosseiros e caixa de areia de câmara dupla), medidor de vazão do tipo Calha Parshall com a instalação de um medidor eletrônico, e, dispõe de um conjunto motor-bomba submerso e está interligado ao sistema supervisorio da SANEAGO (com possibilidade de implantação de mais um). Além disso, com relação às instalações elétrica, contempla um transformador, um gerador e os quadros elétricos estão em bom estado de conservação. Verificou-se a necessidade de troca da grelha de retenção do material grosseiro e dos guardas corpos e grades metálicas.

4.2.15.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe um Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**SIL-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Silvânia localizada às coordenadas 16°38'53.61"S/ 48°35'35.89"O.

Figura 101 - Fluxograma da ETE Silvânia.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A ETE Silvânia é composta por 02 (duas) Lagoas Facultativas trabalhando em paralelo e 02 (duas) Lagoas de Maturação trabalhando em paralelo, sendo o efluente tratado lançado no Ribeirão Vermelho.

A unidade tem boas condições de operação, sem formação de zonas mortas nas lagoas, surgimento de algas ou plantas aquáticas, ou formação de escumas. Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

Localizada ao norte da cidade, o seu acesso é feito saindo da Rua Xavier de Almeida (asfalto) e caminhando aproximadamente 1 Km por via em terra. Sua área está totalmente cercada e possui vias internas cascalhadas e com guias, a drenagem da área é feita superficialmente, através de guias com sarjetas e canaletas que espraíam as águas pluviais no terreno.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

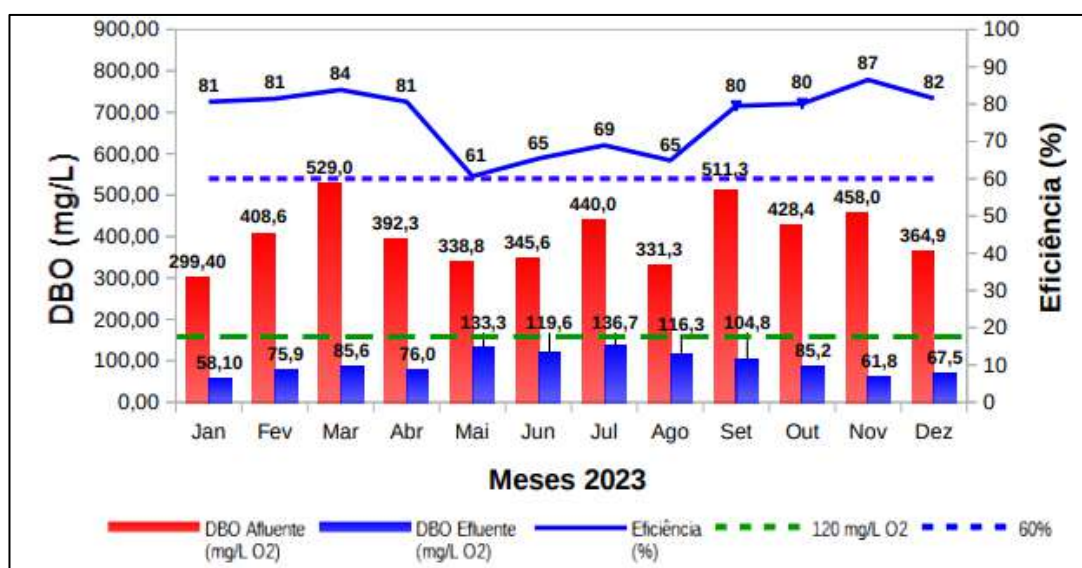
Figura 102 – Vista da ETE Silvânia.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Abaixo será apresentado graficamente os resultados da remoção de DBO, para o ano de 2023 e em seguida, na forma de tabela, os resultados das análises efetuadas a montante e a jusante do corpo receptor.

Figura 103 – Gráfico de Remoção de DBO, ETE Silvânia.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 65 – Índices do Corpo Receptor, Ribeirão Vermelho.

Corpo receptor: Rio Vermelho						
2023	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)		Índice de Escherichia Coli (NMP/100ml)	
	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
Fevereiro	2,00	2,20	-	5,69	1,2E+3	1,7E+3
Abril	2,00	2,00	7,74	8,30	4,4E+2	4,3E+3
Junho	2,70	4,90	7,67	6,75	2,4E+3	1,3E+4
Agosto	2,80	7,50	6,41	5,29	2,4E+3	2,4E+3
Outubro	2,00	5,70	7,05	5,55	2,9E+2	2,5E+3
Dezembro	2,70	5,30	7,06	7,29	2,4E+4	2,4E+4
Média	2,37	4,60	7,19	6,48	5,16E+03	8,02E+03

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.15.7 Ligações Prediais

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), Silvânia possui 6.261 ligações totais de esgoto e 5.823 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com o SANEAGO, Silvânia possui 6.458 economias totais de esgoto e 6.014 economias ativas de esgoto.

4.2.15.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Silvânia faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Anápolis. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Nº Elevado de Elevatórias	

A SANEAGO relatou que não há pontos críticos de grande relevância no município.

Na vistoria de campo constatou-se como ponto crítico do sistema, que as Estações Elevatórias de Esgoto necessitam de reparos nas estruturas físicas, como também, que apenas a EEE 1 possui dois conjuntos motor-bombas, as outras somente um conjunto motor-bomba. Outro ponto a se comentar é a necessidade de uma manutenção das partes metálicas das EEE's, que deveriam ser pintadas, para frear o processo corrosivo.

Já como ponto positivo do sistema, pode-se comentar que quase 85% (oitenta e cinco por cento) é atendida com a coleta de esgoto e 100% (cem por cento) do esgoto coletado é tratado.

4.2.15.9 Projetos Existentes

Conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO), para o esgotamento sanitário em Silvânia, foi elencado Projetos Básicos de 2000, 2015 e 2020, com o status de incompletos, para ampliação do SES (coleta e tratamento).

Não existem projetos, em qualquer fase, conforme levantamento junto à FUNASA.

4.2.15.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) existem Obra Estratégica, para o esgotamento sanitário em Silvânia, trata-se do Retrofit e Melhorias nas Estações Elevatórias 1,2 e 3, na situação de planejamento, com previsão de conclusão no 4º trimestre de 2026.

Não existem obras em andamento, tampouco investimentos planejados, para o esgotamento sanitário em Silvânia, conforme levantamento junto à FUNASA.

4.2.16 VALPARAÍSO DE GOIÁS

4.2.16.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Valparaíso de Goiás conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 1116/2018, firmado entre a Prefeitura Municipal de Valparaíso de Goiás-GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

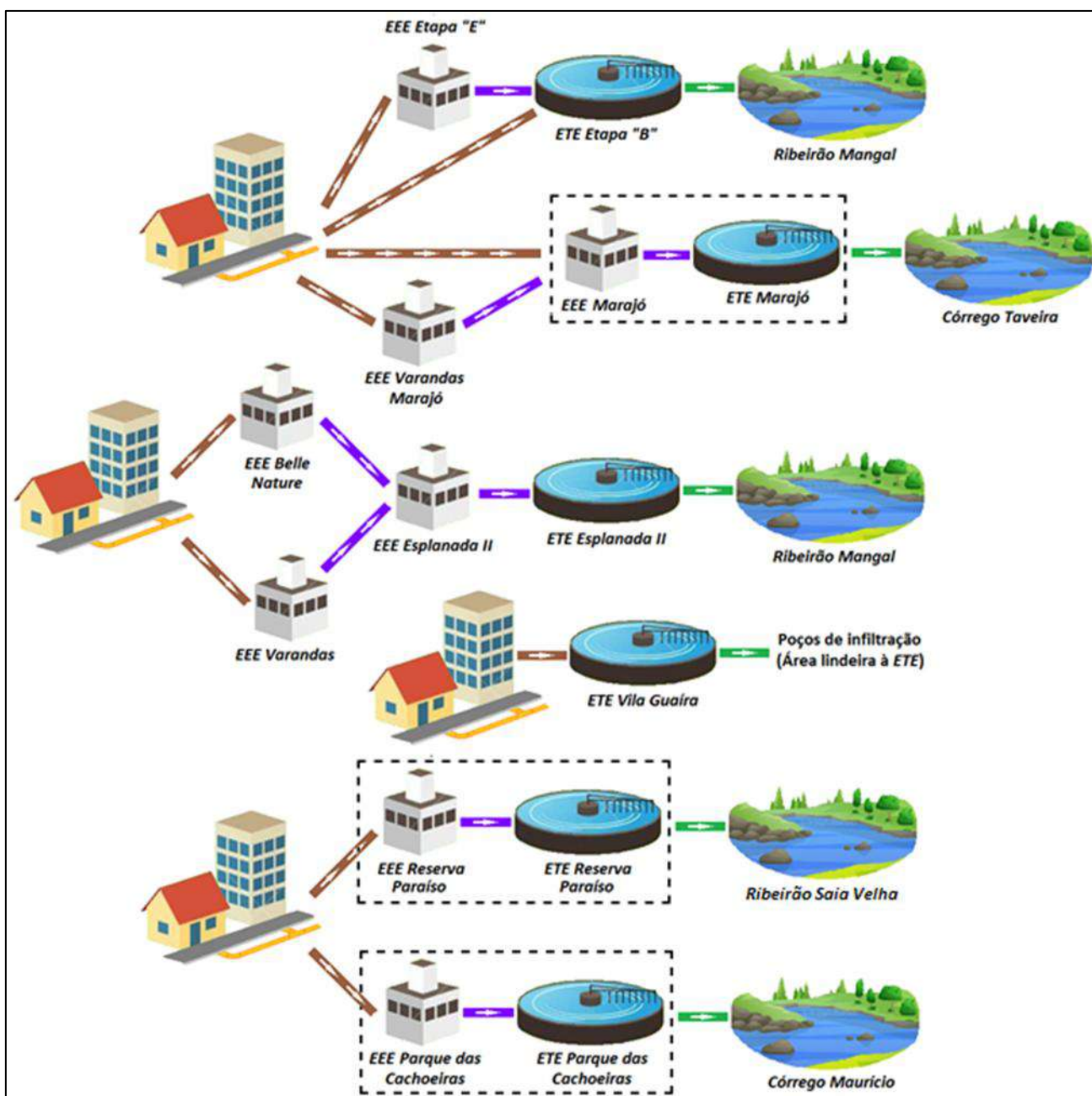
A zona urbana no município de Valparaíso de Goiás é composta apenas da Sede, sendo esta beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 104 - Imagem aérea da Sede municipal – Valparaíso de Goiás.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 105- Fluxograma do SES da Sede municipal – Valparaíso de Goiás.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.16.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana do município de Valparaíso de Goiás é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A **Tabela 66**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 66 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Valparaíso de Goiás.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	198.861
População urbana (IBGE, ref. 2022)	198.861
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	0
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	191.514
% de atendimento pelo SAA - População total	96,31%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	74.122
% de atendimento pelo SES - População total	37,27%
% de atendimento pelo SES - População urbana	37,27%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.16.3 Principais Informações e Indicadores Operacionais e Comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 67**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 67 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Valparaíso de Goiás.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	32.805
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	30.680
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	27.811
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	25.929
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	93,52%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,183
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	3.028,15
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	108.764
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	3,91
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	1.183
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	29.044
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	3.761

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.16.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Valparaíso de Goiás dispõe de 108.764 (Cento e Oito Mil, Setecentos e Sessenta e Quatro) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque.

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

4.2.16.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Existem 08 (Oito) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's) atendendo à Sede do município de Valparaíso de Goiás, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município, da seguinte forma:

- **EEE ETAPA "E" (VPG-EEE-001)**, sita à Q-15, Valparaíso I, às coordenadas 16°5'23,71" S/ 47°58'58,37" O. Segundo informações do operador, contribui por gravidade para esta unidade apenas a Etapa "E" de Valparaíso.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros por cesto coletor, e os resíduos provenientes da limpeza deste equipamento são levados pelo operador em recipiente para descarte no aterro de Cidade Ocidental-GO.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 (Dois) conjuntos motor-bomba, um submerso e outro de eixo vertical, instalado na forma “em sucção”, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 100 (Cem) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros.

A unidade não dispõe de grupo gerador. Apenas um dos conjuntos motor-bomba da unidade está interligado ao sistema supervisorio da SANEAGO.

A estrutura física, cercamento e portões de acesso estão em estado ruim de conservação. Os quadros elétricos de comando estão em bom estado de conservação

Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

- **EEE ESPLANADA II (VPG-EEE-002)**, sita à Rua 8, Jd. Esplanada I, às coordenadas 16°3'26,03" S/ 47°58'17,33" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade os bairros Jd. Esplanada II e a Cidade Jardins.

A unidade dispõe de gradeamento para remoção de grosseiros, caixa de areia e medidor de vazão (Calha Parshall). Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados que, quando cheia, é esvaziada no aterro de Cidade Ocidental-GO.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 03 (Três) conjuntos motor-bomba eixo helicoidal, instalados na forma “em sucção”, em base seca, não-abrigada, ao lado do poço de sucção. Cada conjunto possui motor trifásico potência 30 (Trinta) cavalos, 60 Hz, e bomba de vazão nominal 12,96 dm³/ciclo, rotação nominal de 220 rpm e pressão máxima de 6 kgf/cm².

O diâmetro da tubulação de sucção é de 250 (Duzentos e Cinquenta) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 300 (Trezentos) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico de 125 KVA. Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisorio da SANEAGO.

A estrutura física, quadros elétricos de comando, cercamento e portões de acesso estão em bom estado de conservação.

Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

- **EEE BELLE NATURE (VPG-EEE-003)**, sita no Condomínio Belle Nature, às coordenadas 16°3'17,42" S/ 47°57'40,14" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade os condomínios Belle Nature e Residencial Green Park.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros por cesto coletor, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são levados pelo operador em recipiente para descarte no aterro de Cidade Ocidental-GO.

A sucção do esgoto é realizada por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba eixo helicoidal, instalados na forma “em sucção”, em base seca e abrigada, acima do poço de sucção. Cada conjunto possui motor trifásico potência 12,5 (Doze Vírgula Cinco) cavalos, 60 Hz, bomba cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 100 (Cento e Cinquenta) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 30 (Trinta) KVA,.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, cercamento e portões de acesso e quadros elétricos de comando estão em bom estado de conservação.

Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

- **EEE VARANDAS III (VPG-EEE-004)**, sita no Condomínio Varandas III, às coordenadas 16°3'4,50" S/ 47°57'32,47" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade os condomínios Varandas II, Varandas III e Varandas IV.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros por cesto coletor, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são levados pelo operador em recipiente para descarte no aterro de Cidade Ocidental-GO.

A sucção do esgoto é realizada por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 125 (Cento e Vinte e Cinco) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 100 (Cento e Cinquenta) milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico 60 KVA. Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, cercamento e portões de acesso e quadros elétricos de comando estão em bom estado de conservação.

Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

- **EEE VARANDAS MARAJÓ (VPG-EEE-005)**, sita no Condomínio Varandas Premier, às coordenadas 16°7'35,18" S/ 47°58'33,60" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade os bairros Condomínio Varandas Premier e Pq. do Ipê.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros por cesto coletor, e os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são levados pelo operador em recipiente para descarte no aterro de Cidade Ocidental-GO.

A sucção do esgoto é realizada por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 125 (Cento e Vinte e Cinco) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 100 (Cento e Cinquenta) milímetros.

A unidade não dispõe de grupo gerador diesel. Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, cercamento e portões de acesso estão em estado muito ruim de conservação. Não há quadros elétricos de comando instalados na unidade.

Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo para a unidade, tampouco é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

- **EEE ETE PARQUE DAS CACHOEIRAS (VPG-EEE-006)**, sita na ETE Parque das Cachoeiras, às coordenadas 16°4'49,48" S/ 48°0'2,56" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade os CR-1 ao CR-10 do Parque das Cachoeiras.

A unidade dispõe gradeamento para remoção de grosseiros e caixa de areia. Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caçamba que, estando cheia, é esvaziada pelo operador no aterro de Cidade Ocidental-GO.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 04 (Quatro) conjuntos motor-bomba submersos cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 200 (Duzentos) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia tem diâmetro não identificados (Vai para os reatores).

A unidade dispõe de grupo gerador 125 KVA, que não é exclusivo para ela.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, quadros elétricos de comando, cercamento e portões de acesso estão em bom estado de conservação

Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo específico para a unidade, e sim compartilhado com o da ETE Parque das Cachoeiras. A unidade não é atendida por serviço de vigilância, mas possui circuito fechado de TV (Câmeras).

- **EEE ETE RESERVA PARAÍSO (VPG-EEE-007)**, sita na ETE Reserva Paraíso, às coordenadas 16°5'40,74" S/ 47°57'49,18" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade dos bairros Pq. Luxemburgo e Reserva Park.

A unidade dispõe gradeamento para remoção de grosseiros e caixa de areia. Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caçamba que, estando cheia, é esvaziada pelo operador no aterro de Cidade Ocidental-GO.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 3 (Três) conjuntos motor-bomba submersos cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros (Vai para os reatores).

A unidade dispõe de grupo gerador 53 KVA, que não é exclusivo para ela. Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, quadros elétricos de comando, cercamento e portões de acesso estão em bom estado de conservação

Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo específico para a unidade, e sim compartilhado com o da ETE Reserva Paraíso. A unidade não é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

- **EEE ETE MARAJÓ (VPG-EEE-008)**, sita na ETE Marajó, às coordenadas 16°7'31,40" S/ 47°58'25,43" O. Segundo informações do operador, contribuem por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Jd. dos Ipês, Pq. Marajó, Pq. Santa Rita e lodo da ETA Corumbá (CAESB).

A unidade dispõe gradeamento para remoção de grosseiros e caixa de areia. Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caçamba que, estando cheia, é esvaziada pelo operador no aterro de Cidade Ocidental-GO.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e da linha de recalque que ali inicia é de 200 (Duzentos) milímetros (Vai para os reatores).

A unidade dispõe de grupo gerador 60 KVA, que não é exclusivo para ela.

Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO.

A estrutura física, quadros elétricos de comando, cercamento e portões de acesso estão em bom estado de conservação

Não foram relatadas situações de inundação e/ou incêndios florestais em áreas lindeiras.

Não há operador fixo específico para a unidade, e sim compartilhado com o da ETE Reserva Paraíso. A unidade não é atendida por serviço de vigilância, nem possui circuito fechado de TV (Câmeras).

4.2.16.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

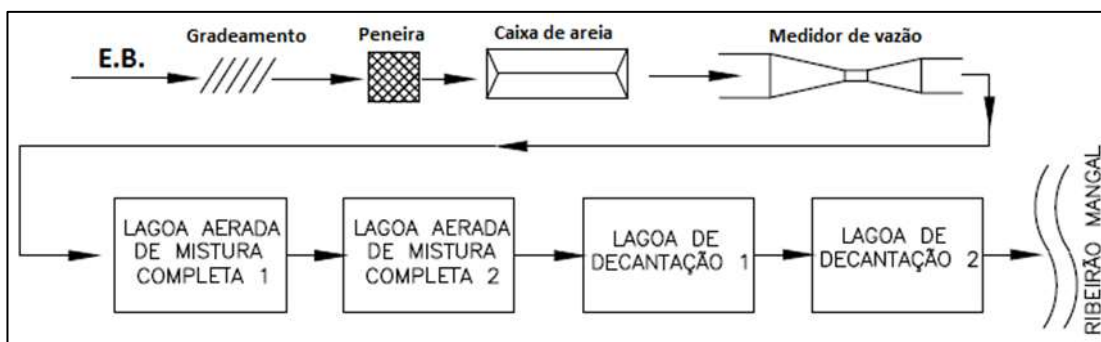
Existem 6 (Seis) Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em operação para atendimento ao SES da Sede do município de Valparaíso de Goiás: A ETE ETAPA “B”, ETE RESERVA PARAÍSO, ETE ESPLANADA II, ETE VILA GUAÍRA, ETE PARQUE DAS CACHOEIRAS e ETE MARAJÓ.

- ETE ETAPA “B” (VPG-ETE-001): Com processo de operação por tratamento convencional (Lagoas), a unidade está localizada às coordenadas 16°4’21,76” S/ 47°58’2,24” O.

De acordo com informações da SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 65,87 l/s, e a que atualmente aflui a ela é de 75,94 l/s (baseada na população atendida).

Além de receber esgoto recalcado por EEE, esta unidade recebe contribuições por gravidade dos seguintes bairros: Cruzeiro, Jd. Céu Azul (3ª Etapa), Jd. Oriente, Morada Nobre, Pq. Esplanada III, Pq. São Bernardo e Valparaíso etapas “A”, “B”, “C” e “D”.

Figura 106 - Fluxograma da ETE ETAPA “B”.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe:

- Tratamento preliminar, por gradeamento grosseiro, peneira e caixa de areia (Duas câmaras);
- Medição de vazão do esgoto bruto (Calha Parshall);
- Uma Lagoa aerada de mistura completa, de comprimento aproximado de 70 (Setenta) metros, largura aproximada de 45 (Quarenta e Cinco) metros;
- Uma Lagoa aerada de mistura completa, de comprimento aproximado de 70 (Setenta) metros, largura aproximada de 45 (Quarenta e Cinco) metros, com parede chicana;
- Duas Lagoas de decantação, de comprimento aproximado de 70 (Setenta) metros, largura aproximada de 45 (Quarenta e Cinco) metros, trabalhando em série;
- Um emissário de efluentes tratados; e
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes.

A unidade dispõe ainda de Casa de controle com copa, W.C., sala do operador e espaço para laboratório (não implantado), e de guarita de vigilância na entrada.

Existe também uma unidade de desinfecção através de Raios U.V. implantada, mas que se encontra desativada, sem boa parte dos equipamentos. Trilhos para instalação de um raspador de lodo também foram implantados (apenas eles) em uma das lagoas de decantação.

Tem-se a presença de um operador diariamente (exceto domingos), pelo período de 12 horas/ dia (em dois turnos de 6 horas cada). Não há vigilância nem monitoramento por câmeras e a unidade não está interligada ao Sistema supervisorio da SANEAGO (por meio de sensores ou outro que os valham). O registro de furtos, roubos ou atos de vandalismo é regular.

A unidade tem boas condições de operação, sem formação de zonas mortas nas lagoas, surgimento de algas ou plantas aquáticas, ou formação de escumas. Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “REGULAR”. O corpo receptor dos efluentes tratados é o Ribeirão Mangal.

Localizada na Av. Senador Tancredo Neves sua área está totalmente cercada e possui vias pavimentadas com bloquete, e com guias, a drenagem da área é feita superficialmente e caminha pelas vias, lançando ao fundo no sentido do corpo receptor, trata-se de uma área confinada. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 107 – Vista da ETE Etapa B.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

- **ETE RESERVA PARAÍSO (VPG-ETE-002):** Unidade do tipo compacta, está localizada no Jd. Luxemburgo, às coordenadas 16°5'40,74" S/ 47°57'49,18" O, e é uma unidade do tipo compacta.

A vazão nominal da unidade é de 9,95 l/s e a atualmente tratada é de 1 l/s.

A unidade dispõe (após a EEE):

- 6 (Seis) Reatores tipo UASB cap. 62 m³ cada, fundo plano, em fibra de vidro, 6 (Seis) biofiltros e 6 (Seis) decantadores;
- Leitos de secagem (12 un.) cobertos com estrutura metálica;
- Queimador de gases;
- Unidade de tratamento por radiação ultravioleta (Em comissionamento);
- Um emissário de efluentes tratados; e
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes.

A unidade dispõe ainda de grupo gerador diesel trifásico, de potência 48 KVA, e de Casa de controle com copa, W.C., sala do operador e espaço para laboratório (Não implantado) e de guarita de vigilância na entrada.

Tem-se a presença de um operador diariamente (exceto domingos), pelo período de 6 horas/ dia. Há serviço de vigilância noturna, não há monitoramento por câmeras e a unidade está interligada ao Sistema supervisorio da SANEAGO (na EEE, por meio de sensores ou outro que os valham). O registro de furtos, roubos ou atos de vandalismo é alto.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Ribeirão Mangal.

Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

Localizada em um apêndice do Jardim Luxemburgo sua área está totalmente murada e possui vias internas pavimentadas com bloquete e guias, a drenagem da área é feita superficialmente pela via.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 108 – Vista da ETE Reserva do Paraíso.

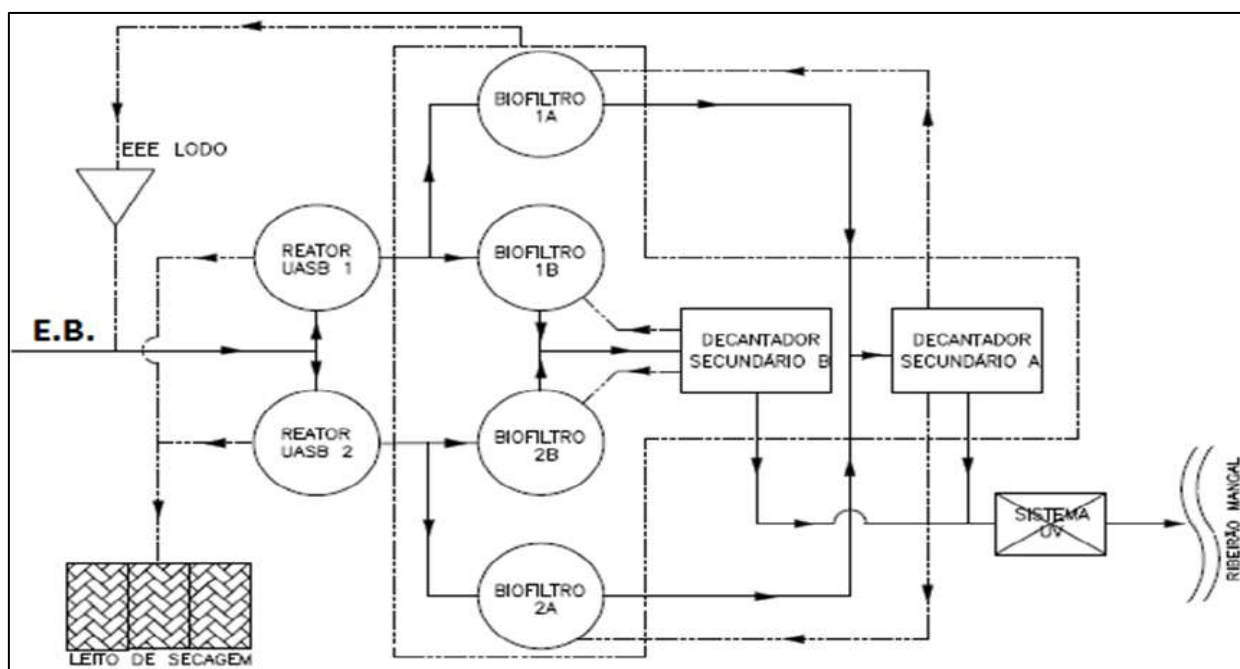


Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

- **ETE ESPLANADA II (VPG-ETE-003)**, sita ao lado Condomínio Belle Giardino, às coordenadas 16°3'18,90" S/ 47°58'10,78" O. Trata-se de uma estação compacta.

De acordo com informações da SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 55 l/s, e a que atualmente aflui a ela é de 44,95 l/s (Ref. Dez/2023).

Figura 109 - Fluxograma da ETE ESPLANADA II.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe:

- 2 (Dois) Reatores tipo UASB, metálicos;
- 4 (Quatro) biofiltros;
- 2 (Dois) decantadores secundários;
- Sistema de recirculação de lodo (EE Lodo);
- Leitos de secagem;
- Um emissário de efluentes tratados; e
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes.

Há um operador presente diariamente (exceto aos domingos), trabalhando em dois turnos de 6 horas cada, totalizando 12 horas de operação por dia. No entanto, a unidade não dispõe de vigilância, monitoramento por câmeras ou integração ao sistema supervisor da SANEAGO (por sensores ou dispositivos equivalentes). Incidentes de furtos, roubos e vandalismo são registrados com certa regularidade.

Em relação ao estado de conservação, a estação foi classificada como "BOM", conforme o critério adotado para avaliação das unidades.

Os efluentes tratados são lançados no corpo receptor Ribeirão Mangal.

A unidade está localizada em uma área cercada, incrustada entre diversos condomínios. O espaço é completamente delimitado e possui vias internas pavimentadas com bloquetes e guias. A drenagem é realizada superficialmente pelas vias internas.

O acesso à estação é feito pelo Parque Belle Horizonte, seguindo pela Rua E, em direção ao Condomínio Belle Giardino. O terreno da estação localiza-se nos fundos deste condomínio.

Por fim, destaca-se que a lagoa facultativa existente está atualmente desativada.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 110 – Vista da ETE Esplanada II.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

- **ETE VILA GUAÍRA (VPG-ETE-004)**, sita à Rua 124, Vila Guaíra, às coordenadas 16°3'45,58" S/ 48°1'21,36" O, esta unidade é do tipo compacta, com remoção de grosseiros por gradeamento e caixa de areia. O tratamento é dado em pequenos reatores UASB e filtros anaeróbios. O efluente tratado é distribuído, por fim, em poços de infiltração em terreno lindeiro à unidade.

A vazão nominal da unidade é de 1,72 l/s. Não há informações sobre a vazão média da unidade. A unidade recebe contribuição de esgoto, por gravidade, dos bairros Vl. Guaíra e Nova Guaíra.

Não há operador fixo na unidade, como também não há vigilância nem monitoramento por câmeras e a unidade não está interligada ao Sistema supervisorio da SANEAGO (por meio de sensores ou outro que os valham).

O cercamento e portões de acesso estão em bom estado de conservação.

Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

Sua área está totalmente cercada não possui vias internas por se tratar de uma unidade compacta, sendo a drenagem feita superficialmente, espalhando pelo terreno.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 111 – Vista da ETE Guaíra.

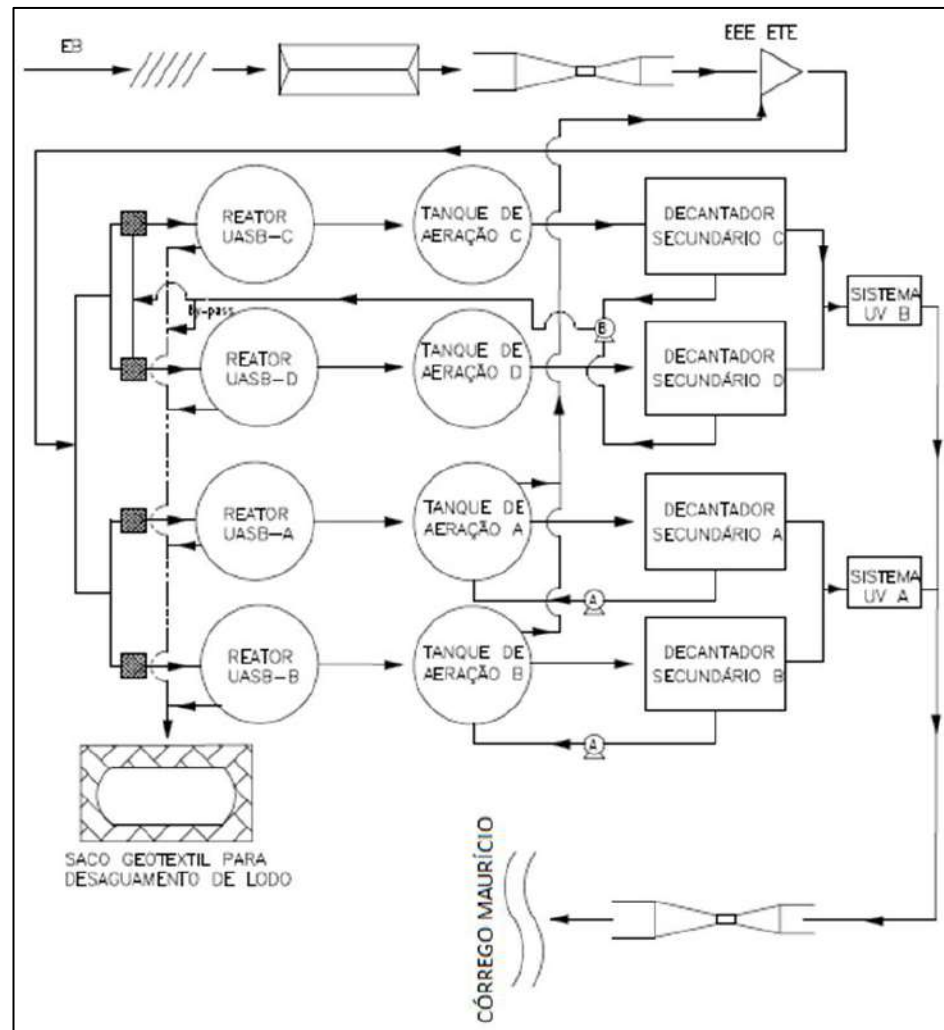


Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

- **ETE PARQUE DAS CACHOEIRAS (VPG-ETE-005)**, sita ao lado do CR-10, às coordenadas 16°4'49,48" S/ 48°0'2,56" O. É uma unidade do tipo compacta.

De acordo com informações da SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 37,26 l/s, e a que atualmente aflui a ela é de 16,95 l/s (Ref. Dez/2023).

Figura 112 - Fluxograma da ETE PARQUE DAS CACHOEIRAS.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe (Após a EEE):

- 04 (Quatro) Reatores tipo UASB, metálicos;
- 04 (Quatro) tanques de aeração, metálicos;
- 04 (Quatro) decantadores secundários, integrados aos tanques de aeração;
- Queimador de gases;
- Sistema de recirculação de lodo;
- Tanques de armazenamento e sistema de dosagem de produtos químicos (Atualmente utilizado biorremediador);
- Sistema de secagem de lodo por saco geotêxtil;
- Um emissário de efluentes tratados; e
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel, para o qual não foi possível identificar dados.

A unidade dispõe de Casa de controle com copa, W.C., sala do operador e espaço para laboratório (Não implantado), e de guarita de vigilância na entrada.

Tem-se a presença de um operador diariamente (exceto domingos), pelo período de 6 horas/ dia. Há serviço de vigilância noturna, não há monitoramento por câmeras e a unidade está interligada ao Sistema supervisorio da SANEAGO (na EEE, por meio de sensores ou outro que os valham). O registro de furtos, roubos ou atos de vandalismo é BAIXO.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Córrego Maurício. Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

Localizada em um apêndice dos Condomínios Parque dos Esportes e Reserva Parque, sua área está totalmente cercada e possui vias internas asfaltadas e com guias, apresenta sistema de drenagem.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 113 – Vista da ETE PQ. Das Cachoeiras.

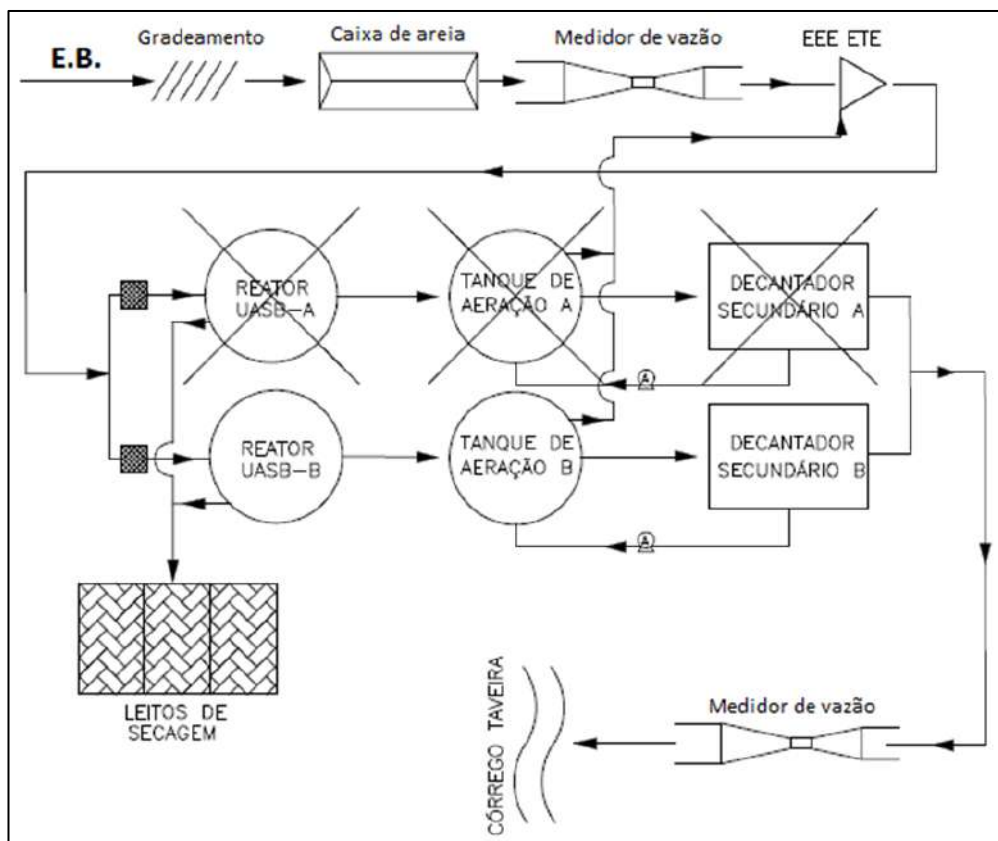


Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

- **ETE PARQUE MARAJÓ (VPG-ETE-006)**, sita à Rua 12, Parque do Ipê, às coordenadas - 16°7'31,40" S/ 47°58'25,43" O, esta unidade é do tipo compacta.

De acordo com informações da SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 18,8 l/s, e a que atualmente aflui a ela é de 14 l/s (Ref. Dez/2023).

Figura 114 - Fluxograma da ETE PARQUE MARAJÓ.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe (Após a ETE):

- 2 (Dois) Reatores tipo UASB, metálicos;
- 2 (Dois) tanques de aeração, metálicos;
- 2 (Dois) decantadores secundários, integrados aos tanques de aeração;
- Queimador de gases;
- Sistema de recirculação de lodo;
- Leitos de secagem de lodo (04 un.);
- Um emissário de efluentes tratados; e
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes.

Uma das baterias de Reator UASB/ Tanque de aeração/ Decantador está desativada, carecendo de reparos de grande monta.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel, para o qual não foi possível identificar dados.

A unidade dispõe de Casa de controle com copa, W.C., sala do operador e espaço para laboratório (não implantado), e de guarita de vigilância na entrada.

Tem-se a presença de um operador diariamente (exceto domingos), pelo período de 6 horas/ dia. Há serviço de vigilância noturna, não há monitoramento por câmeras e a unidade está interligada ao Sistema supervisorio da SANEAGO (na EEE, por meio de sensores ou outro que os valham). O registro de furtos, roubos ou atos de vandalismo é ALTO.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Córrego Taveira. Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “REGULAR”.

Localizada no Parque Santa Rita de Cassia/Parque do Ipê, seu acesso é feito pela via paralela a Rodovia Presidente Juscelino Kubitschek, a Avenida JK. Desta entra-se na Rua 15 de Novembro, indo até seu final. Sua área está totalmente cercada e possui vias internas cascalhadas e com guias, a drenagem é feita superficialmente espraçando para o terreno.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 115 – Vista da ETE Parque Marajó.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

4.2.16.7 Ligações Prediais

De acordo com atual gestor do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), Valparaíso de Goiás possui 27.811 ligações totais de esgoto e 25.929 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Valparaíso de Goiás dispõe de 32.805 economias totais de esgoto e 30.680 economias ativas de esgoto.

4.2.16.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Valparaíso de Goiás faz parte da Superintendência do Entorno (SUENT) e pertence à Gerência Regional de Serviços de Luziânia. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
ETE Saturada - SES Etapa B - SES Esplanada II - SES PQ das Cachoeiras - SES Marajó - SES Vila Guaíra	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos - SES Reserva Paraíso
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (Elevatória) - SES Esplanada II	ETE com boas condições estruturais/construtivas - SES Reserva Paraíso
Problemas com equipamentos (ETE e Elevatórias) - SES Esplanada II - SES Marajó	SES entregue recentemente e sem problemas - SES Reserva Paraíso
Problemas em elevatórias e seus extravasores (lançamento) - SES Vila Guaíra	
Problemas no corpo receptor (autodepuração) – Todos os SES	
Nº Elevado de Elevatórias	
Problema com odor nas adjacências da ETE em razão da ausência de zoneamento urbano - SES Etapa B	
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (ETE) - SES Etapa B - SES PQ das Cachoeiras - SES Marajó	

O município de Valparaíso conta com seis sistemas implantados: SES Etapa B, SES Esplanada II, SES Parque das Cachoeiras, SES Marajó, SES Reserva Paraíso e SES Vila Guaíra.

A SANEAGO relatou que o SES Etapa B se encontra saturado e possui diversos problemas estruturais, como ações mitigadoras está em andamento os processos para limpeza de lagoas e projetos de melhorias.

O SES Esplanada II encontra-se em pleno funcionamento, possui pontos críticos no funcionamento da ETE Esplanada II e na formação de espuma, como ações mitigadoras está em andamento os estudos e ações operacionais.

O SES Parque das Cachoeiras encontra-se em pleno funcionamento, possui necessidade de recuperação do costado superior dos tanques, sendo que está em andamento o processo de contratação deste serviço.

O SES Marajó encontra-se em pleno funcionamento, possui necessidade de recuperação do costado superior dos tanques e da estrutura do biofiltro/decantador de uma linha de tratamento, que já se encontra em processo de contratação. Este SES possui outro ponto crítico relacionado ao funcionamento de um sifão.

O SES Reserva Paraíso é recente e não possui problemas.

O SES Vila Guaíra é recente, mas possui pendência quanto a execução das valas de infiltração.

Os corpos receptores, no geral, possuem características muito diferentes das estimadas na época dos projetos de implantação. Não existem ações operacionais, será necessário reestudar suas concepções e implementar as alterações necessárias.

A vistoria realizada acrescenta-se como ponto positivo dos sistemas a boa adesão dos munícipes da Sede ao SES.

Como pontos críticos do sistema, pode-se mencionar o relevo que impõe a implantação de EEE, e a existência de ligações clandestinas de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto, fato que promove, no período de chuvas, trabalho excessivo dos C.M.B.s das EEE's.

4.2.16.9 Projetos Existentes

Conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO), são estes os projetos em andamento, para o esgotamento sanitário em Valparaíso de Goiás:

Tabela 68 - Projetos em desenvolvimento para o SES de Valparaíso de Goiás.

Seq.	Tipo de projeto	Detalhamento	Status
1	AMPLIAÇÃO	LOTE II B - IMPLANTAÇÃO DE RCE, INTERCEPTORES E EEE - SES SANTA MARIA - OBRA LICITADA PELA PREFEITURA (SANEAMENTO INTEGRADO - TC 0424.439-57/15) (PROC. 19775/2022); ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 76%; REDES COLETORAS: 15.138 LIGAÇÕES, 61.126 HAB E 186.548 M (DN100 A DN350); SM02: 4.671 LIGAÇÕES, 13.817 HAB E 56.055 M (DN100 A DN150); SM03: 3.917 LIGAÇÕES, 14.362 HAB E 47.001 M (DN100 A DN200); SM05: 492 LIGAÇÕES, 4.795 HAB E 10.801 M (DN100 A DN200); SM06: 2.818 LIGAÇÕES, 13.466 HAB E 33.810 M (DN100 A DN200); SM07: 3.240 LIGAÇÕES, 14.686 HAB E 38.881 M (DN100 A DN350); INTERCEPTOR ANHANGUERA: 1.998 M (DN150 A DN200); EEE-ANHANGUERA: 2+1 (20 CV) - Q = 67,3 L/S	PROJETOS EM CONTRATAÇÃO
2	AMPLIAÇÃO	LOTE V - IMPLANTAÇÃO DE RCE E INTERCEPTORES - SES SANTA MARIA; ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 89%; REDES COLETORAS: 10.643 LIGAÇÕES, 65.828 HAB E 175.411 M (DN100 A DN150); SM04E: 8.387 HAB; SM07E: 14.686 HAB; SM08E: 2.077 LIGAÇÕES, 25.586 HAB E 72.616 M (DN100 A DN150); SM14: 2.212 LIGAÇÕES, 8.064 HAB E 26.542 M (DN100 A DN150); SM17: 6.354 LIGAÇÕES, 9.105 HAB E 76.253 M (DN100 A DN150); INTERCEPTOR IPANEMA: 3.885 M (DN150 A DN250); INTERCEPTOR MARASÓ: 2.768 M (DN150 A DN250); INTERCEPTOR MARAJÓARA: 4.193 M (DN150 A DN300)	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO
3	AMPLIAÇÃO	LOTE V - IMPLANTAÇÃO DE RCE E INTERCEPTORES - SES SAIA VELHA; ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 95%; REDES COLETORAS: 5.168 LIGAÇÕES, 68.596 HAB E 62.022 M (DN100 A DN200); SV01: 566 LIGAÇÕES, 16.279 HAB E 6.788 M (DN100 A DN200); SV02: 237 LIGAÇÕES, 8.338 HAB E 2.846 M (DN100 A DN200); SV03: 2.383 LIGAÇÕES, 3.220 HAB E 28.600 M (DN100 A DN150); SV04E: 4.034 HAB; SV05E: 7.927 HAB; SV06E: 6.774 HAB; SV07: 1.982 LIGAÇÕES, 18.618 HAB E 23.788 M (DN100 A DN200); SV08E: 3.406 HAB; INTERCEPTOR MANGAL: 3.835 M (DN200 A DN500)	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO
4	AMPLIAÇÃO	LOTE VIII - IMPLANTAÇÃO DE RCE - SES SANTA MARIA; ÍNDICE DE ATENDIMENTO PREVISTO: 99%; REDES COLETORAS: 7.785 LIGAÇÕES, 13.071 HAB E 93.424 M (DN100 A DN200); SV11: 2.770 LIGAÇÕES, 2.288 HAB E 33.240 M (DN100 A DN150); SV15: 865 LIGAÇÕES, 6.915 HAB E 10.382 M (DN100 A DN200); SV16: 4.150 LIGAÇÕES, 3.868 HAB E 49.802 M (DN100 A DN150)	PROJETO COMPLEMENTAR EM ELABORAÇÃO

Fonte: SANEAGO, 2024

Não foram identificados projetos em aberto junto à FUNASA.

4.2.16.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Não existem obras em andamento, para o esgotamento sanitário em Valparaíso de Goiás, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

Quanto a investimentos planejados, consta no documento “Detalhamento da Carteira CAPEX Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 2024 – 2028” da SANEAGO, foram elencadas as obras: “LOTE II B- SES SANTA MARIA -REGIÃO ESPLANADA- IMPLANTAÇÃO DE RCE, INTERCEPTORES E EEE - (SANEAMENTO INTEGRADO - TC 0424.439-57/15)”; “LOTE V - IMPLANTAÇÃO DE RCE E INTERCEPTORES - SES SANTA MARIA”; “LOTE V - IMPLANTAÇÃO DE RCE E INTERCEPTORES - SES SAIA VELHA”.

No entanto no último Plano de Obras de SES a curto prazo, em que a SANEAGO se responsabilizou em executar, estas obras não foram elencadas.

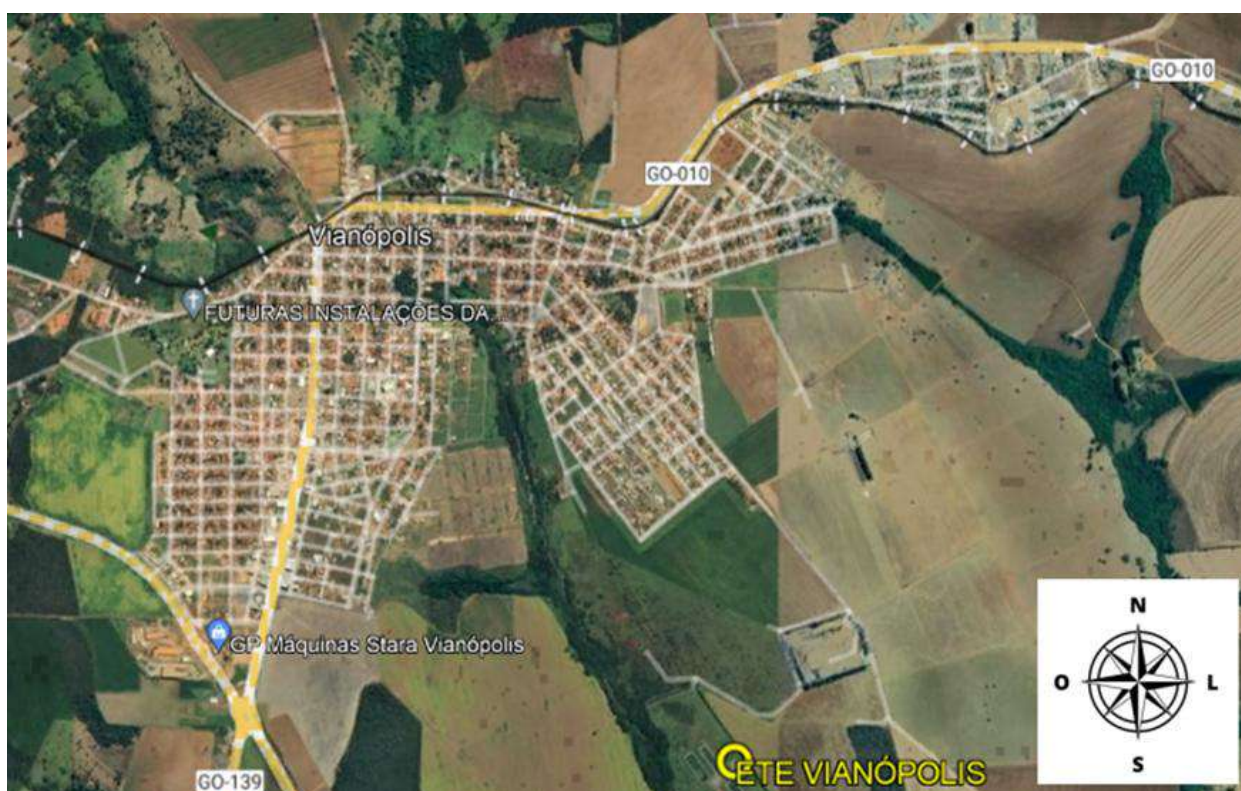
4.2.17 VIANÓPOLIS

4.2.17.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Vianópolis conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 128/2001, firmado entre a Prefeitura Municipal de Vianópolis e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO, que se encontra vencido (Município incluso na Resolução nº 1/2024/MSB LESTE, de prestação direta).

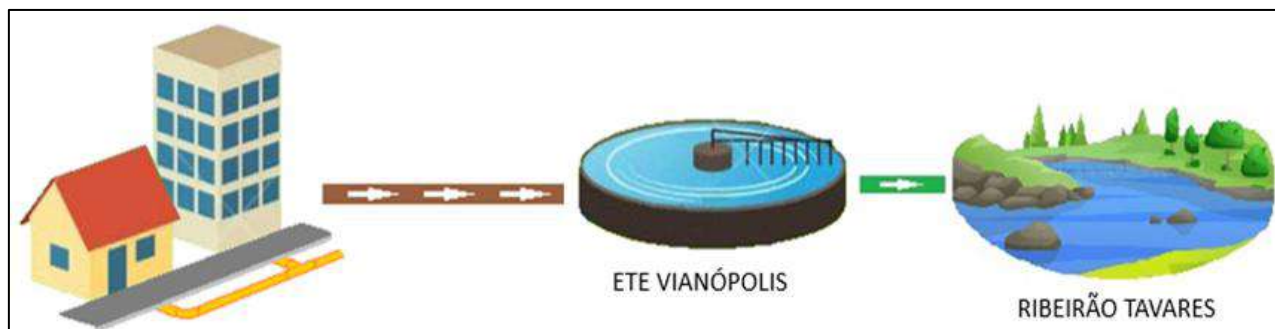
A Sede do município de Vianópolis é beneficiada com o atendimento pelo SES por meio de uma Estação de Tratamento de Esgoto.

Figura 116 - Imagem aérea da Sede municipal – Vianópolis.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 117 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Vianópolis



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.17.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana do município de Vianópolis é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. A **Tabela 69**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 69 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Vianópolis.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	14.956
População urbana (IBGE, ref. 2022)	11.831
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	3.125
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	11.406
% de atendimento pelo SAA - População total	76,26%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	2.295
% de atendimento pelo SES - População total	15,35%
% de atendimento pelo SES - População urbana	19,40%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.2.17.3 Principais Informações e Indicadores Operacionais e Comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 70** a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 70 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Vianópolis.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	2.750
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	2.732
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	2.628
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	2.610
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	99,35%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,047
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	261,59
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	54.118
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	20,59
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.000
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	2.463
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	287

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.17.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Vianópolis dispõe de 54.118 (Cinquenta e Quatro Mil e Cento e Dezoito) metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque.

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 (Cento e Cinquenta) milímetros, e é constituída de PVC Esgoto (Ocre).

Não foi possível precisar, no ato de elaboração dos levantamentos, a extensão de vias pavimentadas e não-pavimentadas em que se situam as redes coletoras de esgoto.

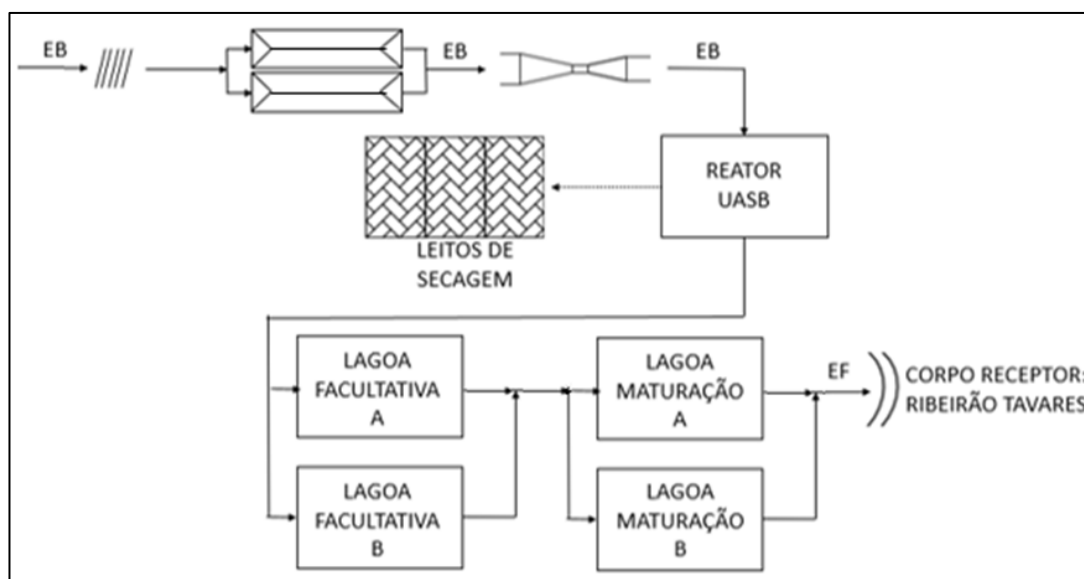
4.2.17.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Vianópolis até o momento não dispõe de Estação Elevatória de Esgoto.

4.2.17.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE Vianópolis, **VIA-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Vianópolis localizada às coordenadas 16°45'50.73"S / 48°30'5.33"O.

Figura 118 - Fluxograma da ETE Vianópolis.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A ETE Vianópolis iniciou a operação em 2023 e atualmente é constituída de:

- Tratamento preliminar (Gradeamento + Caixa de areia de câmara dupla);
- Medidor de vazão (Calha Parshall);
- Duas lagoas facultativas, trabalhando EM PARALELO;
- Duas lagoas de maturação, trabalhando EM PARALELO;
- Emissário de efluentes tratados e dispositivos diversos (Caixas) de manobra e retenção de efluentes, nas diversas etapas do tratamento.

Estão em fase final de implantação, dois Reatores Anaeróbios tipo UASB e Leitos de Secagem. O corpo receptor dos efluentes tratados é o Ribeirão Tavares. Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “BOM”.

Localizada a aproximadamente 700 em linha reta das edificações urbanas, seu acesso é feito pela Avenida São José (asfaltada), e posteriormente pegando uma via de terra por aproximadamente 1.200 metros. Sua área está totalmente cercada e possui vias internas cascalhadas com guias, a drenagem é feita superficialmente espraçando para no terreno, em direção ao curso de água.

A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 119 – Vista da ETE Vianópolis.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

4.2.17.7 Ligações Prediais

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), Vianópolis possui 2.628 ligações totais de esgoto e 2.610 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Vianópolis possui 2.750 economias totais de esgoto e 2.732 economias ativas de esgoto.

4.2.17.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Vianópolis faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Anápolis. A SANEAGO pontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas com equipamentos (ETE e Elevatórias)	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
	SES entregue recentemente e sem problemas

A SANEAGO relatou que o problema com Equipamento é especificamente o Reator UASB, pois está em fase de finalização, ele foi recebido inacabado. O SES foi inaugurado recentemente em 2021.

Na vistoria de campo constatou-se que está em fase final de implantação na ETE Vianópolis um sistema de Reatores UASB e Leitos de Secagem, como também, recentemente foi realizada a limpeza da rede coletora de esgoto. Deve-se salientar que na ocasião da vistoria notou-se a falta de roçada e capina, principalmente entorno das lagoas, do leito de secagem, locais que devem permanecer sem vegetação contundente.

Como ponto crítico do sistema, pode-se citar a falta de adesão da população para realizar a ligação de esgoto residencial, acarretando baixa vazão de esgoto a ser transportada até a ETE Vianópolis, ocasionando superdimensionamento do sistema implantando, tanto que, no momento da vistoria não estava sendo lançado efluente no corpo receptor.

4.2.17.9 Projetos Existentes

Não existem projetos, em qualquer fase, para o esgotamento sanitário em Vianópolis, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

4.2.17.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Não existem obras em andamento, tampouco investimentos planejados, para o esgotamento sanitário em Vianópolis, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

4.3 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) NOS MUNICÍPIOS

4.3.1 Municípios sem SES implantados

Na MSB-Leste, identificou-se que alguns municípios não possuem qualquer tipo de infraestrutura de esgotamento sanitário. Nesses casos, conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS – 2022) e informações fornecidas pela SANEAGO, não há registro de redes coletoras de esgoto (RCE), estações elevatórias (EEE), estações de tratamento de esgoto (ETE) ou ligações prediais ativas. Consequentemente, inexistem dados operacionais, técnicos e comerciais que possibilitem o monitoramento da prestação dos serviços de esgoto nesses locais.

Diante da ausência de infraestrutura pública, a população desses municípios utiliza predominantemente soluções individuais, como fossas sépticas ou rudimentares, frequentemente sem os devidos cuidados técnicos e manutenção periódica. Em alguns casos, há a remoção de efluentes por caminhões limpa-fossa, embora o descarte final desses resíduos ocorra, em sua maioria, de forma irregular ou não rastreável, comprometendo o meio ambiente e a saúde coletiva.

Essa realidade evidencia a necessidade urgente de investimentos estruturantes para a implantação dos sistemas de esgotamento sanitário, de modo a garantir condições adequadas de salubridade ambiental, proteção dos corpos hídricos e cumprimento das metas de universalização estabelecidas pelo novo marco legal do saneamento.

Ainda que desprovidos de SES, todos os municípios analisados nesta condição são atualmente atendidos por sistemas públicos de abastecimento de água (SAA), operados pela SANEAGO, apresentando níveis variados de cobertura urbana. A Tabela 71 a seguir apresenta os dados

relativos à população urbana desses municípios, com destaque para a cobertura dos serviços de água e a inexistência de atendimento por rede coletora de esgoto.

Tabela 71 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Municípios sem Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES).

DADOS/INDICADORES	MUNICÍPIOS													
	Água Limpa	Alexânia	Alto Paraíso de Goiás	Anhanguera	Buritópolis	Cabeceiras	Campinaçu	Campinorte	Campo Alegre de Goiás	Cavalcante	Cocalzinho de Goiás	Cristianópolis	Cumari	Damianópolis
Gestora do Sistema de Abastecimento de Água - SAA	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO
Contrato n°	893/2005	57/2001	181/1983	194/2006	177/2006	759/2003	1196/2015	27/2002	375/2003	8019/2018	1043/2005	394/2005	383/2005	518/1996
População total (Censo IBGE 2022, em habitantes)	1.858	27.008	10.306	924	3.145	7.560	3.708	12.510	7.422	9.583	25.016	3.504	2.927	3.770
População urbana (Censo IBGE 2022, em habitantes)	1.464	24.649	7.725	874	1.880	5.853	2.346	10.973	5.740	5.359	18.366	2.965	2.344	2.691
População rural (Censo IBGE 2022, em habitantes)	394	2.359	2.581	50	1.265	1.707	1.362	1.537	1.682	4.224	6.650	539	583	1.079
População total atendida pelo SAA (IBGE ref. 2022)	1.425	20.952	7.458	880	2.760	6.624	2.433	10.149	6.065	5.820	18.116	2.941	2.452	2.851
% de atendimento pelo SAA - População total	76,70%	77,58%	72,37%	95,24%	87,76%	87,62%	65,61%	81,13%	81,72%	60,73%	72,42%	83,93%	83,77%	75,62%
População total atendida pelo SES (SNIS, ref. 2021)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% de atendimento pelo SES - População total	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

DADOS/INDICADORES	MUNICÍPIOS													
	Davinópolis	Divinópolis de Goiás	Estrela do Norte	Flores de Goiás	Formoso	Gameleira de Goiás	Goiandira	Guarani de Goiás	Iaciara	Mambáí	Marzagão	Monte Alegre de Goiás	Montividiu do Norte	Nova Aurora
Gestora do Sistema de Abastecimento de Água - SAA	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO
Contrato n°	447/2018	1677/2017	781/2005	1613/2014	809/2005	450/2001	974/2018	1065/2010	765/2006	380/2016	165/2006	843/2006	414/1993	847/2005
População total (IBGE ref. 2022)	1.902	4.457	3.205	13744	4.660	3.456	4.973	4.085	10.584	8.124	2.758	6.692	3.779	2.101
População urbana (IBGE ref. 2022)	1.523	3.279	2.931	4.807	3.763	1.350	4.412	1.719	8.268	6.135	2.402	3.013	1.872	1.878
População rural (IBGE ref. 2022)	379	1.178	0.274	8937	0.897	2.106	0.561	2.366	2.316	1.989	0.356	3679	1907	0.223
População total atendida pelo SAA (IBGE ref. 2022)	1.494	4.046	2.717	4.780	3.712	1.751	4.487	2.113	8.456	7.416	2.390	4.888	3.165	1.870
% de atendimento pelo SAA - População total	78,55%	90,78%	84,77%	34,78%	79,66%	50,67%	90,23%	51,73%	79,89%	91,29%	86,66%	73,04%	83,75%	89,01%
População total atendida pelo SES (SNIS, ref. 2021)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% de atendimento pelo SES - População total	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

DADOS/INDICADORES	MUNICÍPIOS													
	Orizona	Ouvidor	Palmelo	Santa Cruz de Goiás	Santa Tereza de Goiás	São Domingos	São João d'Aliação	São Miguel do Passa Quatro	Simolândia	Sítio d'Abadia	Teresina de Goiás	Três Ranchos	Urutaí	Vila Boa
Gestora do Sistema de Abastecimento de Água - SAA	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO
Contrato n°	894/2005	1056/2004	1801/2012	1144/2013	650/2005	8018/2018	8056/2019	8003/2019	487/1993	855/2005	283/1999	514/1995	75/1995	764/2006
População total (IBGE ref. 2022)	16.399	7.200	2.259	3002	3.293	9.711	14.041	4.464	5.742	2.927	2.701	2.921	3.553	4.215
População urbana (IBGE ref. 2022)	10.997	6.620	2.116	968	2.916	5.901	9.175	2.933	4.903	982	1.884	2.592	2.385	3.323
População rural (IBGE ref. 2022)	5402	0.580	0.143	2034	0.377	3.810	4.866	1.531	0.839	1.945	0.817	329	1168	0.892
População total atendida pelo SAA (IBGE ref. 2022)	11.495	6.405	2.054	1.343	2.858	7.137	9.225	2.867	5.111	2.195	2.505	2.244	2.548	3.120
% de atendimento pelo SAA - População total	70,10%	88,96%	90,93%	44,74%	86,79%	73,49%	65,70%	64,22%	89,01%	74,99%	92,74%	76,82%	71,71%	74,02%
População total atendida pelo SES (SNIS, ref. 2022)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.000,00	-
% de atendimento pelo SES - População total	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	28,15%	0,00%

* Segundo informado pela SANEAGO, provavelmente trata-se de preenchimento errôneo da planilha do SNIS pela Prefeitura Municipal de Urutaí, e que neste município não há SES implantado em funcionamento.

Fonte: IBGE, Censo 2022; SNIS, ano-referência 2022.

4.3.2 Estudos de Concepção, Projetos Existentes e Projetos em Elaboração

O planejamento das ações de esgotamento sanitário na Microrregião de Saneamento Leste contempla um conjunto abrangente de estudos, projetos em elaboração e projetos já existentes, em diferentes fases de desenvolvimento, sob responsabilidade da SANEAGO. Estes instrumentos técnicos são fundamentais para viabilizar futuras intervenções e assegurar a continuidade das políticas de ampliação, qualificação e universalização dos serviços de esgotamento sanitário.

No âmbito deste Plano Microrregional, os estudos e projetos foram organizados em duas categorias distintas:

- **Projetos em Elaboração:** iniciativas ainda em fase de desenvolvimento técnico e documental, com previsão de conclusão nos próximos anos, conforme o cronograma de investimentos da SANEAGO.
- **Estudos de Concepção e Projetos Existentes:** englobam projetos concluídos (prontos para licitação ou execução) e estudos técnicos de viabilidade anteriormente elaborados.

Além disso, foram considerados os investimentos previstos no documento *“Detalhamento da Carteira CAPEX Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 2024–2028”*, também disponibilizado pela SANEAGO, com destaque para os municípios com recursos próprios alocados para elaboração de anteprojetos ou implantação de sistemas.

A seguir, são apresentadas duas tabelas que detalham esse conjunto de ações:

- **Tabela 72 – Projetos em Elaboração**, com a listagem dos municípios beneficiados, o tipo de projeto e a previsão de conclusão;
- **Tabela 73 – Estudos de Concepção e Projetos Existentes**, incluindo municípios com projetos concluídos, em andamento ou já licitados, acrescida das informações sobre ampliações previstas nos sistemas já existentes.

Essas informações fornecem uma visão atualizada do pipeline de investimentos planejados para a microrregião, permitindo o monitoramento e o planejamento integrado das futuras intervenções de infraestrutura em esgotamento sanitário.

Tabela 72 - Projetos em Elaboração.

MUNICÍPIO	TIPO	OBJETO	PREVISÃO DE CONCLUSÃO
Anhanguera	Anteprojeto de Engenharia	Implantação do SES	2028
Buritinópolis	Anteprojeto de Engenharia	Implantação do SES	2028
Goiandira	Projeto Executivo	Implantação do SES (conforme metas de universalização do PGP)	2025 a 2027
Monte Alegre de Goiás	Anteprojeto de Engenharia	Implantação do SES	2028

MUNICÍPIO	TIPO	OBJETO	PREVISÃO DE CONCLUSÃO
Posse	Projeto Executivo	Ampliação do SES	4º trimestre de 2024
Urutaí	Anteprojeto de Engenharia	Ampliação e melhorias no SES	2025

Fonte: Saneago, 2024.

Tabela 73 - Estudos de Concepção e Projetos Existentes.

MUNICÍPIO	TIPO	OBJETO	OBSERVAÇÕES
Alexânia	Projeto Executivo	Implantação de redes coletoras, 4 EEE's, linhas de recalque, ETE e emissários	Projetos hidráulicos (2015), elétricos (2019) e estruturais (2020) concluídos
Campo Alegre de Goiás	Projeto Executivo	Ampliação do SES – Setores Central, Aeroporto e São Francisco	Projeto em andamento
Catalão	Projeto Executivo	Ampliação do SES – Setores Centro, JK, Santa Terezinha, Maria Amélia, Castelo Branco e Paineiras	Projeto em andamento
Cidade Ocidental	Projeto Executivo	Ampliação do SES – Setores Central, Dom Bosco, Parque Estrela Dalva I e II, Estrela Dalva III	Projeto em andamento
Ipameri	Projeto Executivo	Ampliação do SES – Setores Buriti e Central	Projeto em andamento
Marzagão	Projeto Hidráulico	Implantação do SES – Coleta e Tratamento	Elaborado em 2024
Orizona	Projeto Hidráulico	Implantação do SES – Coleta e Tratamento	Elaborado em 2024
Ouvidor	Projeto Executivo	Ampliação do SES – Setores Centro, Norte e Oeste	Projeto em andamento
Pires do Rio	Projeto Executivo	Ampliação do SES – Setores Centro, Leste, Industrial, Sul e Setor Chácara	Projeto em andamento
Três Ranchos	Estudo de Concepção	Implantação do SES – Coleta e Tratamento	Estudo elaborado em 2018

Fonte: Saneago, 2024.

4.3.3 Obras em Andamento, Investimentos Planejados e Responsabilidade da SANEAGO

No contexto da ampliação e universalização dos serviços de esgotamento sanitário na Microrregião, foram identificadas diversas obras em andamento, investimentos planejados e intervenções previstas sob responsabilidade da SANEAGO. Essas ações envolvem recursos oriundos de convênios com a FUNASA, investimentos próprios da concessionária conforme a carteira de CAPEX 2024–2028, e planos estratégicos e de curto prazo elaborados pela própria SANEAGO.

a) Obras em andamento via convênios (FUNASA)

Conforme levantamento junto à FUNASA, foram identificadas obras em execução, concluídas com pendência ou paralisadas, conforme resumido abaixo:

- **Alto Paraíso de Goiás**
 - Convênio TC/PAC 0245/09: R\$ 2.050.301,00 – Obra paralisada (0% executado até 05/2016)
 - Convênio TC/PAC 0295/07: R\$ 1.464.334,00 – 96% executado até 03/2014
 - Convênio TC/PAC 0296/09: R\$ 3.111.729,12 – 1,37% executado até 05/2016 – Obra paralisada
- **Campo Alegre de Goiás**
 - Convênio TC/PAC 0040/14: R\$ 5.694.939,75 – 43,18% executado até 07/2021 – Em execução
- **Estrela do Norte**
 - Convênios CV 1346/05 e TC/PAC 0770/09 – Valor conjunto superior a R\$ 4,6 milhões
- **Goiandira**
 - Convênio TC/PAC 0205/12: R\$ 5.264.434,08 – 90% executado até 09/2021 – Encerrada sem etapa útil.
- **São Domingos**
 - Três convênios (TC/PAC 0053/10, 0203/12 e 0011/14) totalizando mais de R\$ 15,9 milhões – Todos encerrados sem etapa útil.
- **Urutaí**
 - Convênio TC/PAC 0336/14: R\$ 3.486.144,16 – 100% executado até 12/2021 – Concluída com pendência.

b) Investimentos planejados segundo carteira CAPEX (2024–2028)

Com base na documentação fornecida pela SANEAGO, os investimentos detalhados na Tabela 74 estão previstos para o SES em municípios da microrregião:

Tabela 74 - Investimentos Planejados.

MUNICÍPIO	DESCRIÇÃO DA OBRA	VALOR (R\$)	BIÊNIO / ANO	FONTE
Campinaçu	Implantação do SES	7.064.270,00	2027/2028	Recursos próprios
Flores de Goiás	Implantação do sistema de esgoto	11.087.827,00	2027/2028	Recursos próprios
Formoso	Implantação parcial do SES (24,92% da população)	1.784.742,72	2025/2026	Recursos próprios
Goiandira	Implantação do SES (metas do PGP)	6.799.773,77	2027	Recursos próprios
Iaciara	Implantação/ampliação do SES – conclusão convênio remanescente	26.359.095,63	2026/2027	Recursos próprios
Orizona	Implantação do SES (atendimento de 23,46% da população)	5.237.034,55	2027	Recursos próprios

Fonte: Saneago, 2024.

Observação: Embora estas intervenções estejam identificadas como estratégicas para a melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário, elas não constam no Plano de Obras de Curto Prazo da SANEAGO mais recente, o que sugere que sua execução ainda não foi priorizada ou formalmente incorporada pela concessionária até o momento.

c) Obras de responsabilidade da SANEAGO – Curto Prazo e Estratégicas

A SANEAGO classificou as intervenções previstas no Plano Microrregional em duas categorias:

- **Obras de curto prazo:** com execução prioritária e impacto imediato na operação.
- **Obras estratégicas de melhoria:** com foco na ampliação e modernização da infraestrutura.

Para cada obra da categoria de obras à curto prazo, são apresentados os municípios contemplados, uma descrição detalhada do escopo da obra, o custo estimado, o status atual de execução e a previsão de conclusão. Essas informações estão compiladas na Tabela 75 que detalha as obras planejadas para a Microrregião de Saneamento Leste.

Tabela 75 - Obras de SES a curto prazo, de responsabilidade da SANEAGO.

ID	MUNICÍPIO	DESCRIÇÃO DA OBRA	VALOR	SITUAÇÃO	PREVISÃO DE CONCLUSÃO
47	Cristalina	Ampliação do SES - Lote I e II - Ampliação/Melhorias da ETE Arrojado e conclusão de obras remanescentes (interceptor Arrojado 2, EEEs Embira 2 e Lajes e interligações)	R\$ 20.383.413,33	Em execução	2º Tri/2026
1573	Cristalina	Ampliação do SES - Lote III - EEE Topázio II e RCEs nas bacias Lajes, Arrojado, Topázio e Topázio II	R\$ 16.000.000,00	Instrução técnica	4º Tri/2027
751	Minaçu	Ampliação do SES - Implantação da EEE Furnas em substituição a ETE Furnas e RCEs no Setor Serrinha, Jardim Arimatéia e Ilson Vaz	R\$ 4.795.376,90	Em execução	4º Tri/2025
591	Novo Gama	Ampliação do SES - Implantação de RCEs e interceptor Vila União	R\$ 2.231.216,48	Em execução	2º Tri/2025
1569	Novo Gama	Ampliação do SES - SES Corumbá - Lote I - Implantação de RCEs e interceptor São Sebastião (Região Lunabel)	R\$ 6.236.941,64	Edital em elaboração	2º Tri/2026
119	Novo Gama	Ampliação do SES - SES Santa Maria - Lote I - Implantação da EEE Final E 1ª Etapa da ETE Santa Maria	R\$ 73.584.807,18	Em execução	4º Tri/2025
1800	Novo Gama	Ampliação do SES - SES Santa Maria - Lote II A - RCEs nas Sub-Bacias SM01, SM09 e SM10	R\$ 26.997.596,52	Instrução técnica	4º Tri/2026
1990	Novo Gama	Ampliação do SES - SES Santa Maria - Implantação do Interceptor Santa Maria	R\$ 33.586.722,89	Orçamento concluído	4º Tri/2026
973	Santo Antônio do Descoberto	Ampliação do SES - Lote I - Expansão e melhorias da ETE Santo Antônio do Descoberto	R\$ 20.000.000,00	Instrução técnica	4º Tri/2027
TOTAL:			R\$ 203.816.074,94		

Fonte: SANEAGO, 2024.

Já a

Tabela 76 apresenta as obras estratégicas previstas, indicando os municípios beneficiados, a descrição técnica das intervenções, a situação atual do empreendimento e os prazos estimados para sua finalização.

Tabela 76 - Obras de SES Estratégicas de Melhorias.

MUNICÍPIO	DESCRIÇÃO DA OBRA	SITUAÇÃO	PREVISÃO DE CONCLUSÃO
Campos Belos	Execução de rede coletora na Rua Major Pacífico	Instrução processual	4º Tri/2027
Formosa	Extensão de rede coletora de esgoto para atendimento de 50 unidades residenciais (AGEHAB)	Em execução	4º Tri/2025
Formosa	Adequações e melhorias nos interceptores Laguna e Dom bosco	Em planejamento	4º Tri/2026
Minaçu	Implantação do SES Praia do Sol em Minaçu	Obra contratada	4º Tri/2025
Posse	Remanejamento de interceptor localizado na Rua Retiro IV, Qd. 19, Lt. 03, Setor dos Cafelândios	Instrução processual	4º Tri/2027
Silvânia	Retrofit e melhorias nas Estações Elevatórias de Esgoto 1, 2 e 3	Em planejamento	4º Tri/2026

.Fonte: SANEAGO, 2024.

4.4 ANÁLISE INTEGRADA DAS METAS DA NR8 E NR 9 E DIRETRIZES PARA MSB-LESTE

Em consonância com as Normas de Referência nº 8 e nº 9 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), que estabelece diretrizes para a definição de metas de universalização e melhoria da qualidade dos serviços públicos de saneamento básico, este item apresenta as diretrizes dos indicadores aplicáveis ao componente esgotamento sanitário no âmbito da Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste).

A análise foi elaborada a partir de dados consolidados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS 2022), da prestadora estadual SANEAGO, de prefeituras municipais, além de levantamentos de campo e bases complementares do IBGE e da SEMAD/GO. Embora os indicadores da Norma de Referência nº 8 (NR8) já tenham sido tratados anteriormente, neste ponto são abordados os indicadores estratégicos da NR9, com foco na definição de metas progressivas, estruturantes e compatíveis com o estágio atual da microrregião.

A NR8 e a NR9 da ANA propõem, respectivamente, metas de universalização e qualidade, as quais serão definidas com base em critérios objetivos e verificáveis, organizados em cinco eixos fundamentais: (i) cobertura e acesso, (ii) tratamento e conformidade ambiental, (iii) inclusão de áreas vulneráveis, (iv) sustentabilidade econômica e financeira da prestação, e (v) capacidade institucional e regulatória. Cada um desses eixos compreende um conjunto de indicadores obrigatórios e recomendáveis, cujos valores de referência deverão ser utilizados como parâmetro mínimo para a estruturação de planos microrregionais, contratos de concessão e instrumentos de financiamento.

Com base nos dados disponíveis, verifica-se que a MSB-Leste apresenta grande heterogeneidade intrarregional no tocante à infraestrutura de esgotamento sanitário. Apenas cinco municípios contam com cobertura urbana de rede coletora superior a 60%, enquanto a maioria apresenta cobertura parcial (inferior a 40%) ou inexistente. Além disso, os sistemas de tratamento existentes operam com eficiência variável, sendo frequente a ocorrência de déficits de manutenção, subdimensionamento das ETEs ou baixa remoção de carga orgânica, comprometendo a conformidade ambiental dos lançamentos.

Outro ponto crítico diz respeito à ausência de metas formalmente instituídas em nível municipal. Os municípios ainda não possuem Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) atualizados ou alinhados às metas previstas na Lei Federal nº 14.026/2020, o que dificulta a articulação de metas microrregionais de caráter vinculante. Apesar do exposto, é importante ressaltar que as disposições constantes do plano regional de saneamento básico prevalecerão sobre aquelas constantes dos planos municipais, quando existirem (§ 2º, art. 17, Lei nº 11.445/2007). A inclusão territorial, com foco em áreas de vulnerabilidade socioambiental, também se configura como desafio relevante. Os aglomerados subnormais e núcleos urbanos informais consolidados, identificados principalmente em Luziânia, Valparaíso de Goiás, Novo Gama e Cidade Ocidental, demandam soluções técnicas não convencionais, associadas a programas de regularização fundiária, mitigação de riscos e fortalecimento institucional.

Adicionalmente, a transição do SNIS para o novo Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA), conforme a Portaria MCID nº 788/2024, impõe novos requisitos de reporte, monitoramento e avaliação dos serviços. Os indicadores do SINISA incorporam variáveis relacionadas a intermitência, perdas, eficiência energética, qualidade do efluente, atendimento por faixas de renda e condições operacionais por tipo de prestador. A adoção desses parâmetros será obrigatória nos próximos ciclos de planejamento e deve orientar a estruturação dos contratos e programas da microrregião.

Diante desse contexto, a microrregião MSB-Leste deverá adotar um Plano de Metas estruturado em eixos temáticos, com indicadores alinhados às NR8 e NR9 e ao SINISA, com cronogramas graduais de implantação e mecanismos de governança interfederativa que assegurem a pactuação e o cumprimento das obrigações legais, regulatórias e contratuais. Esse plano deverá contemplar metas quantificadas, baseadas em cenários técnicos e econômico-financeiros consistentes, bem como mecanismos de revisão periódica, instrumentos de monitoramento, e critérios para acesso a financiamentos federais e estaduais.

A consolidação desse planejamento será determinante para:

- orientar a priorização de investimentos públicos e privados;
- estabelecer parâmetros claros para a elaboração de projetos e concessões de serviços (inclusive PPPs);
- garantir o alinhamento com a política nacional de saneamento;
- e assegurar a universalização progressiva dos serviços com qualidade, segurança operacional e sustentabilidade econômico-ambiental.

Os capítulos seguintes deste Plano apresentarão as metas regionais, com base no diagnóstico aqui estabelecido e considerando a realidade local, a capacidade de implementação dos prestadores e a sustentabilidade dos modelos de prestação de serviços propostos.

5. PROGNÓSTICO

Este capítulo apresenta uma análise prospectiva preliminar sobre os cenários de evolução dos serviços de esgotamento sanitário na Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste), com horizonte de planejamento de 40 anos. O prognóstico define diretrizes, metas e estratégias de regionalização dos serviços em consonância com o novo marco legal do setor.

As projeções aqui desenvolvidas estão fundamentadas nas diretrizes do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e nas Normas de Referência nº 8, nº 9 e nº 11 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Também se incorporam princípios de sustentabilidade, equidade, segurança sanitária, racionalidade técnica e inclusão social, elementos centrais para orientar uma regionalização eficiente e coordenada.

Neste contexto, o prognóstico permite estimar demandas futuras com base nas projeções populacionais, na expansão urbana e nas atuais condições dos sistemas existentes. Ao projetar necessidades futuras de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos esgotos, o plano busca antecipar os desafios e mapear oportunidades para o desenvolvimento de soluções técnico-institucionais que viabilizem a universalização progressiva dos serviços.

Com base nas lacunas identificadas no diagnóstico, especialmente em relação à baixa cobertura da coleta de esgoto e à limitada eficiência operacional das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), este prognóstico propõe cenários preliminares para orientar o planejamento das intervenções futuras. Os dados apontam disparidades relevantes entre os municípios da Microrregião Leste, o que exige estratégias diferenciadas conforme o porte municipal, o perfil demográfico, a densidade urbana e as condições ambientais locais.

Ressalta-se que este Plano, respeita o disposto no art. 17 da Lei nº 11.445/2007 (com redação dada pela Lei nº 14.026/2020), segundo o qual o serviço regionalizado de saneamento básico deverá ser estruturado com base neste plano regional específico, cuja prevalência normativa se sobrepõe aos planos municipais existentes. Isso reforça a importância do planejamento regional como elemento articulador de políticas públicas e de futuros modelos de concessão ou parcerias público-privadas.

Nos itens seguintes, este Plano aprofundará os elementos necessários para a estruturação de cenários de atendimento, considerando critérios de viabilidade técnica, econômica, ambiental e social, e estabelecendo parâmetros que permitirão, no futuro, a proposição de metas graduais e compatíveis com a realidade microrregional.

5.1 PROJEÇÕES DEMOGRÁFICAS E CRESCIMENTO URBANO

Para subsidiar a estruturação das soluções de esgotamento sanitário na Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste), foram elaboradas projeções demográficas com base no Método dos Componentes, considerado uma das abordagens mais robustas e bem-conceituadas em análises populacionais. Este método permite a decomposição da dinâmica demográfica em

seus três principais vetores: fecundidade, mortalidade e migração líquida, projetando-os separadamente para maior precisão nos resultados.

Complementarmente, foi utilizada uma função logística para estimar a evolução do número médio de pessoas por domicílio, permitindo a derivação das projeções do número de domicílios urbanos ao longo do horizonte de planejamento. Este procedimento é essencial para o dimensionamento da infraestrutura de coleta, transporte e tratamento de esgoto, uma vez que as ligações prediais são calculadas a partir do total de domicílios urbanos conectáveis.

No que se refere à população flutuante, foi realizada uma estimativa específica para os municípios que, segundo dados do Censo Demográfico de 2010, apresentaram proporção de população flutuante superior a 20% da população residente. Para esses casos, a demanda adicional gerada pela presença temporária ou sazonal de pessoas deverá ser considerada no dimensionamento da infraestrutura. Para os demais municípios, tais variações podem ser adequadamente absorvidas por meio da aplicação dos coeficientes de reforço K1 (infraestrutura) e K2 (capacidade instalada), conforme prática consolidada em estudos setoriais.

A população flutuante foi estimada com base em duas fontes principais:

- Pesquisa de Serviços de Hospedagem (PSH/IBGE, 2010), considerando os leitos disponíveis em hotéis e pousadas;
- Domicílios de uso ocasional identificados no Censo Demográfico do IBGE.

Com base nas projeções do IBGE, nas tendências indicadas pelo PLANSAB e nos dados primários regionais levantados para este estudo, estima-se que a população urbana da MSB-Leste ultrapasse 1,5 milhão de habitantes até 2045. Os maiores crescimentos relativos e absolutos deverão ocorrer nos municípios situados na Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE), especialmente Luziânia, Novo Gama, Valparaíso de Goiás e Cidade Ocidental.

Esse crescimento demográfico acelerado exigirá não apenas a antecipação de investimentos na expansão das redes coletoras de esgoto, mas também o redimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) já implantadas ou projetadas, e o planejamento integrado com as políticas de uso e ocupação do solo. Será necessário ainda incorporar estratégias específicas para áreas com ocupações urbanas informais ou adensamentos não regularizados, que hoje representam zonas críticas de atendimento precário ou inexistente.

A seguir, a Tabela 77 apresenta a projeção demográfica urbana para os municípios integrantes da MSB-Leste, considerando o horizonte de planejamento estabelecido neste estudo técnico.

Tabela 77 – Projeção Demográfica dos municípios da MSB-Leste.

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO URBANA	URBANIZAÇÃO	POPULAÇÃO URBANA FLUTUANTE	DOMICÍLIOS TOTAIS	DOMICÍLIOS URBANOS
2025	1.511.447	1.343.289	89%	21.192	544.165	481.166
2026	1.528.422	1.359.099	89%	21.344	555.080	491.075
2027	1.544.857	1.374.405	89%	21.492	565.804	500.817
2028	1.560.747	1.389.205	89%	21.634	576.371	510.421
2029	1.576.095	1.403.500	89%	21.772	586.751	519.852
2030	1.590.913	1.417.301	89%	21.905	596.939	529.109

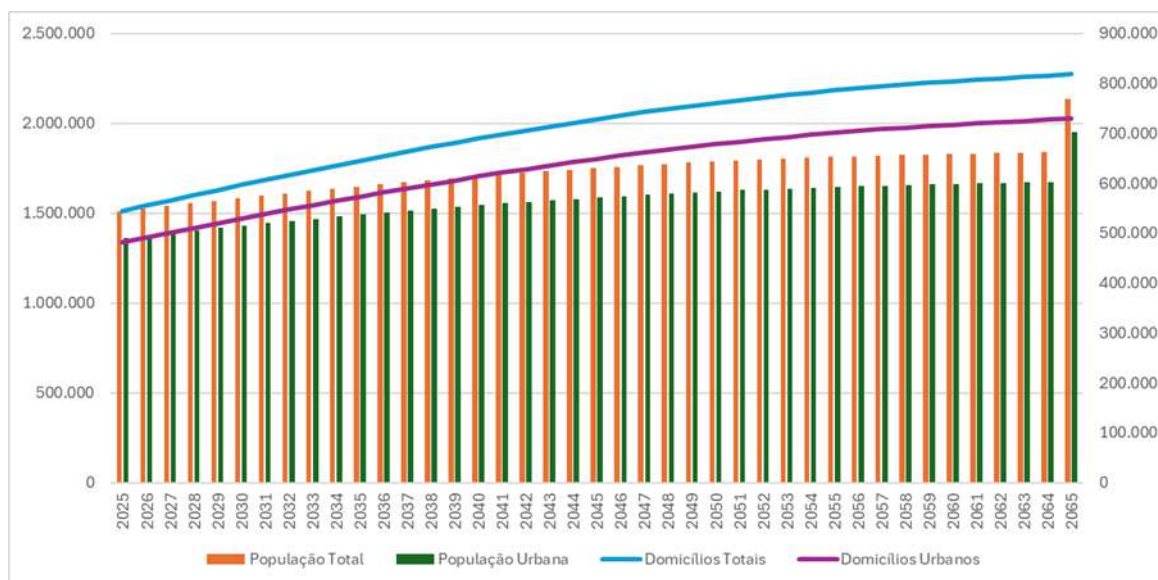
ANO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO URBANA	URBANIZAÇÃO	POPULAÇÃO URBANA FLUTUANTE	DOMICÍLIOS TOTAIS	DOMICÍLIOS URBANOS
2031	1.605.272	1.430.674	89%	22.034	606.927	538.184
2032	1.619.230	1.443.674	89%	22.160	616.732	547.095
2033	1.632.788	1.456.303	89%	22.282	626.402	555.889
2034	1.645.959	1.468.569	89%	22.400	635.973	564.596
2035	1.658.752	1.480.484	89%	22.515	645.435	573.202
2036	1.671.168	1.492.048	89%	22.626	654.655	581.577
2037	1.683.205	1.503.259	89%	22.734	663.634	589.737
2038	1.694.857	1.514.111	89%	22.839	672.484	597.791
2039	1.706.126	1.524.607	89%	22.940	681.196	605.715
2040	1.717.014	1.534.748	89%	23.038	689.751	613.496
2041	1.727.524	1.544.536	89%	23.132	698.012	620.998
2042	1.737.650	1.553.967	89%	23.223	705.993	628.251
2043	1.747.388	1.563.037	89%	23.311	713.788	635.341
2044	1.756.734	1.571.742	89%	23.395	721.371	642.235
2045	1.765.679	1.580.073	89%	23.475	728.725	648.920
2046	1.774.217	1.588.025	90%	23.552	735.749	655.296
2047	1.782.349	1.595.599	90%	23.625	742.460	661.392
2048	1.790.070	1.602.790	90%	23.694	748.927	667.270
2049	1.797.371	1.609.590	90%	23.760	755.125	672.900
2050	1.804.242	1.615.989	90%	23.822	761.048	678.279
2051	1.810.683	1.621.988	90%	23.879	766.645	683.356
2052	1.816.703	1.627.595	90%	23.933	771.929	688.151
2053	1.822.301	1.632.809	90%	23.984	776.942	692.700
2054	1.827.475	1.637.628	90%	24.030	781.681	696.999
2055	1.832.222	1.642.049	90%	24.073	786.152	701.053
2056	1.836.548	1.646.078	90%	24.112	790.316	704.822
2057	1.840.466	1.649.727	90%	24.147	794.191	708.330
2058	1.843.982	1.653.002	90%	24.178	797.815	711.610
2059	1.847.504	1.656.282	90%	24.210	801.193	714.666
2060	1.851.033	1.659.569	90%	24.242	804.331	717.508
2061	1.853.767	1.662.115	90%	24.266	807.126	720.032
2062	1.856.504	1.664.665	90%	24.291	809.909	722.566
2063	1.859.246	1.667.218	90%	24.316	812.702	725.108
2064	1.861.990	1.669.774	90%	24.340	815.505	727.660
2065	1.864.739	1.672.334	90%	24.365	818.317	730.221

Fonte: Consórcio, 2025.

A Figura 120 a seguir ilustra graficamente a evolução demográfica projetada para a Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste), ao longo do horizonte de planejamento. São apresentados os perfis de crescimento populacional urbano e a correspondente projeção do

número de domicílios, ambos fundamentais para o dimensionamento futuro dos sistemas de esgotamento sanitário e definição das metas de cobertura.

Figura 120 – Projeção da população e dos domicílios na MSB-Leste.



Fonte: Consórcio, 2025.

5.2 PROJEÇÕES QUALITATIVAS

As projeções qualitativas para os serviços de esgotamento sanitário da Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste) são essenciais para garantir que a expansão dos sistemas não ocorra apenas em termos de cobertura física, mas também assegure a qualidade, eficiência e sustentabilidade dos serviços prestados à população. Esse tipo de projeção contempla, portanto, aspectos técnicos e operacionais associados à continuidade do serviço, à eficiência dos processos de tratamento, à adequação tecnológica das infraestruturas e à conformidade com os parâmetros ambientais e sanitários ao longo do horizonte de planejamento.

A continuidade operacional dos sistemas existentes e futuros deve ser assegurada por meio da eliminação de falhas recorrentes e da adoção de rotinas de manutenção preventiva, garantindo o funcionamento ininterrupto e confiável das unidades. No que se refere à eficiência dos sistemas de tratamento, a análise considera a capacidade das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em atender aos padrões de remoção de carga orgânica, sólidos e nutrientes, conforme os requisitos estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes. É essencial que as soluções tecnológicas a serem implementadas estejam alinhadas com as demandas futuras de crescimento populacional e urbanização, bem como com o princípio da eficiência energética e do uso racional de insumos operacionais.

A projeção qualitativa também observa a segurança sanitária, sobretudo em áreas com histórico de uso de soluções individuais precárias, como fossas rudimentares ou lançamento direto em corpos hídricos, que representam riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Além disso, considera-se a viabilidade de adoção de tecnologias mais modernas, que permitam maior

automação, menor consumo energético e maior eficiência operacional. A conformidade ambiental e institucional é outro eixo relevante, tendo em vista que parte das unidades existentes opera sem licenciamento ou em desacordo com as exigências legais, o que impõe a necessidade de regularização progressiva.

Essas ações de natureza qualitativa, quando incorporadas ao planejamento microrregional, elevam a qualidade dos serviços, asseguram a sustentabilidade dos investimentos e ampliam os benefícios à população atendida. Dessa forma, este estudo considera a qualificação progressiva dos serviços de esgotamento sanitário como um vetor estratégico para a universalização com qualidade, conforme os princípios da Lei nº 14.026/2020 e das Normas de Referência da ANA.

5.2.1 Sistema de Esgotamento Sanitário

A qualificação e expansão dos serviços de esgotamento sanitário na MSB-Leste demandam a adoção de um conjunto articulado de intervenções estruturais, operacionais e regulatórias, em conformidade com os parâmetros e indicadores técnicos estabelecidos pelas Normas de Referência nº 8 e nº 9 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

Nesse sentido, os indicadores de desempenho previstos na NR nº 9 — especialmente os de Nível I, obrigatórios e vinculados ao contrato de concessão, e os de Nível II, utilizados para fins de monitoramento pela entidade reguladora — deverão orientar a formulação de metas e ações específicas para a melhoria progressiva dos serviços. Esses indicadores abrangem aspectos como:

- Eficiência do tratamento de esgoto (DBO e SST);
- Índice de coleta e de tratamento do esgoto gerado;
- Taxa de extravasamentos por 100 km de rede;
- Índice de manutenção preventiva das ETEs e EEEs;
- Índice de atendimento de demandas dos usuários;
- Satisfação do usuário com o serviço prestado, entre outros.

Esses parâmetros devem ser incorporados formalmente aos aditivos contratuais firmados entre a SANEAGO e o Estado de Goiás, sendo sua execução acompanhada e fiscalizada pelas Entidades Reguladoras Infranacionais (ERIs) que atuam na microrregião, conforme previsto nas diretrizes nacionais de regulação e regionalização dos serviços.

Como ação prioritária, destaca-se a implantação ou adequação das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em todos os municípios, de modo a garantir o tratamento eficaz do esgoto coletado, com remoção eficiente da carga poluidora e conformidade com os padrões ambientais legais. A eficiência dos sistemas será monitorada por meio dos indicadores de remoção de DBO e SST, conforme metodologia da NR nº 9 e dados reportados ao SNIS/SINISA.

Da mesma forma, a expansão e modernização das Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs) deve ser tratada como fundamental para assegurar a continuidade operacional do sistema, evitando refluxos e extravasamentos que comprometem o desempenho e afetam diretamente os

indicadores de confiabilidade operacional, continuidade do serviço e integridade da infraestrutura.

A universalização da prestação dos serviços, com ao menos 90% de cobertura de coleta e tratamento até 31 de dezembro de 2033, conforme metas da Lei nº 14.026/2020 e parâmetros da NR nº 8, depende da implantação de redes coletoras, ligações prediais e unidades de tratamento em todos os núcleos urbanos da MSB-Leste. Tais investimentos devem ser escalonados em metas anuais e submetidos a mecanismos de acompanhamento e avaliação periódica.

Complementarmente, deverão ser implementadas ações qualitativas voltadas ao controle de perdas, eliminação de pontos críticos de extravasamento, combate a ligações irregulares, bem como aprimoramento dos canais de atendimento ao usuário. Tais ações impactam positivamente os indicadores de perdas físicas, tempo de resposta a demandas e satisfação do usuário, reforçando a transparência e a efetividade do serviço.

Por fim, o controle ambiental será garantido por meio da verificação da conformidade das ETEs e do monitoramento da qualidade dos efluentes tratados, com base em dados técnicos e auditorias periódicas conduzidas pela ERI e pelos órgãos ambientais competentes.

Assim, o modelo microrregional de esgotamento sanitário da MSB-Leste será estruturado com base em metas graduais, indicadores normativos e contratos monitoráveis, em conformidade com os princípios da regionalização e os instrumentos regulatórios estabelecidos pela ANA, contribuindo para a universalização e qualificação dos serviços de saneamento básico na região.

5.3 PROJEÇÃO PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS

A estimativa da demanda futura por serviços de esgotamento sanitário na MSB-Leste foi realizada considerando um horizonte de planejamento de 40 anos, com base em premissas técnicas consolidadas no setor de saneamento e diretrizes estabelecidas pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) e pelas Normas de Referência nº 8 e nº 9 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

As projeções de vazões afluentes e cargas orgânicas geradas nos sistemas de esgotamento sanitário foram calculadas com base no consumo per capita estimado para diferentes recortes populacionais, coeficientes de produção de esgoto, percentual de perdas evitáveis e dados operacionais existentes. Consideraram-se, adicionalmente, os efeitos positivos da redução progressiva de perdas e da ampliação da cobertura de coleta e tratamento, conforme metas de universalização definidas pela legislação vigente.

A análise integrada dos dados demonstra que os sistemas atualmente em operação apresentam níveis diversos de saturação, sendo identificado comprometimento de capacidade instalada. Nesses casos, verifica-se a necessidade de duplicação, readequação tecnológica ou substituição integral das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), com prazos variando entre o curto e o médio prazo. Esse panorama reflete o descompasso entre o crescimento demográfico, a expansão urbana desordenada e a baixa taxa histórica de investimentos em infraestrutura de esgotamento sanitário.

As projeções indicam que, até 2033, a carga orgânica gerada por parte dos municípios da microrregião — especialmente aqueles que já possuem Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) — tende a superar a capacidade atualmente instalada. Nos demais municípios, onde ainda não há infraestrutura de tratamento, será necessário implantar sistemas compatíveis com a demanda projetada. Diante desse cenário, é fundamental um planejamento escalonado da infraestrutura, com intervenções programadas para ampliar a cobertura, otimizar o desempenho dos sistemas e garantir a conformidade ambiental e sanitária dos serviços prestados. Essa abordagem está alinhada aos critérios da Norma de Referência nº 9 (NR nº 9), que prevê metas graduais e sustentáveis para a universalização, associadas a estratégias técnico-operacionais viáveis e mecanismos de monitoramento contínuo.

Com base no diagnóstico consolidado das infraestruturas e nas projeções populacionais realizadas, este item apresenta a análise das demandas previstas para os Sistemas de Esgotamento Sanitário dos 59 municípios da Microrregião Leste de Goiás abrangidos por este estudo. A Tabela 78 apresenta os parâmetros adotados para os cálculos, considerando diferentes cenários de crescimento populacional, padrões de consumo, coeficientes de retorno e eficiência dos sistemas propostos.

Tabela 78 - Parâmetros para Cálculos de Demandas.

População Total em 2025 (Urb+Rural+Flut)	1.511.447 hab
População Total Máxima até 2065 (Urb+Rural+Flut)	1.864.739 hab
População Urbana Máxima até 2065	1.672.334 hab
População Flutuante Máxima até 2065	24.365 hab
Consumo per capita	150 L/hab.dia
Índice de Atendimento de Água até 2033	99 %
Índice de Atendimento de Esgoto até 2033	90 %
Índice de Atendimento de Água da População Flutuante (%)	99 %
Índice de Atendimento de Esgoto da População Flutuante (%)	90%
Coeficiente do Dia de Maior Consumo – K_1	1,20
Coeficiente da Hora de Maior Consumo – K_2	1,50
Coeficiente de Retorno Esgoto/Água	0,80
Taxa de Infiltração	0,05 L/s.Km ou < 25 % da Q _{méd.}

Elaboração: Consórcio, 2025.

A partir dessas premissas, foram elaboradas projeções detalhadas para cada município da MSB-Leste, as quais estão consolidadas em fichas técnicas anexas ao presente documento. Nessas fichas, constam os dados de população estimada, índice atual de atendimento, projeção de demanda para coleta e tratamento de esgoto, bem como as infraestruturas recomendadas — novas ou ampliadas — para garantir o atendimento pleno ao longo do horizonte de planejamento. A Tabela 79 apresenta a síntese das projeções de demanda de esgoto para os municípios da microrregião, subsidiando o dimensionamento de redes, estações elevatórias e unidades de tratamento, e servindo como base técnica para o planejamento das futuras concessões ou parcerias público-privadas voltadas à regionalização dos serviços.

Tabela 79 - Projeção de Demanda de Esgoto.

ANO	ANO	POPULAÇÃO TOTAL (HAB)	POPULAÇÃO URBANA (HAB)	POPULAÇÃO RURAL (HAB)	POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA (HAB)	POPULAÇÃO URBANA FLUTUANTE (HAB)	LIGAÇÕES URBANAS	LIGAÇÕES URBANAS FLUTUANTES	IAE MSB (%)	ICE MSB (%)	EXTENSÃO REDE MSB (KM)	CONSUMO PER CAPITA (L/HAB.DIA)	Q DOMÉSTICO MÉDIO URBANO (L/S)	INFILTRAÇÃO URBANO (L/S)	Q MÉDIA URBANO(L/S)	Q DIA MAIOR CONSUMO C/ K1 - URBANO (L/S)	Q MÁXIMA URBANO C/ K1 E K2 (L/S)	Q MÉDIA (L/S) MSB
0	2025	1.511.447	1.343.289	168.158	536.958	21.192	179.538	0	39,7	31,1	1.647,75	150	753,23	82,39	835,62	986,26	1.438,20	908,33
1	2026	1.528.422	1.359.099	169.323	543.001	21.344	183.148	0	39,7	31,1	2.294,27	150	761,70	114,71	876,41	1.028,75	1.485,77	949,61
2	2027	1.544.857	1.374.405	170.451	645.133	21.492	219.153	108	46,6	36,5	3.102,42	150	903,48	155,12	1.058,60	1.239,30	1.781,39	1.145,05
3	2028	1.560.747	1.389.205	171.542	841.188	21.634	288.769	219	60,2	47,2	3.829,75	150	1.180,59	191,49	1.372,08	1.608,20	2.316,56	1.484,59
4	2029	1.576.095	1.403.500	172.595	986.255	21.772	341.590	1.328	69,6	54,5	4.557,08	150	1.376,98	227,85	1.604,83	1.880,23	2.706,41	1.735,54
5	2030	1.590.913	1.417.301	173.612	1.070.332	21.905	374.168	2.955	74,3	58,3	5.284,42	150	1.485,27	264,22	1.749,49	2.046,55	2.937,71	1.889,96
6	2031	1.605.272	1.430.674	174.597	1.131.896	22.034	398.495	3.562	77,7	60,9	6.011,75	150	1.567,20	300,59	1.867,78	2.181,22	3.121,54	2.015,48
7	2032	1.619.230	1.443.674	175.555	1.208.062	22.160	429.848	4.012	82,2	64,5	6.739,08	150	1.673,92	336,95	2.010,88	2.345,66	3.350,02	2.168,10
8	2033	1.632.788	1.456.303	176.486	1.330.726	22.282	478.317	4.396	90,0	70,6	7.466,41	150	1.848,23	373,32	2.221,55	2.591,20	3.700,13	2.394,59
9	2034	1.645.959	1.468.569	177.390	1.341.872	22.400	485.768	4.448	90,0	70,6	7.466,41	150	1.863,71	373,32	2.237,03	2.609,77	3.728,00	2.410,98
10	2035	1.658.752	1.480.484	178.268	1.352.699	22.515	493.134	4.499	90,0	70,6	7.466,41	150	1.878,75	373,32	2.252,07	2.627,82	3.755,07	2.426,90
11	2036	1.671.168	1.492.048	179.120	1.363.207	22.626	500.300	4.549	90,0	70,6	7.466,41	150	1.893,34	373,32	2.266,66	2.645,33	3.781,34	2.442,35
12	2037	1.683.205	1.503.259	179.946	1.373.394	22.734	507.282	4.598	90,0	70,6	7.466,41	150	1.907,49	373,32	2.280,81	2.662,31	3.806,80	2.457,33
13	2038	1.694.857	1.514.111	180.746	1.383.255	22.839	514.173	4.646	90,0	70,6	7.466,41	150	1.921,19	373,32	2.294,51	2.678,75	3.831,46	2.471,83
14	2039	1.706.126	1.524.607	181.519	1.392.792	22.940	520.954	4.693	90,0	70,6	7.466,41	150	1.934,43	373,32	2.307,75	2.694,64	3.855,30	2.485,85
15	2040	1.717.014	1.534.748	182.266	1.402.007	23.038	527.612	4.739	90,0	70,6	7.466,41	150	1.947,23	373,32	2.320,55	2.710,00	3.878,34	2.499,40
16	2041	1.727.524	1.544.536	182.988	1.410.902	23.132	534.031	4.783	90,0	70,7	7.466,41	150	1.959,59	373,32	2.332,91	2.724,82	3.900,58	2.512,48
17	2042	1.737.650	1.553.967	183.683	1.419.472	23.223	540.236	4.826	90,0	70,7	7.466,41	150	1.971,49	373,32	2.344,81	2.739,11	3.922,00	2.525,08
18	2043	1.747.388	1.563.037	184.351	1.427.713	23.311	546.303	4.868	90,0	70,7	7.466,41	150	1.982,94	373,32	2.356,26	2.752,84	3.942,60	2.537,20
19	2044	1.756.734	1.571.742	184.992	1.435.623	23.395	552.201	4.908	90,0	70,7	7.466,41	150	1.993,92	373,32	2.367,24	2.766,03	3.962,38	2.548,83
20	2045	1.765.679	1.580.073	185.606	1.443.193	23.475	557.921	4.947	90,0	70,7	7.466,41	150	2.004,43	373,32	2.377,76	2.778,64	3.981,30	2.559,96
21	2046	1.774.217	1.588.025	186.192	1.450.419	23.552	563.376	4.985	90,0	70,7	7.466,41	150	2.014,47	373,32	2.387,79	2.790,69	3.999,37	2.570,59
22	2047	1.782.349	1.595.599	186.750	1.457.301	23.625	568.591	5.020	90,0	70,7	7.466,41	150	2.024,03	373,32	2.397,35	2.802,16	4.016,57	2.580,71
23	2048	1.790.070	1.602.790	187.280	1.463.836	23.694	573.619	5.054	90,0	70,7	7.466,41	150	2.033,11	373,32	2.406,43	2.813,05	4.032,91	2.590,31
24	2049	1.797.371	1.609.590	187.781	1.470.015	23.760	578.436	5.087	90,0	70,7	7.466,41	150	2.041,69	373,32	2.415,01	2.823,35	4.048,36	2.599,40
25	2050	1.804.242	1.615.989	188.253	1.475.829	23.822	583.038	5.119	90,0	70,7	7.466,41	150	2.049,76	373,32	2.423,08	2.833,04	4.062,89	2.607,95
26	2051	1.810.683	1.621.988	188.695	1.481.281	23.879	587.382	5.148	90,0	70,7	7.466,41	150	2.057,33	373,32	2.430,66	2.842,12	4.076,52	2.615,96
27	2052	1.816.703	1.627.595	189.108	1.486.376	23.933	591.484	5.176	90,0	70,7	7.466,41	150	2.064,41	373,32	2.437,73	2.850,61	4.089,26	2.623,45
28	2053	1.822.301	1.632.809	189.492	1.491.114	23.984	595.376	5.202	90,0	70,7	7.466,41	150	2.070,99	373,32	2.444,31	2.858,51	4.101,10	2.630,42
29	2054	1.827.475	1.637.628	189.847	1.495.492	24.030	599.055	5.227	90,0	70,7	7.466,41	150	2.077,07	373,32	2.450,39	2.865,81	4.112,05	2.636,86
30	2055	1.832.222	1.642.049	190.173	1.499.509	24.073	602.523	5.251	90,0	70,7	7.466,41	150	2.082,65	373,32	2.455,97	2.872,50	4.122,09	2.642,77
31	2056	1.836.548	1.646.078	190.470	1.503.171	24.112	605.749	5.273	90,0	70,7	7.466,41	150	2.087,74	373,32	2.461,06	2.878,61	4.131,25	2.648,15
32	2057	1.840.466	1.649.727	190.739	1.506.487	24.147	608.750	5.294	90,0	70,7	7.466,41	150	2.092,34	373,32	2.465,66	2.884,13	4.139,54	2.653,03
33	2058	1.843.982	1.653.002	190.980	1.509.462	24.178	611.557	5.313	90,0	70,7	7.466,41	150	2.096,48	373,32	2.469,80	2.889,09	4.146,98	2.657,40
34	2059	1.847.504	1.656.282	191.222	1.512.443	24.210	614.172	5.331	90,0	70,7	7.466,41	150	2.100,62	373,32	2.473,94	2.894,06	4.154,43	2.661,78
35	2060	1.851.033	1.659.569	191.464	1.515.429	24.242	616.603	5.347	90,0	70,7	7.466,41	150	2.104,76	373,32	2.478,08	2.899,04	4.161,89	2.666,17
36	2061	1.853.767	1.662.115	191.652	1.517.743	24.266	618.763	5.362	90,0	70,7	7.466,41	150	2.107,98	373,32	2.481,30	2.902,89	4.167,68	2.669,58
37	2062	1.856.504	1.664.665	191.840	1.520.060	24.291	620.931	5.376	90,0	70,7	7.466,41	150	2.111,19	373,32	2.484,52	2.906,75	4.173,47	2.672,98
38	2063	1.859.246	1.667.218	192.028	1.522.380	24.316	623.107	5.391	90,0	70,7	7.466,41	150	2.114,42	373,32	2.487,74	2.910,62	4.179,27	2.676,39
39	2064	1.861.990	1.669.774	192.216	1.524.703	24.340	625.290	5.406	90,0	70,7	7.466,41	150	2.117,64	373,32	2.490,96	2.914,49	4.185,08	2.679,81
40	2065	1.864.739	1.672.334	192.405	1.527.029	24.365	627.482	5.421	90,0	70,7	7.466,41	150	2.120,87	373,32	2.494,19	2.918,37	4.190,89	2.683,23

Elaboração: Consórcio, 2025.

Os dados supracitados incluem estimativas populacionais totais, urbanas e rurais, refletindo o crescimento esperado da região, bem como a população urbana efetivamente atendida pelos sistemas de coleta. Destaca-se também a população flutuante, que representa usuários temporários, fator relevante para dimensionamento da infraestrutura e operação dos sistemas, especialmente em centros urbanos com atividades econômicas e turísticas dinâmicas.

A tabela detalha o número de ligações urbanas e flutuantes previstas, além do índice percentual de atendimento urbano, que cresce progressivamente ao longo do período, refletindo as metas de ampliação e melhoria dos serviços conforme diretrizes federais e estaduais. A extensão da rede coletora urbana é apresentada em quilômetros, acompanhando o crescimento territorial da malha de saneamento.

Parâmetros técnicos críticos, como o consumo per capita diário (em litros por habitante por dia), são mantidos constantes neste modelo para efeito de análise conservadora. A partir dessas variáveis, são calculadas as vazões médias de esgoto (Q média), vazões de dia maior consumo (Q dia maior consumo com fator k_1) e vazões máximas instantâneas (Q máxima com fatores k_1 e k_2), fundamentais para o dimensionamento hidráulico e operacional da rede coletora e estações elevatórias.

A infiltração na rede urbana é estimada como um acréscimo à vazão doméstica média urbana, para refletir as perdas por entrada de água indesejada no sistema, impactando diretamente na carga hidráulica e necessidade de capacidade instalada.

Essas projeções embasam o planejamento das intervenções em infraestruturas, identificando as necessidades de expansão, substituição ou reforço dos sistemas de coleta e tratamento. Além disso, sustentam o dimensionamento das estações de tratamento de esgoto (ETEs) e demais componentes, garantindo que a capacidade seja adequada para absorver a demanda crescente e cumprir os índices de atendimento estipulados.

Por fim, a análise integrada desses parâmetros permite orientar políticas públicas e investimentos de forma racional e eficiente, priorizando ações conforme a urgência e impacto na qualidade dos serviços e na saúde pública da população atendida.

5.4 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.4.1 Parâmetros e Condicionantes de Projeto

A vazão de contribuição foi determinada com base no estudo de demanda, elaborado a partir das projeções demográficas calculadas para a área de abrangência. Essa vazão constitui o parâmetro fundamental para o dimensionamento do sistema e para a definição dos demais parâmetros de projeto detalhados a seguir.

5.4.2 Redes Coletoras e Interceptores

Para estimar o porte das redes coletoras e interceptores, que deram origem às alternativas propostas, adotou-se a vazão máxima horária, acrescida do volume estimado de infiltração no sistema.

A definição da extensão e dos diâmetros das redes coletoras e interceptores baseou-se no estudo de demanda, nos projetos conceituais municipais e em análises realizadas por meio de ferramentas de geoprocessamento.

Os materiais especificados para as tubulações da rede coletora e interceptores são:

- PVC Ocre/JEI para diâmetros até DN 400;
- PEAD Corrugado para diâmetros acima de DN 400;
- Ferro Fundido para trechos em travessias específicas.

A extensão total das redes a ser implantada foi estimada com base no levantamento da malha viária urbana, realizado por *softwares* de geoprocessamento.

Os diâmetros das tubulações foram dimensionados conforme a faixa populacional das localidades urbanas atendidas. A Tabela 80 apresenta os valores estimados para os diâmetros em função da população, fundamentados na análise de cadastro técnico de redes existentes em mais de 200 municípios brasileiros.

Tabela 80 - Estimativa dos diâmetros conforme faixa populacional dos municípios.

FAIXA DE POPULAÇÃO	REDE COLETORA (DN EM MM)			INTERCEPTOR (DN EM MM)				
	100	150	200	250	350	500	800	1000
Até 5.000	70,00%	30,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Até 10.000	57,50%	22,5%	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Até 20.000	54,73%	18,0%	18,18%	9,09%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Até 50.000	54,56%	15,0%	17,39%	8,70%	4,35%	0,00%	0,00%	0,00%
Até 100.000	58,08%	10,0%	17,02%	8,51%	4,26%	2,13%	0,00%	0,00%
Até 200.000	59,37%	8,0%	16,84%	8,42%	4,21%	2,11%	1,05%	0,00%
> 200.000	60,02%	7,0%	16,75%	8,38%	4,19%	2,09%	1,05%	0,52%

Elaboração: Consórcio, 2025.

5.4.3 Estações Elevatórias de Esgoto

Sempre que o escoamento dos esgotos por gravidade não for viável, será necessária a instalação de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE).

A elevação do esgoto se faz necessária nas seguintes situações:

- Quando a profundidade do coletor excede o limite projetual estabelecido;
- Para transpor obstáculos naturais ou artificiais que impedem o escoamento por gravidade;
- Para transferir o esgoto entre bacias hidrográficas distintas;
- Em terrenos com condições inadequadas para assentamento da rede coletora, como áreas alagadas ou com presença de rochas;

- Quando for preciso transportar o esgoto para uma unidade em cota superior, como na entrada da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) ou na unidade de destino final.

Para estimar o porte das Estações Elevatórias de Esgoto, adotou-se a vazão máxima horária, acrescida do volume estimado de infiltração no sistema.

As faixas de vazão utilizadas para os quantitativos são:

- EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão até 5 l/s
- EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 6 l/s a 10 l/s
- EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 11 l/s a 25 l/s
- EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 26 l/s a 50 l/s
- EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 51 l/s a 100 l/s
- EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 101 l/s a 200 l/s
- EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão acima de 201 l/s

Os materiais das tubulações a serem utilizadas nas linhas de recalque das respectivas Elevatórias são:

- Linha de Recalque – Ø até 300mm – PVC DeFoFo
- Linha de Recalque – Ø > 300 mm – FoFo

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação dos sólidos do efluente podendo trazer transtornos à operação da EEEB e à população do entorno.

Nas elevatórias projetadas, está previsto a instalação de 01 (uma) bomba para operação e outra reserva, caso ocorra algum problema mecânico com a principal.

O sistema de gradeamento será composto por um cesto coletor em aço inox de chapa perfurada.

Vale lembrar que o conjunto em operação possuirá equipamento variador de rotação. Entretanto, no dimensionamento do poço de sucção considerou-se equipamentos de rotação constante, a favor da segurança e prevendo possível ampliação dos equipamentos das elevatórias.

Serão necessárias instalações de automação, equipamento de inversor de frequência e inclusão de gerador de energia, evitando a interrupção do sistema de transporte de efluentes.

Para o dimensionamento das bombas, considerou-se a vazão máxima do horizonte de planejamento.

5.4.4 Sistema de Tratamento de Esgoto

O dimensionamento das unidades de tratamento de esgoto sanitário foi elaborado com observância da NBR 12.209/2011, NBR 7.229/1993 e NBR 13.969/1997 da ABNT. Os principais parâmetros e diretrizes para o dimensionamento dos processos de tratamento são encontrados

nas normas supracitadas. Tendo em vista a ausência de dados locais referentes a qualidade do esgoto bruto, utilizou-se os valores recomendados pela NBR 12.209/2011, conforme Tabela 81:

Tabela 81 - Parâmetros de Projetos das Estações de Tratamento de Esgoto.

PARÂMETRO	FAIXA	UNIDADE
Carga Per capita de DBO	45-60	gDBO/hab.dia
Carga Per capita de DQO	90-120	gDQO/hab.dia
Carga Per capita de N	8-12	gN/hab.dia
Carga Per capita de P	1,0-1,6	gP/hab.dia
Carga Per capita de SS	45-70	gSS/hab.dia

Fonte: Von Sperling, 2012 - Adaptado Consórcio.

Já o grau de tratamento necessário foi definido com base na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, e na Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões para lançamento de efluentes bem como complementa e altera a resolução anterior, conforme mostra a Tabela 82.

A Resolução CERH nº 70, de 29 de novembro de 2024, a qual estabelece critérios técnicos para a outorga de lançamento de efluentes líquidos em corpos hídricos superficiais de domínio do Estado de Goiás. Os parâmetros outorgáveis - DBO, Coliformes Termotolerantes, Fósforo ou Nitrogênio (os dois últimos em caso de locais sujeitos à eutrofização) - devem estar dentro dos padrões de lançamento estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

Tabela 82 - Padrões de lançamento de efluentes.

PARÂMETROS	CONCENTRAÇÕES EXIGIDAS NO EFLUENTE	EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO (%)
DBO (mg/L)	120	60
DQO (mg/L)	-	-
SST (mg/L)	-	-
N (mg/L)	-	-
P (mg/L)	-	-
C Term (NMP/100mL)	-	-
pH	5 e 9	-
Temperatura	<40°C	-
Materiais sedimentares	Até 1 mL/L em teste de 1 hora	-
Substâncias Solúveis em hexano (óleos e graxas)	Até 100 mg/L	-
Materiais flutuantes	-	-

(1) Resolução CONAMA nº 430/2011- Capítulo II – DAS CONDIÇÕES E PADRÕES DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES- Seção III- Das Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários- Artigo 21.

Fonte: CONAMA nº430, 2011 - Adaptado Consórcio.

Para efeito de estimativa do porte das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) será adotada a vazão média adicionando-se o volume de infiltração no sistema. O sistema de tratamento preliminar, por sua vez, deverá atender a vazão máxima horária somada com a vazão de infiltração.

As faixas de vazão utilizadas para os quantitativos são:

- ETE - Estação de Tratamento de Esgoto - vazão até 5 l/s
- ETE - Estação de Tratamento de Esgoto - vazão de 6 até 10 l/s
- ETE - Estação de Tratamento de Esgoto - vazão de 11 até 25 l/s
- ETE - Estação de Tratamento de Esgoto - vazão de 26 até 50 l/s
- ETE - Estação de Tratamento de Esgoto - vazão de 51 até 100 l/s
- ETE - Estação de Tratamento de Esgoto - vazão de 101 até 200 l/s
- ETE - Estação de Tratamento de Esgoto - vazão de 201 até 400 l/s
- ETE - Estação de Tratamento de Esgoto - vazão acima de 401 l/s

5.4.5 Emissário

Para fins de dimensionamento preliminar dos emissários, foi adotada a vazão média, acrescida do volume de infiltração estimado no sistema.

Os materiais previstos para as tubulações dos emissários são:

- PVC Ocre/JEI até DN 400;
- PEAD Corrugado acima de DN 400.

5.4.6 Ligações e Economias

As ligações prediais deverão obedecer aos padrões técnicos estabelecidos pela SANEAGO, assegurando uniformidade na execução e compatibilidade com os sistemas existentes.

A quantidade de novas ligações e economias a serem implantadas foi estimada com base nos índices atuais de atendimento e na projeção do número de domicílios realizada no Estudo Populacional.

Para o dimensionamento das economias, foi considerado o índice de verticalidade específico de cada município, conforme dados fornecidos pela SANEAGO (2022), permitindo uma estimativa mais precisa do número de unidades consumidoras associadas a cada ligação predial.

5.4.7 Concepção dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

Conforme apresentado no Relatório de Avaliação Técnico-Operacional, este Plano da MSB Leste abrange 59 municípios, incluindo localidades atendidas pela Saneago com serviços de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário.

De acordo com o diagnóstico, 17 municípios da MSB-Leste possuem sistema de esgotamento sanitário: Alvorada do Norte, Campos Belos, Cidade Ocidental, Corumbáiba, Cristalina, Formosa, Luziânia, Minaçu, Novo Gama, Padre Bernardo, Pires do Rio, Planaltina, Posse, Santo Antônio do Descoberto, Silvânia, Valparaíso de Goiás e Vianópolis.

Após análise do Estudo de Demanda, da caracterização dos municípios, das informações da avaliação técnico-operacional, dos projetos existentes e com base nas premissas estabelecidas nesse documento foi possível definir a Concepção Básica dos Sistemas de Esgotamento Sanitário das sedes municipais e localidades atendidas pela Saneago, abrangidas por este projeto.

As Concepções são compostas pela definição das bacias de contribuição, proposta de localização dos emissários, das Estações Elevatórias e linhas de recalque, da localização das Estações de Tratamento de Esgoto.

De maneira geral, foram propostas as unidades resumidas na Tabela 83. Para as infraestruturas existentes, previu-se no cálculo de CAPEX um valor de reforma/adequação.

Tabela 83 - Resumo das unidades propostas.

UNIDADE	EXISTENTE (existente + em obra – a desativar)	INCREMENTO PROPOSTO	TOTAL
Rede Coletora e Interceptores (km)	1.757,51	5.708,90	7.466,41
Estações Elevatórias de Esgotos (un)	60	263	323
Estações Elevatórias de Esgotos (l/s)	2.238,02	2.526,58	4.764,61
Linhas de Recalque (km)	55,95	216,98	272,93
Estações de Tratamento de Esgoto (un)	23	94	117
Estações de Tratamento de Esgoto (l/s)	1.312,48	1.423,05	2.735,53

Elaboração: Consórcio, 2025.

A Concepção Básica voltada à universalização dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES), bem como a apresentação das estruturas previstas para implantação ou ampliação dos sistemas nos respectivos municípios, está detalhada nos mapas apresentados em anexo.

As vazões das Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) foram dimensionadas com base nas vazões máximas horária e diária de cada sub-bacia de contribuição. As capacidades das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), por sua vez, foram definidas considerando a vazão média da bacia correspondente.

As Linhas de Recalque foram dimensionadas com base no diâmetro hidráulico economicamente viável para cada trecho, considerando a vazão a ser bombeada por cada elevatória.

Ressalta-se que a Concepção Básica constitui uma proposta preliminar, fundamentada em análises técnicas e nas informações disponíveis até o momento. Portanto, caberá ao prestador de serviços a elaboração dos projetos executivos, com estudos mais detalhados e validação das alternativas propostas.

Os desenhos contendo a concepção de cada sistema estão reunidos no Anexo A – Mapas da Concepção dos Sistemas, onde se apresentam as localizações propostas das bacias de contribuição, Estações Elevatórias, Linhas de Recalque, Estações de Tratamento de Esgoto, Emissários e pontos de lançamento, tanto os existentes quanto os planejados. Cabe observar que, em alguns casos, não foi possível identificar com precisão a localização geográfica de unidades existentes, em razão da ausência de dados técnicos atualizados.

5.4.8 Redes Coletoras e Interceptores

A estimativa de redes coletoras se baseou nos parâmetros apresentados no item 5.4.2, na extensão de ruas urbanas em cada município, nas informações operacionais disponibilizadas, na projeção populacional e na meta de cobertura de esgotamento sanitário de 90% até 2033.

A Tabela 84 apresenta a extensão de rede existente, projetada e total para cada município da MSB-Leste abrangido por esse estudo. Na sequência, a Figura 121 ilustra essas informações graficamente.

Tabela 84 - Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

MUNICÍPIO	EXTENSÃO DE REDE EXISTENTE (KM)	EXTENSÃO DE REDE EM CONSTRUÇÃO (KM)	EXTENSÃO DE REDE DESATIVADO (KM)	EXTENSÃO DE REDE PROJETADA (KM)	EXTENSÃO DE REDE FINAL DE PLANO (KM)
Água Limpa	0,00	0,00	0,00	15,47	15,47
Alexânia	0,00	0,00	0,00	221,38	221,38
Alto Paraíso de Goiás	0,00	0,00	0,00	75,73	75,73
Alvorada do Norte	65,63	0,00	0,00	6,28	71,91
Anhanguera	0,00	0,00	0,00	13,66	13,66
Buritinópolis	0,00	0,00	0,00	17,87	17,87
Cabeceiras	0,00	0,00	0,00	48,36	48,36
Campinaçu	0,00	0,00	0,00	26,26	26,26
Campinorte	0,00	0,00	0,00	89,04	89,04
Campo Alegre de Goiás	0,00	0,00	0,00	58,10	58,10
Campos Belos	52,11	0,00	0,00	71,33	123,44
Cavalcante	0,00	0,00	0,00	52,40	52,40
Cidade Ocidental	52,55	0,00	0,00	238,30	290,85
Cocalzinho de Goiás	0,00	0,00	0,00	137,34	137,34
Corumbaíba	54,49	0,00	0,00	0,00	54,49



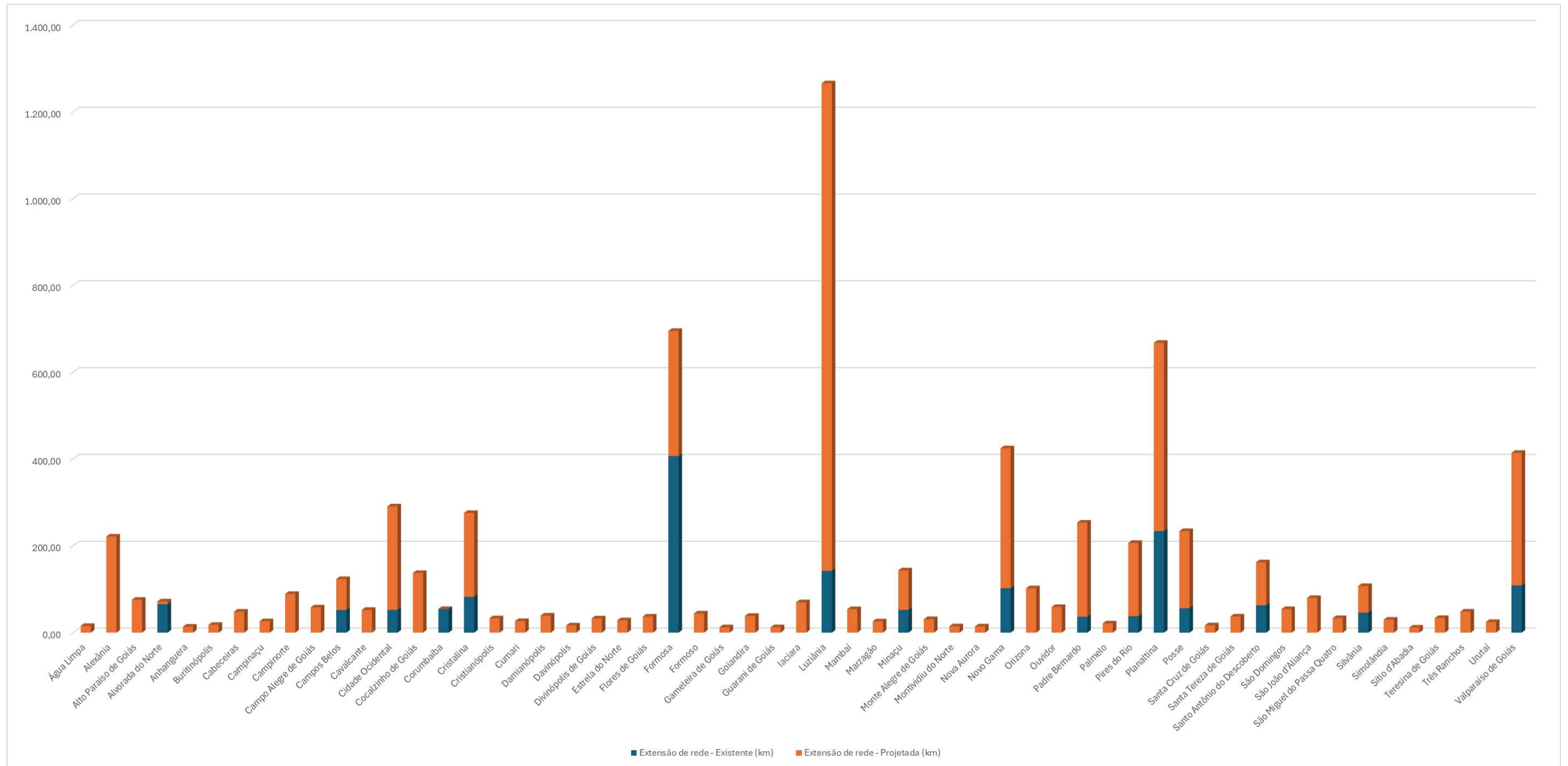
MUNICÍPIO	EXTENSÃO DE REDE EXISTENTE (KM)	EXTENSÃO DE REDE EM CONSTRUÇÃO (KM)	EXTENSÃO DE REDE DESATIVADO (KM)	EXTENSÃO DE REDE PROJETADA (KM)	EXTENSÃO DE REDE FINAL DE PLANO (KM)
Cristalina	82,57	92,76	0,00	193,06	368,39
Cristianópolis	0,00	0,00	0,00	33,14	33,14
Cumari	0,00	0,00	0,00	26,73	26,73
Damianópolis	0,00	0,00	0,00	39,43	39,43
Davinópolis	0,00	0,00	0,00	16,64	16,64
Divinópolis de Goiás	0,00	0,00	0,00	32,67	32,67
Estrela do Norte	0,00	0,00	0,00	28,46	28,46
Flores de Goiás	0,00	0,00	0,00	37,08	37,08
Formosa	406,86	0,00	0,00	288,42	695,28
Formoso	0,00	0,00	0,00	44,08	44,08
Gameleira de Goiás	0,00	0,00	0,00	12,30	12,30
Goianira	0,00	0,00	0,00	38,60	38,60
Guarani de Goiás	0,00	0,00	0,00	12,35	12,35
Iaciara	0,00	0,00	0,00	69,86	69,86
Luziânia	142,10	0,00	0,00	1.123,64	1.265,74
Mambaí	0,00	0,00	0,00	53,92	53,92
Marzagão	0,00	0,00	0,00	25,96	25,96
Minaçu	52,48	16,92	0,00	90,97	160,37
Monte Alegre de Goiás	0,00	0,00	0,00	31,02	31,02
Montividiu do Norte	0,00	0,00	0,00	14,60	14,60
Nova Aurora	0,00	0,00	0,00	14,34	14,34
Novo Gama	102,43	0,00	0,00	322,29	424,72
Orizona	0,00	0,00	0,00	102,19	102,19
Ouvidor	0,00	0,00	0,00	59,03	59,03
Padre Bernardo	36,69	0,00	0,00	216,79	253,48
Palmelo	0,00	0,00	0,00	21,13	21,13
Pires do Rio	37,77	0,00	0,00	168,92	206,69
Planaltina	233,93	0,00	0,00	433,79	667,71
Posse	56,17	0,00	0,00	177,83	234,00
Santa Cruz de Goiás	0,00	0,00	0,00	16,82	16,82
Santa Tereza de Goiás	0,00	0,00	0,00	37,19	37,19
Santo Antônio do Descoberto	63,02	0,00	0,00	99,01	162,02
São Domingos	0,00	0,00	0,00	54,22	54,22
São João d'Aliança	0,00	0,00	0,00	79,78	79,78
São Miguel do Passa Quatro	0,00	0,00	0,00	33,34	33,34
Silvânia	46,15	0,00	0,00	61,29	107,44
Simolândia	0,00	0,00	0,00	29,85	29,85
Sítio d'Abadia	0,00	0,00	0,00	11,64	11,64
Teresina de Goiás	0,00	0,00	0,00	33,55	33,55
Três Ranchos	0,00	0,00	0,00	48,45	48,45



MUNICÍPIO	EXTENSÃO DE REDE EXISTENTE (KM)	EXTENSÃO DE REDE EM CONSTRUÇÃO (KM)	EXTENSÃO DE REDE DESATIVADO (KM)	EXTENSÃO DE REDE PROJETADA (KM)	EXTENSÃO DE REDE FINAL DE PLANO (KM)
Urutaí	0,00	0,00	0,00	24,51	24,51
Valparaíso de Goiás	108,76	0,00	0,00	305,53	414,29
Vianópolis	54,12	0,00	0,00	48,31	102,43
Vila Boa	0,00	0,00	0,00	24,67	24,67

Elaboração: Consórcio, 2025.

Figura 121 - Extensão de rede existente e projetada por município na MSB-Leste.



Elaboração: Consórcio, 2025.

5.4.9 Ligações Prediais e Economias de Esgoto

No que tange ao número de ligações de esgoto ativas prevista ao longo do horizonte de planejamento, a Tabela 85 apresenta as ligações existentes e as projetadas, bem como o incremento necessário para atingir a universalização do esgotamento sanitário na MSB – Leste.

A Tabela 85 também apresenta a quantidade de economias existentes, projetadas e a necessidade de incremento.

Tabela 85 - Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

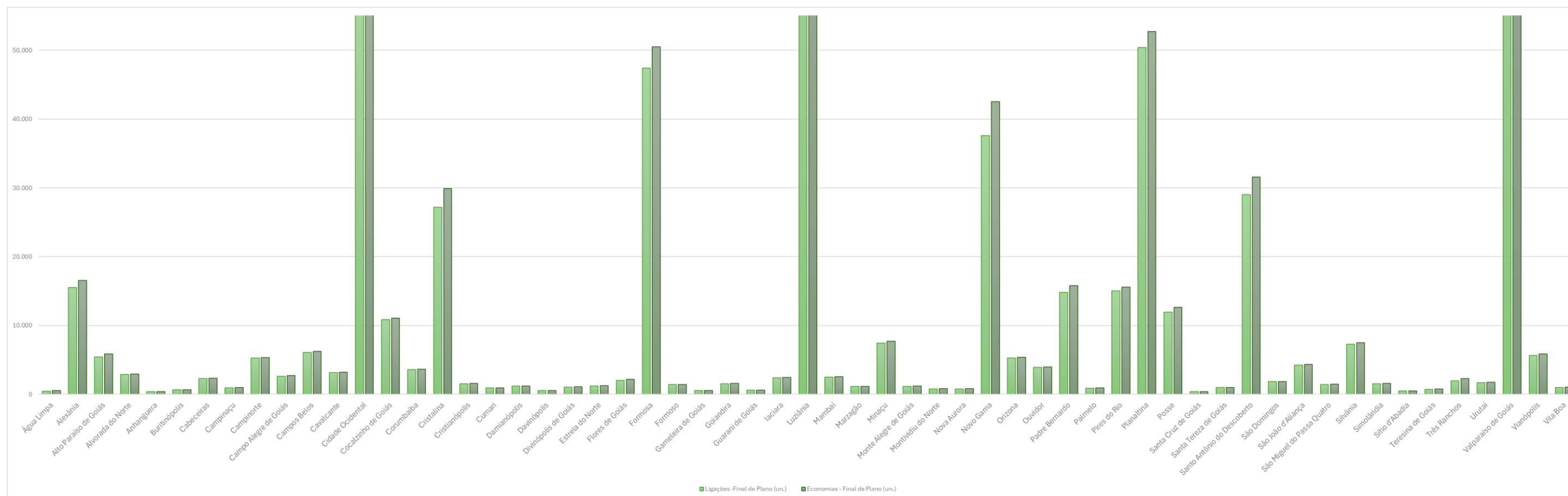
MUNICÍPIO	LIGAÇÕES EXISTENTES 2022 (UN.)	LIGAÇÕES PROJETADAS (UN.)	LIGAÇÕES FINAL DE PLANO - 2065 (UN.)	ECONOMIAS EXISTENTES - 2022 (UN.)	ECONOMIAS PROJETADAS (UN.)	ECONOMIAS FINAL DE PLANO - 2065 (UN.)
Água Limpa	0	443	443	0	528	528
Alexânia	0	15.533	15.533	0	16.544	16.544
Alto Paraíso de Goiás	0	5.423	5.423	0	5.870	5.870
Alvorada do Norte	2.454	443	2.897	2.484	443	2.927
Anhanguera	0	378	378	0	404	404
Buritópolis	0	665	665	0	676	676
Cabeceiras	0	2.279	2.279	0	2.341	2.341
Campinaçu	0	938	938	0	1.001	1.001
Campinorte	0	5.275	5.275	0	5.345	5.345
Campo Alegre de Goiás	0	2.640	2.640	0	2.731	2.731
Campos Belos	6.023	67	6.090	6.223	44	6.267
Cavalcante	0	3.135	3.135	0	3.197	3.197
Cidade Ocidental	10.916	46.707	57.623	11.539	48.346	59.885
Cocalzinho de Goiás	0	10.837	10.837	0	11.081	11.081
Corumbáiba	2.908	662	3.570	3.006	665	3.671
Cristalina	7.323	19.838	27.161	8.369	21.546	29.915
Cristianópolis	0	1.541	1.541	0	1.600	1.600
Cumari	0	932	932	0	951	951
Damianópolis	0	1.179	1.179	0	1.229	1.229
Davinópolis	0	543	543	0	553	553
Divinópolis de Goiás	0	1.049	1.049	0	1.072	1.072
Estrela do Norte	0	1.219	1.219	0	1.233	1.233
Flores de Goiás	0	2.031	2.031	0	2.166	2.166
Formosa	35.646	11.776	47.422	38.124	12.386	50.510
Formoso	0	1.398	1.398	0	1.431	1.431
Gameleira de Goiás	0	565	565	0	578	578
Goiandira	0	1.529	1.529	0	1.582	1.582
Guarani de Goiás	0	588	588	0	618	618
Iaciara	0	2.392	2.392	0	2.440	2.440
Luziânia	13.755	80.973	94.728	15.291	84.563	99.854
Mambai	0	2.486	2.486	0	2.534	2.534
Marzagão	0	1.164	1.164	0	1.172	1.172
Minaçu	6.954	499	7.453	7.192	522	7.714

MUNICÍPIO	LIGAÇÕES EXISTENTES 2022 (UN.)	LIGAÇÕES PROJETADAS (UN.)	LIGAÇÕES FINAL DE PLANO - 2065 (UN.)	ECONOMIAS EXISTENTES - 2022 (UN.)	ECONOMIAS PROJETADAS (UN.)	ECONOMIAS FINAL DE PLANO - 2065 (UN.)
Monte Alegre de Goiás	0	1.165	1.165	0	1.184	1.184
Montividiu do Norte	0	779	779	0	806	806
Nova Aurora	0	780	780	0	798	798
Novo Gama	12.049	25.519	37.568	14.203	28.342	42.545
Orizona	0	5.275	5.275	0	5.362	5.362
Ouvidor	0	3.907	3.907	0	3.992	3.992
Padre Bernardo	5.107	9.687	14.794	5.521	10.255	15.776
Palmelo	0	903	903	0	926	926
Pires do Rio	4.565	10.465	15.030	4.778	10.806	15.584
Planaltina	29.119	21.244	50.363	30.684	22.043	52.727
Posse	8.452	3.482	11.934	9.143	3.527	12.670
Santa Cruz de Goiás	0	390	390	0	405	405
Santa Tereza de Goiás	0	960	960	0	978	978
Santo Antônio do Descoberto	12.351	16.690	29.041	13.751	17.793	31.544
São Domingos	0	1.840	1.840	0	1.849	1.849
São João d'Aliança	0	4.267	4.267	0	4.359	4.359
São Miguel do Passa Quatro	0	1.425	1.425	0	1.475	1.475
Silvânia	5.823	1.448	7.271	6.014	1.499	7.513
Simolândia	0	1.547	1.547	0	1.559	1.559
Sítio d'Abadia	0	492	492	0	493	493
Teresina de Goiás	0	736	736	0	749	749
Três Ranchos	0	1.958	1.958	0	2.308	2.308
Urutaí	0	1.705	1.705	0	1.743	1.743
Valparaíso de Goiás	25.929	88.223	114.152	30.680	93.020	123.700
Vianópolis	2.610	3.040	5.650	2.732	3.128	5.860
Vila Boa	0	1.010	1.010	0	1.035	1.035

Elaboração: Consórcio, 2025.

A Figura 122 representa graficamente a quantidade de ligações e de economias totais previstas para cada município da MSB-Leste abrangido por esse Plano.

Figura 122 - Quantidade de economias e de ligações projetadas por município na MSB-Leste.



Elaboração: Consórcio, 2025.

5.4.10 Estações Elevatórias de Esgoto

Seguindo os parâmetros descritos no item 5.4.3, a Tabela 86 apresenta a projeção das Estações Elevatórias de Esgoto e suas respectivas linhas de recalque, avaliando para as existentes a necessidade ou não de adequação.

A apresentação geográfica dos sistemas projetados, bem como das Estações Elevatórias Propostas são apresentadas no ANEXO A: MAPAS DA CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS.

Tabela 86 - Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque.

MUNICÍPIO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO (UN.)					VAZÃO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO (L/S)					LINHA DE RECALQUE (M)				
	Existe nte	Em Constru ção	Desativ ado	Projet ado	Tot al Fim de Pla no	Existe nte	Em Constru ção	Desativ ado	Projet ado	Total Fim de Plano	Existe nte	Em Constru ção	Desativ ado	Projet ado	Tota l Fim de Plan o
Água Limpa	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	4,61	4,61	0	0	0	371	371
Alexânia	0	0	0	8	8	0,00	0,00	0,00	120,85	120,85	0	0	0	6.948	6.948
Alto Paraíso de Goiás	0	0	0	6	6	0,00	0,00	0,00	4,95	4,95	0	0	0	3.790	3.790
Alvorada do Norte	7	0	0	0	7	25,12	0,00	0,00	0,00	25,12	13.435	0	0	0	13.435
Ananguera	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	1,55	1,55	0	0	0	565	565
Buritópolis	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	5,91	5,91	0	0	0	894	894
Cabeceiras	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	15,66	15,66	0	0	0	1.810	1.810
Campinaçu	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	5,46	5,46	0	0	0	1.362	1.362
Campinorte	0	0	0	4	4	0,00	0,00	0,00	48,05	48,05	0	0	0	2.421	2.421
Campo Alegre de Goiás	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	22,19	22,19	0	0	0	1.495	1.495
Campos Belos	1	0	0	4	5	41,15	0,00	0,00	8,75	49,90	1.066	0	0	3.022	4.088
Cavalcante	0	0	0	6	6	0,00	0,00	0,00	39,13	39,13	0	0	0	1.995	1.995
Cidade Ocidental	4	0	0	9	13	34,26	0,00	0,00	82,38	116,64	1.658	0	0	6.439	8.097
Cocalzinho de Goiás	0	0	0	13	13	0,00	0,00	0,00	72,14	72,14	0	0	0	9.336	9.336
Corumbáiba	2	0	0	2	4	36,60	0,00	0,00	22,37	58,97	950	0	0	1.116	2.066
Cristalina	3	3	0	7	13	40,71	53,00	0,00	52,39	146,10	2.013	4.250	0	9.598	15.861
Cristianópolis	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	9,61	9,61	0	0	0	1.100	1.100
Cumari	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0,62	0,62	0	0	0	332	332
Damianópolis	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	13,98	13,98	0	0	0	2.830	2.830
Davinópolis	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	2,11	2,11	0	0	0	740	740
Divinópolis de Goiás	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	4,57	4,57	0	0	0	233	233
Estrela do Norte	0	0	0	4	4	0,00	0,00	0,00	10,32	10,32	0	0	0	2.031	2.031
Flores de Goiás	0	0	0	5	5	0,00	0,00	0,00	15,86	15,86	0	0	0	1.697	1.697
Formosa	4	0	0	2	6	605,08	0,00	0,00	4,82	609,89	6.853	0	0	2.706	9.559
Formoso	0	0	0	7	7	0,00	0,00	0,00	16,70	16,70	0	0	0	2.541	2.541
Gameleira de Goiás	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	7,45	7,45	0	0	0	1.611	1.611
Goiandira	1	0	0	4	5	6,15	0,00	0,00	19,87	26,02	513	0	0	2.682	3.195
Guarani de Goiás	0	0	0	4	4	0,00	0,00	0,00	8,26	8,26	0	0	0	1.408	1.408
Iaciara	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	23,00	23,00	0	0	0	1.630	1.630
Luziânia	2	4	1	10	16	75,00	45,80	0,00	515,57	636,37	807	3.395	10	8.839	13.041
Mambai	0	0	0	5	5	0,00	0,00	0,00	27,06	27,06	0	0	0	2.112	2.112
Marzagão	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0
Minaçu	8	1	0	6	15	81,00	14,20	0,00	9,44	104,64	9.625	1.680	0	3.241	14.546
Monte Alegre de Goiás	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	14,91	14,91	0	0	0	3.278	3.278
Montividiu do Norte	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	1,04	1,04	0	0	0	907	907

MUNICÍPIO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO (UN.)					VAZÃO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO (L/S)					LINHA DE RECALQUE (M)				
	Existe nte	Em Constru ção	Desativ ado	Projet ado	Tot al Fim de Pla no	Existe nte	Em Constru ção	Desativ ado	Projet ado	Total Fim de Plano	Existe nte	Em Constru ção	Desativ ado	Projet ado	Tota l Fim de Plan o
Nova Aurora	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	0,38	0,38	0	0	0	573	573
Novo Gama	3	2	0	18	23	200,47	564,26	0,00	287,20	1.051,93	1.013	782	0	18.950	20.745
Orizona	0	0	0	5	5	0,00	0,00	0,00	45,24	45,24	0	0	0	2.274	2.274
Ouvidor	0	0	0	4	4	0,00	0,00	0,00	39,83	39,83	0	0	0	3.853	3.853
Padre Bernardo	2	0	0	5	7	83,74	0,00	0,00	64,33	148,08	2.920	0	0	5.032	7.952
Palmelo	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	11,92	11,92	0	0	0	2.696	2.696
Pires do Rio	0	0	0	4	4	0,00	0,00	0,00	44,82	44,82	0	0	0	2.763	2.763
Planaltina	2	0	0	12	14	114,07	0,00	0,00	95,72	209,79	0	0	0	18.132	18.132
Posse	1	0	0	6	7	26,58	0,00	0,00	56,46	83,04	606	0	0	4.536	5.142
Santa Cruz de Goiás	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	4,27	4,27	0	0	0	4.163	4.163
Santa Tereza de Goiás	0	0	0	7	7	0,00	0,00	0,00	16,45	16,45	0	0	0	6.177	6.177
Santo Antônio do Descoberto	2	0	0	10	12	45,56	0,00	0,00	210,24	255,80	1.775	0	0	8.137	9.912
São Domingos	0	0	0	6	6	0,00	0,00	0,00	39,83	39,83	0	0	0	6.075	6.075
São João d'Aliança	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	33,12	33,12	0	0	0	4.073	4.073
São Miguel do Passa Quatro	0	0	0	6	6	0,00	0,00	0,00	20,70	20,70	0	0	0	3.223	3.223
Silvânia	4	0	0	2	6	45,68	0,00	0,00	22,58	68,26	2.223	0	0	331	2.554
Simolândia	0	0	0	5	5	0,00	0,00	0,00	35,12	35,12	0	0	0	5.862	5.862
Sítio d'Abadia	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	5,89	5,89	0	0	0	2.458	2.458
Teresina de Goiás	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	10,97	10,97	0	0	0	4.552	4.552
Três Ranchos	0	0	0	7	7	0,00	0,00	0,00	38,32	38,32	0	0	0	6.496	6.496
Urutaí	0	0	0	7	7	0,00	0,00	0,00	18,43	18,43	0	0	0	3.424	3.424
Valparaíso de Goiás	4	0	4	8	12	99,60	0,00	177,86	197,40	297,00	384	0	1.420	8.073	8.457
Vianópolis	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	7,46	7,46	0	0	0	729	729
Vila Boa	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	8,29	8,29	0	0	0	3.320	3.320

Elaboração: Consórcio, 2025.

5.4.11 Estações de Tratamento de Esgoto

Para atender a população máxima dentro do horizonte de projeto, será necessária a implantação de 94 ETEs. As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento propostas para os municípios da MSB – Leste estão apresentadas na Tabela 87 a seguir.

As siglas dos sistemas de tratamento existentes e propostos, presentes na tabela, significam:

BF	Biofiltro
DS	Decantador Secundário
FA	Filtro Anaeróbio
FBASN	Filtro Aerado Submerso Nitrificante
FF	Fossa Filtro
LA	Lagoa Anaeróbia
LAE	Lagoa Aerada
LD	Lagoa de Decantação
LF	Lagoa Facultativa
LM	Lagoa de Maturação
Soluções Alternativas	
SU	Sumidouro
TA	Tanque de Aeração
TD	Tanque de Decantação
UASB	Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente
UV	Ultravioleta

Tabela 87 - Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.

MUNICÍPIO	ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO (UN.)					VAZÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO (L/S)					TIPOS DE TRATAMENTO
	Existente	Em Construção	Desativado	Projetado	Total Fim de Plano	Existente	Em Construção	Desativado	Projetado	Total Fim de Plano	
Água Limpa	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	2,24	2,24	LA+LF+LM
Alexânia	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	47,53	47,53	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Alto Paraíso de Goiás	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	22,35	22,35	LA+LF+LM e LF
Alvorada do Norte	1	0	0	0	1	12,22	0,00	0,00	0,00	12,22	LA+LM
Anhanguera	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	1,82	1,82	LF
Buritópolis	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	2,90	2,90	LA+LF+LM
Cabeceiras	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	9,55	9,55	LA+LF+LM
Campinaçu	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	3,74	3,74	LA+LF+LM
Campinorte	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	19,80	19,80	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Campo Alegre de Goiás	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	11,63	11,63	LA+LF+LM
Campos Belos	1	0	0	2	3	25,09	0,00	0,00	1,00	26,09	LA+LF
Cavalcante	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	11,11	11,11	LA+LF+LM
Cidade Ocidental	3	0	0	1	4	52,67	0,00	0,00	362,73	415,40	LA+TD, UASB+BA e UASB+FBP+DS
Cocalzinho de Goiás	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	41,04	41,04	LA+LF+LM
Corumbaíba	1	0	0	1	2	13,34	0,00	0,00	0,00	13,34	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Cristalina	1	1	0	1	3	36,73	95,27	0,00	29,75	161,75	LA+LF+LM e LF
Cristianópolis	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,86	5,86	LA+LF+LM
Cumari	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	3,65	3,65	LA+LF+LM
Damianópolis	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,07	5,07	LA+LF+LM
Davinópolis	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	2,34	2,34	LA+LF+LM
Divinópolis de Goiás	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,01	5,01	LA+LF+LM
Estrela do Norte	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	4,54	4,54	LA+LF+LM
Flores de Goiás	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	8,97	8,97	LA+LF+LM
Formosa	1	0	0	5	6	158,80	0,00	0,00	39,12	197,92	LA+LF+LM, LF e Soluções Alternativas
Formoso	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,82	5,82	LA+LF+LM
Gameleira de Goiás	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	2,42	2,42	LA+LF+LM
Goiandira	1	0	0	1	2	15,20	0,00	0,00	0,00	15,20	UASB+FA+DS
Guarani de Goiás	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	2,66	2,66	LA+LF+LM
Iaciara	0	0	1	1	1	0,00	0,00	0,00	12,43	12,43	LA+LF+LM
Luziânia	1	0	1	3	4	186,52	0,00	7,50	158,53	345,05	LA+LF, LF, Soluções Alternativas, UABS+LFA+LM+L e UASB+FBP+DS
Mambáí	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	11,99	11,99	LA+LF+LM
Marzagão	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,26	5,26	LA+LF+LM
Minaçu	1	0	0	4	5	57,47	0,00	0,00	1,14	58,61	FF, LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Monte Alegre de Goiás	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,86	5,86	LA+LF+LM
Montividiu do Norte	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	2,45	2,45	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Nova Aurora	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	3,02	3,02	LA+LF+LM
Novo Gama	1	1	0	1	3	74,28	160,00	0,00	244,66	478,94	LF+LM, UASB+FBP+DS
Orizona	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	19,81	19,81	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Ouvidor	0	0	0	9	9	0,00	0,00	0,00	17,20	17,20	FF e LA+LF+LM
Padre Bernardo	1	0	0	3	4	34,00	0,00	0,00	26,87	60,87	LA+LF+LM, LF+LM e

MUNICÍPIO	ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO (UN.)					VAZÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO (L/S)					TIPOS DE TRATAMENTO
	Existent e	Em Construção	Desativad o	Projetad o	Total Fim de Plan o	Existent e	Em Construção	Desativad o	Projetad o	Total Fim de Plano	
											Soluções Alternativas
Palmelo	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	3,28	3,28	LA+LF+LM
Pires do Rio	0	0	1	1	1	0,00	0,00	26,05	55,21	55,21	LA+LF+LM
Planaltina	1	0	0	2	3	157,60	0,00	0,00	44,97	202,57	Soluções Alternativas e UASB+Lagoas
Posse	1	0	0	1	2	52,30	0,00	0,00	0,00	52,30	UASB+LF
Santa Cruz de Goiás	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	1,50	1,50	LA+LF+LM
Santa Tereza de Goiás	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	4,15	4,15	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Santo Antônio do Descoberto	1	0	0	5	6	58,14	0,00	0,00	63,27	121,41	LA+LF, Soluções Alternativas e UASB+LF
São Domingos	0	1	0	0	1	0,00	8,01	0,00	0,00	8,01	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
São João d'Aliança	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	20,17	20,17	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
São Miguel do Passa Quatro	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,76	5,76	LA+LF+LM
Silvânia	1	0	0	2	3	21,00	0,00	0,00	6,57	27,57	LA+LF+LM, LF+LM e Soluções Alternativas
Simolândia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	7,44	7,44	LA+LF+LM
Sítio d'Abadia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	2,03	2,03	LA+LF+LM
Teresina de Goiás	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	3,52	3,52	LA+LF+LM
Três Ranchos	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	9,02	9,02	LA+LF+LM
Urutaí	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	6,47	6,47	LA+LF+LM
Valparaíso de Goiás	3	0	3	0	3	93,84	0,00	96,96	0,00	93,84	UASB e UASB+TA+DS
Vianópolis	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	22,73	22,73	Soluções Alternativas e UASB+Lagoas
Vila Boa	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,05	5,05	LA+LF+LM

Elaboração: Consórcio, 2025.

No total, essa microrregião é contemplada com 4.541 Soluções Alternativas, cujo custo está incluído no CAPEX das Estações de Tratamento do projeto.

É importante ressaltar que este Plano possui caráter orientativo. Dessa forma, as soluções propostas e analisadas não vinculam o prestador de serviços à adoção das mesmas tecnologias ou configurações apresentadas, cabendo a este a realização de estudos complementares e validação técnica das alternativas a serem implementadas.

A seleção das tecnologias de tratamento para as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) considerou, além da qualidade exigida para o efluente final, diversos critérios técnicos e operacionais, incluindo: a demanda de área disponível para implantação, o consumo energético, os custos de implantação e os custos recorrentes de operação e manutenção das unidades projetadas.

A implementação de sistemas de lagoas de estabilização é recomendada devido à sua elevada eficiência, capacidade de adaptação a climas quentes e simplicidade tanto na construção quanto na operação. A escolha desse sistema, na maioria dos casos estudados, fundamenta-se em aspectos científicos, normativos, técnicos e financeiros, além de atender às exigências necessárias para os licenciamentos ambientais, garantindo o direito de uso dos recursos hídricos em conformidade com o Decreto nº 9.710/2020. Também, esses sistemas cumprem os padrões de lançamento estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011.

De acordo com a CONAMA nº 430/2011, em seu Art. 21, são estabelecidos os parâmetros para o lançamento de efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários. Os efluentes devem ter pH entre 5 e 9, temperatura inferior a 40°C (com variação máxima de 3°C no corpo receptor), e materiais sedimentáveis de até 1 mL/L. A DBO₅, 20 (5 dias, 20°C) não pode ultrapassar 120 mg/L, salvo se houver remoção mínima de 60% ou comprovação de autodepuração.

Do ponto de vista científico, o professor e pesquisador Marcos Von Sperling, do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), defende e recomenda a aplicação do sistema de tratamento australiano em locais que possuem área suficiente para a construção de lagoas.

Em sua obra intitulada “Princípios de Tratamento Biológico de Águas Residuárias – Lagoas de Estabilização”, Von Sperling destaca a elevada eficiência desse sistema, acima de 85%, na remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Sólidos Suspensos Totais (SST) em regiões de clima quente. Além disso, o autor ressalta a simplicidade construtiva e operacional de tal sistema, fatores que apontam para suas perspectivas técnicas e econômicas. Paralelamente, é importante destacar que tal tecnologia não necessita de estimativas de ciclo de vida de equipamentos e manutenção constante, como é o caso de sistemas que utilizam conjunto motor-bomba, sopradores, e centrífugas, por exemplo.

Considerando os padrões estaduais e federais estabelecidos no Artigo técnico intitulado “Análise dos padrões de lançamento de efluentes em corpos hídricos e de reuso de águas residuárias de diversos estados do Brasil”, também destaca limites rigorosos para parâmetros como Demanda

Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Sólidos Suspensos Totais (SST). As lagoas de estabilização cumprem esses limites, com eficiência de remoção de DBO frequentemente superior a 85% e reduções significativas de SST, garantindo a qualidade do efluente tratado.

Outro fator a ser considerado é o clima quente do estado de Goiás, determinante na escolha de grande parte do tipo de sistema proposto. Segundo dados científicos e de monitoramento de sistemas existentes, as altas temperaturas aceleram os processos biológicos de degradação da matéria orgânica, promovendo maior eficiência na remoção de carga orgânica e alguns nutrientes. Estudos indicam que regiões tropicais e subtropicais, como Goiás, alcançam resultados superiores em comparação a regiões temperadas devido à elevada atividade microbiana proporcionada pelo clima.

A adaptação ao clima também minimiza a dependência de sistemas mecanizados ou eletrônicos de controle, que são mais vulneráveis a falhas. Isso torna as lagoas de estabilização uma solução robusta para sistemas implementados no estado, com menor risco operacional e custos reduzidos de manutenção.

As lagoas de estabilização oferecem ainda uma solução tecnicamente viável e economicamente acessível, especialmente para cidades de pequeno e médio porte. A operação das lagoas demanda apenas manutenções periódicas, como a remoção de vegetação no entorno e remoção de lodo, resultando em baixo custo operacional.

Além disso, a simplicidade do sistema permite que ele seja operado por profissionais com treinamento básico, reduzindo a necessidade de mão de obra especializada. Esta caracterização torna o sistema ideal para a realidade de muitos municípios de Goiás, que frequentemente optam por lagoas de estabilização devido à sua eficácia e facilidade de gestão.

Este sistema oferece uma solução acessível e sustentável, capaz de atender às necessidades de saneamento básico da região enquanto contribui para a proteção ambiental e o desenvolvimento socioeconômico dos municípios. Dessa forma, as lagoas de estabilização se consolidam como a opção adequada para os desafios da universalização do esgotamento sanitário. A capacidade das lagoas de se adaptarem a diferentes volumes de esgoto também justifica sua consolidada e ampla utilização no estado, como observado em municípios como Formosa, Acreúna, Goianira, Inhumas, São Luís de Montes Belos entre outras.

Porém, conforme já citado, vale ressaltar que após a realização de estudos complementares e mais aprofundados por parte do futuro concessionário, poderá ser adotada tecnologia alternativa de eficiência igual ou superior a solução proposta.

Além dos sistemas utilizados de tratamentos com lagoas de estabilização, com base na análise técnica realizada pela Saneago em 87 povoados sob sua operação, que contam com informações detalhadas sobre os sistemas implantados, foram definidos critérios objetivos para a adoção de

Soluções Alternativas de esgotamento sanitário. Os povoados analisados apresentam, em média, uma população de 649 habitantes, o que embasa a recomendação de utilizar Soluções Alternativas em localidades com menos de 600 habitantes, desde que a densidade de rede coletora seja tecnicamente viável.

Para localidades onde a extensão de rede coletora ultrapasse 30 metros por ligação (m/lig), a implantação de Soluções Alternativas é considerada mais apropriada, devido à maior eficiência técnica e econômica que essas alternativas oferecem nessas condições.

Nos casos em que as Soluções Alternativas de Tratamento de Esgoto resultem na geração de lodo como subproduto do processo, caberá ao prestador de serviço devidamente credenciado a responsabilidade integral pelo manejo, transporte, tratamento complementar e destinação final ambientalmente adequada desse resíduo, em conformidade com as normas ambientais vigentes e as diretrizes estabelecidas pelo órgão ambiental competente.

Além disso, a implantação de Soluções Alternativas deve ser tecnicamente inviável em áreas com restrições específicas, como terrenos impermeabilizados ou com lençóis freáticos elevados. Nessas situações, deve-se garantir que as intervenções estejam alinhadas com os princípios de sustentabilidade ambiental, saúde pública e eficiência técnica, buscando alternativas adequadas para atender às particularidades locais.

5.5 CENÁRIOS TECNOLÓGICOS, TIPOLOGIAS E SOLUÇÕES

Foram desenvolvidos cenários tecnológicos diferenciados por tipologia municipal, conforme grau de urbanização, densidade populacional, relevo e situação institucional. As soluções contemplam:

- Ampliação de sistemas centralizados com ETEs modulares nos polos urbanos;
- Implantação de sistemas descentralizados em núcleos isolados;
- Soluções compactas em aglomerados subnormais e áreas de difícil acesso;
- Uso de tecnologias de tratamento secundário ou terciário com reuso local;
- Priorização da flexibilidade operacional e modularidade.

As propostas respeitam a viabilidade técnica, os custos operacionais e a capacidade de gestão local, com alinhamento à Resolução CONAMA nº 430/2011, à NBR 12.209 e às diretrizes ambientais estaduais.

5.6 MODELOS DE PRESTAÇÃO, REGIONALIZAÇÃO E GOVERNANÇA

O modelo de regionalização adotado está em conformidade com as diretrizes da Lei Complementar Estadual nº 182/2023, que estabelece a Microrregião de Saneamento Básico no exercício da titularidade dos serviços públicos de saneamento, nos termos do novo marco legal do setor (Lei Federal nº 14.026/2020). Nesse arranjo, a microrregião, enquanto ente de

cooperação interfederativa, assume a responsabilidade pelo planejamento, organização e fiscalização da prestação regionalizada dos serviços.

Para o alcance da universalização da prestação dos serviços, a concepção dos modelos de prestação considerados neste Plano contempla a eventual adoção de um prestador único em regime de concessão plena ou por meio de Parceria Público-Privada (PPP), garantindo escala e capacidade de investimento. Também foram analisadas alternativas que preveem a segmentação da prestação por etapas, com operadores distintos para os serviços de coleta e transporte, e para as fases de tratamento e disposição final dos esgotos, de acordo com as especificidades técnicas e operacionais de cada subsistema. Independentemente do modelo adotado, os contratos de concessão devem ser estruturados com metas e indicadores de desempenho alinhados aos Normativos de Referência da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), assegurando padronização regulatória, segurança jurídica e eficiência na prestação dos serviços.

No que se refere à regulação, propõe-se a uniformização regional das práticas regulatórias pelas ERIs goianas, de modo a promover coerência normativa, previsibilidade tarifária e estabilidade institucional.

Quanto à governança, está estruturado no âmbito da MSB Leste um sistema com base em instâncias colegiadas que contemplem a representação dos entes federativos e da sociedade civil. A participação social também está assegurada, por meio do Conselho Participativo, conforme preconizado no Estatuto da Metrópole (Lei Federal nº 13.089/2015) e nas boas práticas do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

Esse arranjo institucional visa assegurar a coordenação entre os entes federativos, promover a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços e viabilizar o cumprimento das metas de universalização, em consonância com os princípios da eficiência, transparência, regionalização e participação social.

5.7 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL, GESTÃO DO LODO, REUSO DE EFLUENTES E MITIGAÇÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE)

O PMES contempla diretrizes voltadas à sustentabilidade ambiental do sistema de esgotamento sanitário, com atenção especial à gestão do lodo, ao reúso seguro do efluente tratado e à redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE).

A gestão do lodo gerado nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) será realizada de forma integrada e ambientalmente segura, com unidades específicas para desaguamento, secagem e destinação final, conforme as diretrizes técnicas estabelecidas pela ABNT NBR 13.969:2003. O dimensionamento dessas unidades considera a produção projetada de lodo em cada sistema, o grau de estabilização e o potencial para tratamento centralizado ou local, de acordo com a viabilidade técnica e econômica.

O reúso do efluente tratado será estimulado, especialmente para fins não potáveis, como irrigação paisagística, uso agrícola controlado, lavagem de vias públicas e processos industriais. As práticas de reúso deverão respeitar integralmente os critérios e limites estabelecidos pela Portaria GM/MS

nº 888/2021, que define os padrões de qualidade para efluentes tratados em usos não potáveis, bem como eventuais normas complementares da CONAMA ou da ANA.

No que diz respeito à mitigação de GEE, o plano prevê a adoção de tecnologias de baixo carbono nas ETEs, como o uso de reatores anaeróbios com aproveitamento energético do biogás (biodigestores), sistemas de queima controlada de metano ou sua utilização em motogeradores, além da priorização de fontes renováveis na operação das unidades. Essas estratégias visam contribuir com os compromissos climáticos firmados pelo Brasil no Acordo de Paris e integrar o setor de saneamento aos programas estaduais e nacionais de transição energética e redução de emissões.

Além disso, deverá ser promovido o aproveitamento agrícola do lodo estabilizado e sanitariamente seguro, nos casos em que houver viabilidade técnica, econômica e ambiental, reduzindo a dependência de aterros sanitários e promovendo a economia circular no setor.

5.8 CONFORMIDADE COM O SINISA E METAS DAS NRS Nº 8 E Nº 9

Este PMES está em total conformidade com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINISA), conforme previsto na Lei Federal nº 14.026/2020, que determina a obrigatoriedade do envio de dados padronizados para fins de planejamento, regulação e monitoramento nacional da prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

As metas de universalização e operacionais adotadas neste plano seguem as diretrizes estabelecidas pelas Normas de Referência nº 8 e nº 9 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Em especial, a NR nº 8 define a universalização dos serviços de esgotamento sanitário até 31 de dezembro de 2033, podendo se estender até 2040 mediante justificativa técnica detalhada, conforme previsto no artigo 11-B da Lei nº 11.445/2007, com redação dada pela Lei nº 14.026/2020.

Destaca-se, contudo, que qualquer proposta de dilatação de prazo deverá ser submetida à prévia anuência da agência reguladora competente. Esse é um ponto que requer especial atenção, sobretudo nos casos em que, ao se aproximar de 2033, os índices de universalização projetados não tenham sido integralmente atingidos. Nessa circunstância, a avaliação regulatória prévia será determinante para verificar a consistência das justificativas técnicas, a viabilidade econômico-financeira dos investimentos remanescentes e a aderência às metas progressivas estabelecidas no contrato de programa ou de concessão.

As metas operacionais incluem a ampliação da cobertura com rede coletora, aumento da eficiência na coleta e tratamento de esgotos, melhoria da qualidade dos efluentes tratados e redução de perdas nos sistemas, além da garantia de atendimento às áreas urbanas regulares, rurais consolidadas e assentamentos precários.

A adoção dos padrões estabelecidos pela NR 8 da ANA assegura a integração do plano microrregional ao esforço nacional de padronização de informações, promovendo maior transparência na gestão, acesso facilitado a recursos federais e instrumentos de fomento, e suporte ao monitoramento contínuo das metas pactuadas com os entes reguladores.

6. METAS E DIRETRIZES

Este capítulo apresenta o conjunto de metas e diretrizes orientadoras para a universalização e qualificação da prestação dos serviços de esgotamento sanitário na Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste). As proposições estão baseadas no diagnóstico e prognóstico regional, e seguem os princípios norteadores do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), das Normas de Referência da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), especialmente as NR nº 8 e nº 9, e da Lei Federal nº 14.026/2020.

Os dimensionamentos dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) propostos neste PMES foram elaborados com base em projeções demográficas atualizadas, considerando os diferentes cenários de crescimento urbano e as especificidades territoriais de cada município. O planejamento técnico e as projeções estruturais desenvolvidas têm como finalidade assegurar a universalização plena da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário (100% de cobertura) nos municípios abrangidos pelo Plano, em total consonância com as metas e diretrizes estabelecidas pelo novo marco legal do saneamento básico.

As metas e diretrizes estabelecidas neste plano visam orientar os instrumentos de contratualização, regulação e planejamento, respeitando a lógica de regionalização definida pela Lei Complementar Estadual nº 182/2023.

São considerados os seguintes princípios orientadores:

- Compromisso com a universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgoto até 31 de dezembro de 2033, admitida a prorrogação excepcional até 2040, desde que devidamente justificada por estudos técnicos fundamentados e submetida à prévia anuência da agência reguladora competente;
- Priorização de investimentos nas áreas urbanas com maior déficit de cobertura, vulnerabilidade socioambiental e riscos sanitários;
- Promoção da eficiência técnica e econômica dos sistemas implantados ou em operação, com metas de desempenho operacional vinculadas à qualidade do efluente, ao consumo energético, à regularidade da operação e à sustentabilidade ambiental;
- Observância das diretrizes estabelecidas nas Normas de Referência da ANA, na legislação ambiental vigente e nos critérios de elegibilidade para acesso a recursos federais.

6.1 APLICAÇÃO DOS INDICADORES DA NR8 (IAE E ICE) NO PLANEJAMENTO MICRORREGIONAL DA MSB LESTE

A Norma de Referência nº 8 (NR8), publicada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), estabelece diretrizes e métodos padronizados para o cálculo de indicadores de desempenho dos serviços públicos de saneamento básico, com foco na cobertura, qualidade e eficiência operacional. Trata-se de um dos instrumentos centrais de harmonização regulatória

previstos na Lei nº 14.026/2020, que atualizou o Marco Legal do Saneamento, visando à melhoria da prestação dos serviços e à atração de investimentos.

Entre os indicadores previstos na NR8, dois são particularmente relevantes no contexto do Plano Microrregional de Esgotamento Sanitário (PMES) da Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB Leste):

- **IAE – Índice de Atendimento de Esgotamento Sanitário:** mede a proporção da população atendida por sistemas de coleta e tratamento de esgoto, considerando a população total residente;
- **ICE – Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário:** expressa a proporção do volume de esgoto gerado que é efetivamente coletado e tratado adequadamente.

Os indicadores foram calculados a partir da determinação de metas individuais de universalização para cada município da MSB Leste, com base nas informações técnicas, operacionais e contratuais disponibilizadas pela SANEAGO, atual prestadora regional dos serviços de esgotamento sanitário.

Esses indicadores são fundamentais por diversas razões:

1. **Padronização e Comparabilidade Territorial:** A padronização proposta pela NR8 permite que os indicadores sejam comparáveis entre diferentes municípios e microrregiões, facilitando a avaliação de disparidades regionais e orientando a alocação eficiente de investimentos públicos e privados.
2. **Base para Planejamento e Definição de Metas:** A partir do cálculo do IAE e do ICE, é possível construir cenários de evolução da cobertura dos serviços, identificar gargalos estruturais, e definir metas progressivas de atendimento e eficiência. Esses dados são essenciais para o planejamento microrregional e a priorização de ações estratégicas.
3. **Subsídio à Estruturação de PPPs e Concessões:** Em projetos de concessão ou parceria público-privada, os indicadores da NR8 são frequentemente utilizados como parâmetros contratuais de desempenho, metas de atendimento e indicadores de qualidade a serem fiscalizados pelo poder concedente. Eles também orientam o dimensionamento da infraestrutura e as projeções de demanda, conferindo maior previsibilidade e segurança aos investidores.
4. **Importância para Acesso a Recursos Públicos e Financiamentos:** A utilização dos indicadores padronizados da NR8 é cada vez mais exigida por órgãos de controle, instituições financeiras e agências de fomento, como o BNDES, a Caixa Econômica Federal e o Ministério das Cidades. A aderência à metodologia da NR8 é um critério técnico importante para a liberação de recursos federais, subsídios a fundo perdido e aprovação de financiamentos com recursos da União, inclusive para projetos estruturantes no setor de saneamento.

6.1.1 Considerações Metodológicas Aplicadas à MSB Leste

Durante a elaboração do presente plano, não foram disponibilizados dados atualizados e consolidados sobre as chamadas soluções alternativas de esgotamento sanitário, tais como fossas sépticas, tanques sépticos, sistemas condominiais isolados ou soluções comunitárias fora do sistema público convencional. Além disso, para que se conheçam as soluções alternativas, é necessário que as entidades reguladoras infranacionais de Goiás regulamentem a NR 8, o que, até julho de 2025, ainda não ocorreu.

Também não foram fornecidas informações sobre o número de economias factíveis, ou seja, unidades consumidoras que poderiam ser atendidas por rede pública, mas que ainda não se encontram conectadas. Diante dessa limitação, e visando à compatibilidade com os parâmetros estabelecidos pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) no Manual Orientativo da Norma de Referência nº 8/2024, adotou-se o seguinte tratamento metodológico para o cálculo dos indicadores de desempenho microrregional:

O Índice de Atendimento de Esgotamento Sanitário (IAE) considera os domicílios efetivamente atendidos por rede pública de esgoto e, em caráter excepcional, os domicílios atendidos por soluções alternativas individuais ou coletivas. Para efeito deste plano, foram consideradas apenas as soluções alternativas propostas e projetadas no âmbito do próprio PMES, e que estejam situadas em logradouros sem disponibilidade de rede pública e sua tipologia esteja prevista em norma técnica publicada pela Entidade Reguladora (ERI), conforme diretrizes da NR 8. Os valores do IAE serão calculados conforme a metodologia apresentada na Figura 123 a seguir, extraída do Manual Orientativo da NR 8/2024.

Figura 123 - Cálculo do IAE.



Fonte: ANA, 2024.

O **Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário (ICE)** mede a proporção de economias abastecidas com água potável que também contam com solução de esgotamento sanitário. De acordo com a NR 8, são consideradas economias ativas, inativas e factíveis. No entanto, neste plano, assume-se metodologicamente que todas as economias não atendidas são, até o momento,

não factíveis, tendo em vista a ausência de dados técnicos sobre sua viabilidade de conexão. Essa abordagem evita a superestimação da capacidade de atendimento e garante a coerência metodológica dos indicadores com os dados efetivamente disponíveis. O cálculo do ICE seguirá a metodologia descrita na Figura 124 conforme padronização da NR 8.

Figura 124 - Cálculo do ICE.



Fonte: ANA, 2024.

Essa adaptação metodológica viabiliza a aplicação prática dos conceitos e parâmetros definidos na Norma de Referência nº 8 da ANA, mesmo diante da ausência de dados completos e consolidados sobre soluções alternativas e economias factíveis nos municípios da MSB Leste. Ao adotar critérios técnicos compatíveis com a realidade de informações disponível, assegura-se que os indicadores calculados — especialmente o IAE e o ICE — reflitam de forma fidedigna, transparente e comparável a situação atual dos serviços de esgotamento sanitário na microrregião.

Além de garantir a coerência metodológica com a NR 8, essa abordagem permite a construção de uma base técnica robusta, essencial para embasar o planejamento microrregional, orientar a priorização de investimentos e apoiar a estruturação de projetos viáveis e alinhados aos critérios de financiamento federal e aos objetivos de universalização dos serviços até 2033.

Deste modo, apresentam-se a seguir a Tabela 88 e Tabela 89, que sintetizam os valores calculados dos indicadores de esgotamento sanitário — IAE e ICE respectivamente — para cada um dos municípios que compõem a Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB Leste), conforme os critérios descritos.

Tabela 88 - IAE por município na MSB-Leste.

[illegible]

[illegible]

MUNICÍPIO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033 EM DIANTE
Santa Tereza de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	45,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00%
Santo Antônio do Descoberto	52,00 %	52,00 %	70,00 %	80,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00%
São Domingos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	45,00 %	90,00%
São João d'Aliança	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	45,00 %	90,00%
São Miguel do Passa Quatro	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	45,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00%
Silvânia	80,00 %	80,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00%
Simolândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	45,00 %	90,00%
Sítio d'Abadia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	45,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00%
Teresina de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	45,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00%
Três Ranchos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	45,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00%
Urutaí	0,00%	0,00%	45,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00%
Valparaíso de Goiás	37,00 %	37,00 %	45,00 %	70,00 %	70,00 %	70,00 %	70,00 %	70,00 %	90,00%
Vianópolis	60,00 %	60,00 %	60,00 %	71,83 %	71,83 %	80,92 %	90,00 %	90,00 %	90,00%
Vila Boa	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	45,00 %	90,00 %	90,00 %	90,00%

Fonte: Consórcio, 2025.

Tabela 89 - ICE por município na MSB-Leste.

[illegible]

MUNICÍPIO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033 EM DIANTE
Cabeceiras	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	34,78 %	69,56 %	69,56 %	69,56%
Campinaçu	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	29,43 %	58,87 %	58,87 %	58,87 %	58,87%
Campinorte	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	37,70 %	75,39%
Campo Alegre de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,93 %	67,87%
Campos Belos	60,00 %	60,00 %	67,50 %	67,50 %	67,50 %	67,50 %	67,50 %	67,50 %	67,50%
Cavalcante	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	27,49 %	54,97%
Cidade Ocidental	27,86 %	27,86 %	27,86 %	59,42 %	62,28 %	65,15 %	68,01 %	70,88 %	73,74%
Cocalzinho de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	37,22 %	74,44%
Corumbáiba	58,70 %	58,70 %	62,15 %	62,15 %	62,15 %	62,15 %	62,15 %	62,15 %	62,15%
Cristalina	35,32 %	35,32 %	35,32 %	50,46 %	67,27 %	75,68 %	75,68 %	75,68 %	75,68%
Cristianópolis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	35,79 %	71,59 %	71,59 %	71,59%
Cumari	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	28,35 %	56,70%
Damianópolis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	31,15 %	62,29%
Davinópolis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	34,70 %	69,40%
Divinópolis de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	32,74 %	65,48%
Estrela do Norte	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	34,73 %	69,47%
Flores de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	37,54 %	75,08 %	75,08 %	75,08 %	75,08%
Formosa	68,90 %	68,90 %	72,95 %	72,95 %	72,95 %	72,95 %	72,95 %	72,95 %	72,95%
Formoso	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,11 %	66,22%
Gameleira de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	27,82 %	55,64%
Goiandira	0,00%	0,00%	31,38 %	62,77 %	62,77 %	62,77 %	62,77 %	62,77 %	62,77%
Guarani de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	30,92 %	61,84%
Iaciara	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,85 %	67,70 %	67,70 %	67,70 %	67,70%

[illegible]

MUNICÍPIO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033 EM DIANTE
Sítio d'Abadia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	28,71 %	57,43 %	57,43 %	57,43%
Teresina de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	30,66 %	61,31 %	61,31 %	61,31%
Três Ranchos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	18,31 %	36,62 %	36,62 %	36,62%
Urutaí	0,00%	0,00%	27,71 %	55,42 %	55,42 %	55,42 %	55,42 %	55,42 %	55,42%
Valparaíso de Goiás	30,10 %	30,10 %	36,60 %	56,94 %	56,94 %	56,94 %	56,94 %	56,94 %	73,21%
Vianópolis	48,41 %	48,41 %	48,41 %	57,96 %	57,96 %	65,29 %	72,62 %	72,62 %	72,62%
Vila Boa	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,66 %	67,33 %	67,33 %	67,33%

Fonte: Consórcio, 2025.

6.1.2 Cálculo Consolidado dos Indicadores IAE e ICE para a Microrregião de Saneamento Básico Leste

Para fins de planejamento microrregional e avaliação do progresso em direção à universalização dos serviços de esgotamento sanitário, foram calculados os indicadores IAE (Índice de Atendimento de Esgotamento Sanitário) e ICE (Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário) para a MSB Leste como um todo, aplicando-se a metodologia definida pela Norma de Referência nº 8 (NR8) da ANA, conforme demonstrado no tópico anterior.

Diferentemente do cálculo municipal, os indicadores microrregionais foram obtidos a partir do somatório dos dados de todos os municípios que compõem a microrregião, totalizando uma amostra única e consolidada. Essa abordagem permite expressar a situação da microrregião de forma agregada, padronizada e comparável, conforme as diretrizes da NR8.

Permitindo, assim, representar a situação consolidada da microrregião de forma integrada, comparável e em conformidade com os parâmetros padronizados estabelecidos pela regulação nacional. Essa abordagem favorece a análise evolutiva dos indicadores ao longo do período de concessão, contribuindo para o monitoramento do desempenho regional e a verificação do cumprimento das metas de universalização.

A seguir, apresenta-se a Tabela 90, com os valores consolidados dos indicadores IAE e ICE para a Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste), projetados ao longo dos anos de concessão.

Tabela 90 - Indicadores da MSB-Leste.

ANO	INDICADOR	
	IAE (%)	ICE (%)
2025	39,7	31,1
2026	39,7	31,1
2027	46,6	36,5
2028	60,2	47,2
2029	69,6	54,5
2030	74,3	58,3
2031	77,7	60,9
2032	82,2	64,5
2033 em diante	90,0	70,6

Fonte: Consórcio, 2025.

A correta mensuração do ICE (Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário) é essencial para o acompanhamento do desempenho do serviço de esgotamento sanitário e para a verificação do cumprimento das metas estabelecidas pela legislação nacional, em especial a meta de universalização até o ano de 2033, conforme previsto no novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020).

Nesse sentido, destaca-se que o ICE deve ser periodicamente atualizado, à medida que forem efetivadas as ligações das economias factíveis — ou seja, aquelas unidades usuárias que já

dispõem de infraestrutura instalada, mas ainda não se encontram conectadas à rede coletora. A inclusão dessas economias no cálculo influencia diretamente o valor do indicador, elevando o percentual de cobertura real e refletindo o avanço concreto dos serviços na microrregião.

Neste caso específico, como não foram disponibilizadas informações sobre o número de economias factíveis pela prestadora de serviços, esse componente foi considerado como zero no cálculo do ICE. Essa limitação, no entanto, acarreta uma subestimação do valor real do indicador, uma vez que parte da infraestrutura instalada ainda não utilizada pela população deixa de ser computada como cobertura efetiva.

É dever do prestador e da entidade reguladora garantir que o indicador ICE reflita fielmente a situação operacional em cada momento, atualizando seus componentes com base em cadastros atualizados, dados operacionais e fiscalizações in loco. Tal procedimento assegura transparência, confiabilidade técnica e aderência às metas contratuais e regulatórias, permitindo a adequada aferição do progresso em direção à universalização dos serviços de esgotamento sanitário na MSB Leste.

Conforme apresentado, e considerando as informações atualmente disponíveis, o índice de cobertura de esgotamento sanitário não alcança os 90% previstos como meta mínima. **Ressalta-se que o cumprimento dessa meta de 90% é obrigatório, conforme estabelecido pelo novo marco legal do saneamento.**

6.2 METAS QUANTITATIVAS E OPERACIONAIS DE UNIVERSALIZAÇÃO

As metas de universalização dos serviços de esgotamento sanitário da Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste) foram definidas com base nos parâmetros técnicos e regulatórios estabelecidos pelas Normas de Referência nº 8 e nº 9 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), que disciplinam os critérios para medição da cobertura, tratamento e efetiva conexão da população à rede pública de esgotamento sanitário.

A formulação dessas metas considerou a realidade específica de cada município da MSB-Leste, tendo como fundamento as informações técnicas, operacionais e contratuais disponibilizadas pela SANEAGO, atual prestadora regional dos serviços. O detalhamento individualizado pode ser consultado na Tabela 88 deste Plano, que apresenta, para cada município, os percentuais de atendimento esperados ao longo do período de concessão, representados por meio do Índice de Atendimento de Esgotamento Sanitário (IAE).

Os valores do IAE (Índice de Atendimento de Esgotamento Sanitário) apresentados no tópico anterior refletem diretamente a trajetória de evolução dessas metas de universalização, conforme projetadas para cada município e consolidadas para a microrregião. Isso porque os cálculos do IAE foram realizados com base nas mesmas metas quantitativas e operacionais aqui estabelecidas, o que assegura consistência técnica entre o planejamento das ações e a medição de seus resultados esperados.

Dessa forma, os valores de IAE estimados para os diferentes marcos temporais — especialmente o ano de 2033 — coincidem com os percentuais de atendimento definidos como meta para o

processo de universalização, garantindo o alinhamento entre os instrumentos de planejamento (metas) e de monitoramento (indicadores). Tal coerência é fundamental para avaliar o progresso da microrregião em direção à universalização, bem como para subsidiar a atuação da entidade gestora, dos municípios consorciados e da entidade reguladora.

Assim, os indicadores e metas aqui apresentados devem ser compreendidos de forma integrada, funcionando como ferramentas complementares de gestão, regulação e tomada de decisão, em conformidade com os parâmetros estabelecidos pelas Normas de Referência da ANA e com os compromissos assumidos no âmbito da política nacional de saneamento básico.

Essas metas integram a estratégia de regionalização dos serviços, orientando os programas, investimentos e instrumentos regulatórios a serem adotados pela entidade gestora microrregional, em articulação com os municípios, a prestadora de serviços e os órgãos de controle e financiamento.

6.3 DIRETRIZES DE GESTÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

As diretrizes de gestão institucional e regulatória visam fortalecer a governança regional dos serviços e garantir transparência, eficiência e sustentabilidade dos investimentos. Estão previstas as seguintes diretrizes estratégicas:

A estrutura de governança deverá ser regionalizada, conforme os termos da LC nº 182/2023, com a criação e funcionamento de instâncias colegiadas e câmaras técnicas que garantam a participação dos municípios e da sociedade civil, respeitando os princípios da gestão democrática, conforme previsto no Estatuto da Metrópole e no PLANSAB.

A prestação dos serviços deverá ser formalizada mediante contratos de concessão ou PPP, com cláusulas obrigatórias de desempenho técnico-operacional, metas progressivas, cronograma de execução e mecanismos de monitoramento e revisão contratual. A regulação deve ser exercida por entidade estadual ou consórcio público regulador, conforme diretrizes das Normas de Referência da ANA.

6.3.1 A Função das Agências Reguladoras no Contexto das MSBs em Goiás

A regulação, o controle e a fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico são funções essenciais para assegurar a qualidade, a eficiência, a modicidade tarifária e a segurança jurídica na prestação dos serviços, sobretudo no contexto da regionalização instituída pela Lei Complementar Estadual nº 182/2023. A consolidação dos Planos Microrregionais de Saneamento Básico (PMES), em especial no que tange aos sistemas de esgotamento sanitário, depende diretamente da atuação coordenada e técnica das agências reguladoras designadas para cada microrregião.

Em Goiás, essa tarefa é atualmente desempenhada por quatro agências reguladoras com atribuições específicas por MSB:

- **ARM** – Agência de Regulação do Município de Anápolis: responsável pela regulação da MSB Leste;

- **AMAE** – Agência Municipal de Regulação de Rio Verde: responsável pela regulação da MSB Oeste;
- **AR-Goiânia** – Agência de Regulação de Goiânia: responsável pela regulação da MSB Centro;
- **AGR** – Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos: com papel de coordenação regulatória em âmbito estadual e apoio transversal às demais agências.

Esse arranjo regulatório, estabelecido com base nos convênios técnicos celebrados entre a AGR e as agências municipais, respeita os contratos e delegações anteriores à LC nº 182/2023 e institucionaliza um modelo de regulação cooperativa multientes, que possibilita atuação integrada, sem sobreposição de competências e com foco na harmonização dos procedimentos e metas.

6.3.1.1 Atuação Integrada e Cooperação Técnica

Os convênios entre as agências reguladoras definem a governança regulatória compartilhada nas microrregiões e estabelecem suas responsabilidades em três eixos centrais:

- **Regulação econômica e tarifária**, incluindo o cálculo de reajustes, revisões ordinárias e extraordinárias e modelagens para concessões e PPPs;
- **Regulação técnica e normativa**, com emissão de resoluções conjuntas, definição de padrões de qualidade e critérios de fiscalização;
- **Controle de desempenho e avaliação de metas**, com base nos indicadores definidos nas Normas de Referência nº 8, nº 9 e nº 11 da ANA e no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINISA).

Cada agência reguladora assume, em sua respectiva MSB, a fiscalização operacional e institucional, a análise de relatórios técnicos dos prestadores e a verificação do cumprimento das metas de universalização, eficiência e sustentabilidade ambiental, inclusive com apoio à governança interfederativa e participação social.

A AGR, por sua vez, mantém papel articulador e de apoio às agências municipais, fornecendo suporte técnico e metodológico, especialmente nos municípios onde não há estrutura regulatória local. Além disso, coordena a padronização regulatória no estado, assegurando que todas as MSBs atuem sob os mesmos princípios e critérios de avaliação.

6.3.1.2 Relevância na Implementação dos PMES

A atuação regulatória organizada em nível microrregional é fundamental para assegurar a efetividade dos Planos Microrregionais de Saneamento Básico, em especial no que diz respeito ao cumprimento dos objetivos da Lei nº 14.026/2020, que reformulou o marco legal do setor. Entre os principais ganhos institucionais e operacionais proporcionados por esse modelo de regulação cooperada, destacam-se:

- **Uniformização de normas e metodologias**, garantindo isonomia entre municípios da mesma MSB;
- **Estímulo à eficiência e à inovação na prestação dos serviços**, com monitoramento rigoroso de desempenho;
- **Previsibilidade jurídica e técnica para investidores e operadores**, fundamental para estruturação de PPPs e concessões;
- **Transparência e fortalecimento do controle social**, com canais diretos de atendimento ao usuário e divulgação de indicadores de qualidade;
- **Capacitação contínua de entes locais**, com apoio técnico das agências para a implementação de soluções individualizadas em municípios de menor porte.

Além disso, os convênios firmados entre a AGR e as agências setoriais estabelecem Grupos Técnicos de Trabalho permanentes, com representantes das quatro instituições, responsáveis pela elaboração de resoluções conjuntas, análise de impacto regulatório, revisão periódica de indicadores e definição de metodologias tarifárias.

O modelo de regulação adotado no estado de Goiás representa uma experiência institucional robusta e inovadora, capaz de garantir a coerência técnica e jurídica necessária à implantação dos PMES e à expansão dos serviços de esgotamento sanitário de forma segura e eficiente. A divisão de atribuições entre as agências ARM (MSB Leste), AMAE (MSB Oeste), AR-Goiânia (MSB Centro) e AGR (coordenação estadual) assegura proximidade com os municípios, capacidade de resposta regulatória e articulação intergovernamental.

No contexto da MSB Leste, em particular, a atuação da ARM se torna estratégica para assegurar que a implantação das metas de cobertura, qualidade e sustentabilidade ambiental dos serviços de esgotamento sanitário seja acompanhada por uma regulação qualificada, transparente e sintonizada com os marcos normativos nacionais.

Essa estrutura regulatória fortalece não apenas a execução dos PMES, mas também o papel das MSBs como espaços institucionais de planejamento territorial, inovação e promoção da justiça ambiental e social no saneamento básico.

6.4 DIRETRIZES AMBIENTAIS E DE SUSTENTABILIDADE

As diretrizes ambientais asseguram a compatibilidade dos sistemas projetados com os instrumentos de gestão ambiental e os compromissos de sustentabilidade climática. Estão estabelecidas as seguintes recomendações:

Todos os sistemas devem cumprir a legislação ambiental vigente, incluindo o licenciamento das unidades operacionais (coletoras, ETEs, emissários) junto aos órgãos competentes.

A gestão do lodo deve seguir as premissas da ABNT NBR 13.969/2003, com unidades de tratamento, desaguamento, secagem e destinação ambientalmente adequada. Avaliar-se-á,

sempre que viável, o uso agrícola do lodo, desde que atendidos os critérios sanitários e agrônômicos.

Deverá ser incentivado o reuso de efluente tratado para finalidades não potáveis, com prioridade para irrigação, limpeza urbana e processos industriais, respeitando os parâmetros estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021.

As ETEs devem adotar tecnologias de menor intensidade energética e com potencial de redução de emissões de gases de efeito estufa, como biodigestores com aproveitamento de biogás, uso de energia solar e sistemas com modularidade operacional.

6.4.1 ESG, Mudanças Climáticas e GEE no Contexto das MSBs

A incorporação das diretrizes ESG — ambientais, sociais e de governança — nos projetos de saneamento básico deixou de ser uma tendência para tornar-se um imperativo técnico, regulatório e financeiro no cenário nacional e internacional. Tais diretrizes não apenas respondem à urgência das mudanças climáticas e à intensificação dos eventos extremos, mas integram o núcleo de viabilidade de longo prazo dos investimentos públicos e privados no setor.

No contexto das Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs) do Estado de Goiás, a integração de práticas ESG assume papel estratégico para a construção de sistemas resilientes, inclusivos e alinhados às metas climáticas nacionais, como a NDC brasileira no Acordo de Paris, e aos compromissos de neutralidade de carbono assumidos em estratégias estaduais, como o Goiás Carbono Neutro 2050.

O saneamento básico, além de ser um direito humano fundamental e um dos principais vetores da saúde pública, é também um setor estruturalmente vulnerável às mudanças do clima e, simultaneamente, uma fonte relevante de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE). Instalações de esgotamento sanitário, sobretudo as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), geram emissões significativas de metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O), provenientes do tratamento biológico de efluentes domésticos. Essas emissões, somadas ao elevado consumo de energia elétrica em componentes eletromecânicos, situam o setor como agente ativo no balanço climático dos municípios.

Adicionalmente, a crise climática — manifestada pela crescente variabilidade hidrológica, escassez hídrica, enchentes e sobrecarga dos corpos receptores — impõe desafios estruturais à operação, manutenção e segurança das infraestruturas sanitárias. Assim, a avaliação integrada de emissões, riscos físicos e de transição, bem como a proposição de medidas de mitigação e adaptação climática, torna-se elemento técnico central para o planejamento e operação dos sistemas de esgotamento sanitário sob governança microrregional.

Nesse sentido, o alinhamento das MSBs goianas aos referenciais técnicos internacionais, como o GHG Protocol (para mensuração de emissões), o framework TCFD (para avaliação de riscos climáticos) e os indicadores GRI (para sustentabilidade corporativa e setorial), reforça a solidez e a rastreabilidade das ações propostas. Essa abordagem permite estruturar projetos ambientalmente responsáveis, financeiramente viáveis e socialmente justos, contribuindo

diretamente para o fortalecimento das políticas públicas regionais, a viabilização de parcerias público-privadas (PPPs) e o acesso a instrumentos inovadores de financiamento climático e verde.

Assim, a adoção de uma abordagem ESG desde a concepção dos projetos até a operação regular dos sistemas regionais de esgotamento sanitário nas MSBs representa não apenas uma resposta técnica às exigências legais e climáticas contemporâneas, mas também uma alavanca para a construção de um novo paradigma de saneamento sustentável, resiliente e socialmente comprometido no Estado de Goiás.

6.4.1.1 ESG Aplicado ao Saneamento: Fundamentos e Relevância

A abordagem ESG aplicada ao setor de saneamento propõe a articulação entre a gestão ambiental responsável, o atendimento equitativo e a governança efetiva. Os pilares que orientam essa estratégia são:

- **Ambiental:** redução das emissões de GEE, controle da poluição hídrica, uso racional de recursos naturais, gestão adequada do lodo e resíduos e integração paisagística das infraestruturas;
- **Social:** ampliação do acesso ao saneamento em comunidades vulneráveis, geração de empregos verdes, capacitação local, promoção da saúde pública e redução das desigualdades regionais;
- **Governança:** fortalecimento da governança interfederativa, contratualização transparente, accountability, regulação integrada e participação social contínua.

Nas MSBs, a aplicação do ESG deve ser transversal aos programas, projetos e ações, com definição de indicadores claros e metas progressivas compatíveis com as Normas de Referência nº 8, 9 e 11 da ANA, o SINISA, o PLANSAB e a Lei nº 14.026/2020.

6.4.1.2 Mudanças Climáticas: Riscos, Resiliência e Adaptação

O saneamento básico é um dos setores mais sensíveis aos efeitos das mudanças climáticas. Eventos extremos como secas prolongadas, inundações, aumento da temperatura média e instabilidades energéticas afetam diretamente a operação das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), das estações elevatórias e das redes coletoras.

Entre os riscos climáticos mapeados nas MSBs estão:

- **Riscos físicos agudos:** enchentes, sobrecarga de redes e inoperância temporária de ETEs;
- **Riscos físicos crônicos:** redução da capacidade de diluição dos corpos receptores e elevação do consumo energético;
- **Riscos de transição:** endurecimento das exigências legais ambientais, precificação do carbono e mudanças tecnológicas.

Para mitigar e adaptar os sistemas, recomenda-se:

- Infraestruturas resilientes: telhados verdes, reservatórios reguladores, jardins de chuva e barreiras físicas em áreas inundáveis;
- Planejamento adaptativo: cenários climáticos de 1,5°C a 2°C, conforme diretrizes do IPCC;
- Automação e monitoramento: telemetria, controle remoto, sensores climáticos;
- Capacitação técnica: treinamentos regulares e protocolos de contingência para operadores;
- Estratégias de resposta rápida e reconfiguração dos sistemas em eventos extremos.

6.4.1.3 Emissões de GEE: Estimativas e Estratégias de Mitigação

O setor de saneamento responde por parcela significativa das emissões nacionais de GEE, com destaque para metano (CH₄) e óxidos de nitrogênio (N₂O), especialmente em sistemas biológicos de tratamento. Segundo o SEEG (Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa), em 2023, 27% das emissões do setor de resíduos foram oriundas do tratamento de esgotos domésticos. Vale destacar que, no âmbito do SEEG, o setor de resíduos inclui tanto os resíduos sólidos quanto os líquidos, e essa parcela de 27% refere-se especificamente às emissões geradas pelo subsetor de efluentes líquidos domésticos (esgotos).

O estudo técnico realizado pelo consórcio (2024) utilizou metodologia do GHG Protocol e ferramenta da FGV/WRI, adotando os Escopos 1 e 2 e projetando emissões ao longo de 40 anos de concessão. A medição permite:

- Definir metas de descarbonização realistas;
- Mapear *hotspots* de emissão nas infraestruturas existentes e projetadas;
- Subsidiar processos de licenciamento ambiental e reporte ao SINISA;
- Qualificar os projetos para financiamentos climáticos e *green bonds*.

As tecnologias de baixo carbono recomendadas incluem:

- Sistemas passivos (lagoas de estabilização, *wetlands*);
- Digestão anaeróbia com aproveitamento de biogás;
- Geração fotovoltaica descentralizada;
- Reuso de efluente tratado;
- Substituição de materiais com elevada pegada de carbono;
- Eficiência operacional por meio de inversores, sensores e SCADA.

6.4.1.4 Governança Climática: TCFD e Instrumentos de Avaliação

O TCFD é uma ferramenta central para incorporar riscos climáticos ao planejamento estratégico dos serviços regionalizados. Os quatro eixos de aplicação são:

- **Governança:** atribuição de responsabilidades e reporte público de riscos;

- **Estratégia:** avaliação de impacto climático nos investimentos e metas;
- **Gestão de riscos:** planos de contingência, seguro operacional, resposta a emergências;
- **Métricas e metas:** indicadores de desempenho climático integrados aos contratos e à regulação.

A adoção do TCFD pelas MSBs de Goiás contribuirá para alinhar os projetos às exigências de investidores e agências multilaterais, além de fortalecer a resiliência dos contratos de concessão e parcerias.

6.4.1.5 Alinhamento aos ODS e Benefícios Socioambientais

A estruturação das MSBs goianas com base na agenda ESG contribui diretamente para os seguintes ODS:

- **ODS 6 (Água e Saneamento)** – Universalização com qualidade e segurança;
- **ODS 13 (Ação Climática)** – Mitigação e adaptação integradas ao planejamento;
- **ODS 3 (Saúde)** – Redução de doenças de veiculação hídrica;
- **ODS 11 (Cidades Sustentáveis)** – Saneamento como infraestrutura resiliente;
- **ODS 8, 9, 10, 16 e 17** – Trabalho digno, inovação, equidade, governança e cooperação.

Além disso, contribui-se para os compromissos climáticos do Brasil (NDC) e para o programa Goiás Carbono Neutro 2050.

6.4.1.6 Programa de Gestão Socioambiental (PGS)

Recomenda-se que eventuais concessões e PPPs decorrentes do planejamento microrregional incluam Programas de Gestão Socioambiental (PGS), com as seguintes dimensões:

- Condicionantes ambientais e climáticas integradas ao contrato;
- Indicadores ESG auditáveis e vinculados ao desempenho;
- Planos de comunicação, educação e mobilização social;
- Estratégias de compensação ambiental e reflorestamento;
- Revisão periódica das metas e reporte à governança microrregional.

A adoção transversal da agenda ESG, da governança climática e da mensuração de emissões nas MSBs representa um divisor de águas no saneamento básico brasileiro. Este novo paradigma não se limita à conformidade legal, mas propõe uma infraestrutura pública transformadora, financeiramente sustentável, ambientalmente segura e socialmente justa.

Com isso, Goiás se posiciona como referência nacional na transição para um modelo de saneamento resiliente ao clima, inovador, orientado por resultados e comprometido com as futuras gerações.

6.5 DIRETRIZES PARA ATENDIMENTO DE ÁREAS VULNERÁVEIS E AGLOMERADOS SUBNORMAIS

O atendimento às áreas de vulnerabilidade sanitária e social configura-se como elemento central para a efetivação do princípio da equidade no acesso aos serviços de esgotamento sanitário, em conformidade com os objetivos de universalização estabelecidos no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

Nesse sentido, recomenda-se:

- **A priorização da implantação de redes e soluções adequadas** em aglomerados subnormais, núcleos urbanos informais consolidados, áreas de ocupação precária e territórios com baixa densidade populacional, inclusive mediante o uso de tecnologias alternativas, como sistemas condominiais, biodigestores individuais, fossas sépticas seguras ou soluções descentralizadas com reúso local e baixo custo operacional;
- **A integração com políticas públicas setoriais**, especialmente nos eixos de regularização fundiária, habitação de interesse social e gestão ambiental, de forma que os investimentos em esgotamento sanitário sejam coordenados com os processos de urbanização, titulação de imóveis e melhoria das condições de vida nas comunidades atendidas;
- **A consideração da complexidade socioterritorial no planejamento e priorização de ações**, com ênfase em critérios de vulnerabilidade socioeconômica, risco sanitário e déficit histórico de atendimento, assegurando que os recursos disponíveis sejam alocados de forma eficiente e socialmente justa.

As metas e diretrizes estabelecidas neste Plano possuem caráter estratégico e orientativo, e foram estruturadas com o propósito de subsidiar a formulação de instrumentos normativos e operacionais, oferecendo bases técnicas, diagnósticas e prospectivas para a definição de metas juridicamente vinculantes em etapas subsequentes do planejamento.

Adicionalmente, as diretrizes deverão ser complementadas por planos de ação específicos por município, com cronogramas detalhados, estimativas de investimento, metas quantificadas de curto, médio e longo prazo, e a previsão de mecanismos permanentes de monitoramento, avaliação, fiscalização e revisão periódica. Tais instrumentos devem garantir a efetividade das ações propostas e sua aderência aos compromissos nacionais de universalização, sustentabilidade e redução das desigualdades regionais no acesso ao esgotamento sanitário.

7. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS

7.1 PROGRAMAS DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Este capítulo apresenta o conjunto de programas estruturantes e estruturais necessários à promoção da regionalização, universalização, sustentabilidade e qualificação dos serviços públicos de esgotamento sanitário no âmbito da Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste).

Os programas aqui descritos foram concebidos com base em diagnósticos técnicos, projeções de demanda, diretrizes do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), metas da Lei nº 14.026/2020 e parâmetros regulatórios estabelecidos pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). São também compatíveis com boas práticas de modelagem de concessões estruturadas pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), com vistas à viabilização de eventuais Parcerias Público-Privadas (PPP) e demais instrumentos de concessão regionalizada.

Nesse sentido, propõem-se metas progressivas de referência, definidas com o objetivo de subsidiar a estruturação preliminar do projeto de concessão, orientar a elaboração dos planos municipais e microrregionais específicos e assegurar a coerência com os marcos regulatórios vigentes. Essas metas consideram:

- Os prazos legais para universalização dos serviços de esgotamento sanitário (atendimento mínimo de 90% até 2033, conforme a Lei nº 14.026/2020);
- A priorização de investimentos em áreas com maior déficit de atendimento e vulnerabilidade socioambiental;
- A viabilidade técnica, econômica e financeira dos projetos no contexto microrregional;
- A compatibilização com os instrumentos de planejamento urbano, ambiental e de gestão territorial dos municípios envolvidos.

Os programas delineados neste capítulo deverão ser desdobrados em projetos e ações específicas, com detalhamento técnico, orçamentário e cronológico nos planos de ação e nos instrumentos de viabilidade a serem elaborados durante as etapas subsequentes do processo de concessão. Também devem contar com mecanismos de monitoramento e avaliação de desempenho, com base em indicadores operacionais e metas de qualidade pactuadas entre o poder concedente e a futura entidade prestadora dos serviços.

7.1.1 Programa Estruturante: Parceria Público-Privada (PPP) para os Serviços de Esgotamento Sanitário

Este programa tem por finalidade orientar a estruturação de uma eventual PPP como instrumento organizador e indutor da regionalização dos serviços de esgotamento sanitário na MSB-Leste. A adoção desse modelo visa promover ganhos de escala, acesso a capital privado, eficiência operacional, padronização de indicadores e gestão de desempenho.

A PPP deverá abranger os serviços de implantação, ampliação, modernização, operação e manutenção dos sistemas de esgotamento sanitário, considerando todos os seus componentes: redes coletoras, interceptores, ligações domiciliares, estações elevatórias, unidades de tratamento e disposição final de efluentes.

Ainda que as metas contratuais específicas venham a ser definidas em momento posterior, recomenda-se que sejam compatíveis com as Normas de Referência da ANA, especialmente no que se refere a:

- Cobertura com rede coletora e tratamento;
- Eficiência e regularidade da operação;
- Conformidade do efluente com a legislação ambiental;
- Redução de desigualdades de acesso entre faixas de renda.

7.1.2 Programa Estrutural: Expansão, Reabilitação e Modernização da Infraestrutura de Esgotamento Sanitário

Este programa tem como objetivo viabilizar a implantação e a requalificação da infraestrutura física dos sistemas de esgotamento sanitário nos 59 municípios da MSB-Leste, considerando tanto áreas urbanas quanto áreas em consolidação.

Abrange:

- Construção e ampliação de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs);
- Instalação de Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs);
- Execução de redes coletoras, interceptores e ligações intradomiciliares;
- Modernização tecnológica de sistemas existentes e incorporação de soluções eficientes e sustentáveis.

As ações devem ser priorizadas com base em critérios técnicos e ambientais, como:

- Déficits de atendimento e densidade populacional;
- Vulnerabilidade sanitária e socioeconômica;
- Proximidade de mananciais e zonas de proteção ambiental;
- Redução de passivos ambientais e riscos à saúde pública.

Metas indicativas podem incluir o atendimento mínimo de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto até 2033, conforme referência das NRs nº 8 e nº 9 da ANA. Recomenda-

se que os sistemas implantados estejam operacionais até o 5º ano de contrato, com licenciamento ambiental vigente e planos de manutenção preventiva ativos.

7.1.3 Programa Estruturante: Monitoramento, Qualidade de Efluentes e Conformidade Ambiental

O programa visa garantir a efetividade do controle operacional e ambiental dos sistemas de esgotamento sanitário, assegurando que os efluentes tratados estejam em conformidade com os padrões definidos pela legislação e pelos órgãos ambientais competentes.

Abrange a implantação e manutenção de sistemas de monitoramento da qualidade dos efluentes tratados, incluindo:

- Medição sistemática de parâmetros como DBO, SST, OD e Escherichia coli;
- Relatórios periódicos de conformidade ambiental;
- Integração de dados com sistemas de informação da instância reguladora e do órgão ambiental estadual;
- Transparência ativa e acesso público aos dados de desempenho ambiental.

Como referência técnica, recomenda-se o atingimento de conformidade $\geq 95\%$ com os padrões de qualidade de efluente estabelecidos para corpos receptores de classe 2 ou superior, a partir do 6º ano da concessão.

7.1.4 Programa Estrutural: Atendimento a Grupos Populacionais Vulneráveis

Este programa busca assegurar o atendimento a núcleos urbanos informais consolidados, assentamentos precários e áreas de baixa densidade, historicamente excluídos dos serviços regulares de esgotamento sanitário.

Prevê:

- Mapeamento e caracterização técnica e fundiária das áreas vulneráveis;
- Implantação de soluções tecnológicas adequadas ao contexto local, como sistemas condominiais simplificados, fossas sépticas, biodigestores ou estações compactas com reúso local;
- Articulação com políticas de regularização fundiária, habitação e urbanização de interesse social.

Meta indicativa: alcançar 100% de cobertura das áreas classificadas como vulneráveis até o 10º ano da concessão, conforme cronograma a ser definido nos planos de ação municipais e microrregionais.

7.1.5 Programa Estruturante: Regulação, Fiscalização e Governança Interfederativa

O programa visa consolidar a estrutura institucional e regulatória da MSB-Leste, garantindo a adequada prestação, controle e supervisão dos serviços de esgotamento sanitário no modelo regionalizado.

Prevê:

- Implementação e fortalecimento da instância de governança interfederativa, conforme diretrizes da Lei Complementar Estadual nº 182/2023, com participação técnica e deliberativa dos municípios e do Estado;
- Estabelecimento de um modelo regulatório alinhado à NR nº 4 da ANA, com critérios de qualidade, eficiência, sustentabilidade e controle tarifário;
- Cooperação entre as entidades reguladoras infranacionais, os órgãos ambientais e o ente microrregional, com apoio técnico das Entidades Reguladoras Independentes (ERIs) credenciadas em Goiás.

Este programa é essencial para assegurar a efetividade, a transparência e a sustentabilidade da prestação dos serviços, bem como para fomentar a articulação contínua entre os entes envolvidos e a coordenação técnica das ações planejadas.

7.2 PLANO DE INVESTIMENTO

Com base na análise integrada do diagnóstico da infraestrutura existente, nas projeções populacionais e técnico-operacionais do prognóstico, bem como nas metas de universalização estabelecidas e nos programas, projetos e ações estruturantes propostos neste plano, foi possível estimar o volume de investimento necessário para alcançar o atendimento pleno dos serviços de esgotamento sanitário na Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste), ao longo do horizonte de planejamento.

As estimativas compreendem dois componentes principais: os investimentos em capital (CAPEX), que dizem respeito à implantação, ampliação e modernização das infraestruturas físicas, e os custos operacionais e administrativos (OPEX), associados à operação continuada e eficiente dos sistemas a serem implantados ou requalificados.

Este plano de investimento orientativo visa subsidiar a modelagem econômico-financeira de uma eventual concessão ou Parceria Público-Privada (PPP), conforme abordado nos capítulos anteriores. As estimativas foram elaboradas com base em parâmetros de mercado atualizados, referências de projetos similares no Brasil (como as concessões estruturadas pelo BNDES) e critérios técnicos definidos nas Normas de Referência da ANA (NR nº 8 e nº 9), respeitando as particularidades geográficas, populacionais e institucionais da microrregião.

7.2.1 CAPEX e OPEX

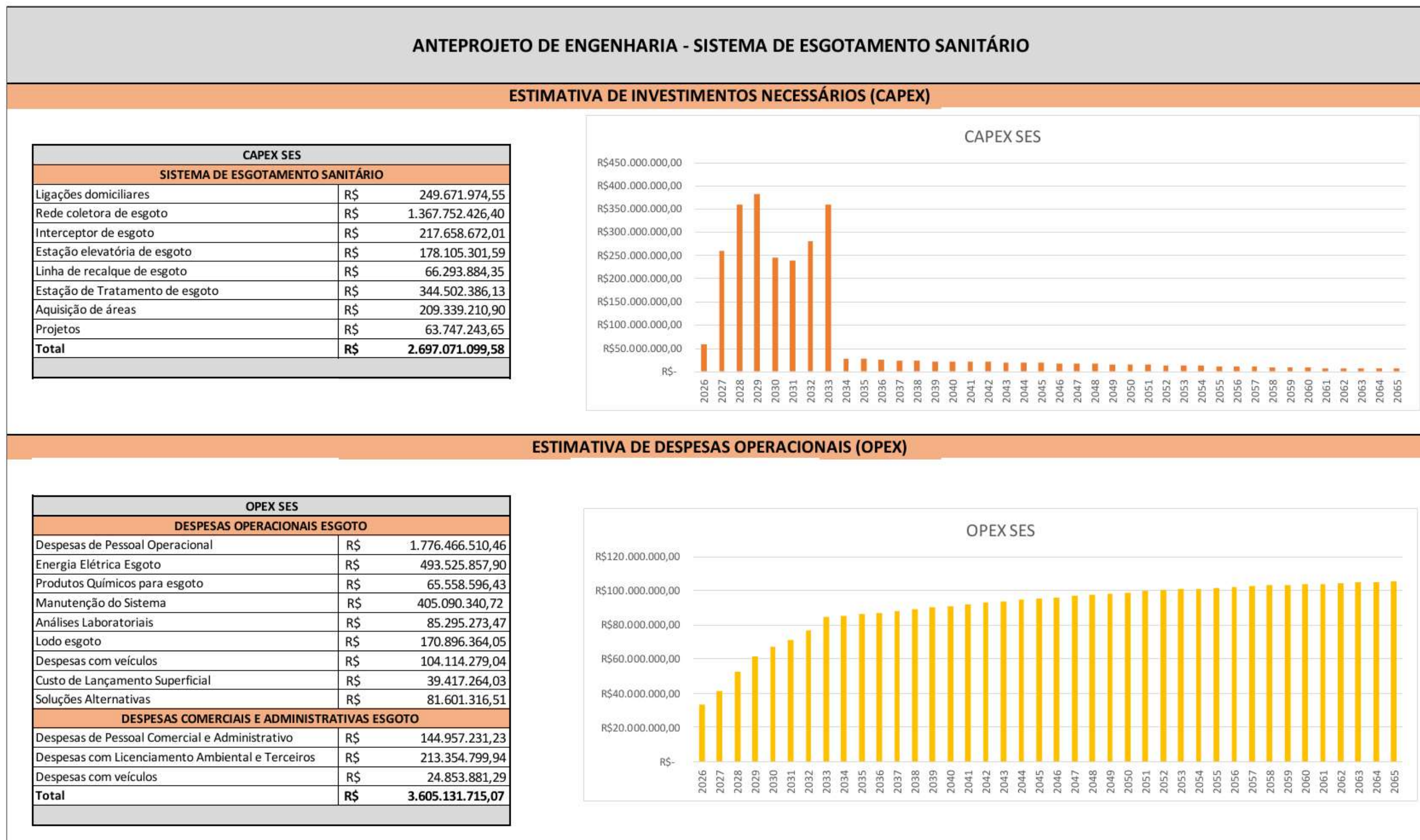
A Figura 125 apresenta a distribuição dos investimentos de capital (CAPEX) e dos custos operacionais (OPEX) estimados para o setor de esgotamento sanitário na Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste), ao longo do horizonte de planejamento considerado neste Plano.

O CAPEX refere-se aos investimentos voltados à implantação, ampliação, modernização e adequação das infraestruturas do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES). Abrange a construção e/ou melhoria de redes coletoras, interceptores, estações elevatórias de esgoto (EEEs), estações de tratamento de esgoto (ETEs), linhas de recalque, emissários, unidades de apoio operacional e ligações intradomiciliares. Os valores foram dimensionados a partir das metas progressivas de universalização e dos indicadores de desempenho previstos nas Normas de Referência nº 8 e nº 9 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), bem como das projeções populacionais e de demanda por serviços nos 59 municípios da microrregião.

O OPEX corresponde aos custos correntes de operação, manutenção, monitoramento e gestão dos sistemas implantados ou reabilitados. Estão incluídas as despesas com energia elétrica, reagentes e insumos químicos, manutenção corretiva e preventiva de equipamentos eletromecânicos, gestão de lodo e resíduos do tratamento, mão de obra técnica e administrativa, serviços de apoio, monitoramento ambiental, atividades comerciais e de atendimento ao usuário. A estimativa considera a entrada progressiva em operação dos sistemas, conforme o cronograma indicativo de atendimento populacional e a crescente complexidade operacional.

A consolidação gráfica dos fluxos de CAPEX e OPEX ao longo das próximas décadas permite visualizar a curva de investimentos e custeio, oferecendo subsídios para o planejamento financeiro escalonado, a estruturação de eventuais modelos de concessão ou PPPs, e a definição de instrumentos de financiamento, parcerias e contrapartidas públicas. Cabe destacar que a alocação definitiva das fontes de recursos, critérios de remuneração do prestador regionalizado e matriz de responsabilidades será detalhada em estudos complementares de viabilidade técnico-econômica e jurídica, conforme as diretrizes deste PMES.

Figura 125 - Distribuição de CAPEX e OPEX ao longo do horizonte de planejamento



Elaboração: Consórcio, 2025.

Por fim, a Tabela 91 e a Tabela 92 apresentam os custos globais e custo por ligação de CAPEX e OPEX, respectivamente, previstos para os sistemas para a microrregião do Leste goiano. Foi previsto um custo total de R\$2.697.071.099,58 para reformas e implantação de novas estruturas, ou R\$6.013,30 por nova ligação. De OPEX, estimou-se custo total de R\$3.605.131.715,07, sendo R\$171,60 por ligação ao ano.

Tabela 91 - Custo total de CAPEX previsto para a MSB Leste

	CUSTO TOTAL (R\$)	CUSTO TOTAL POR NOVA LIGAÇÃO (R\$/LIG)
TOTAL CAPEX	R\$2.697.071.099,58	6.013,30

Elaboração: Consórcio, 2025.

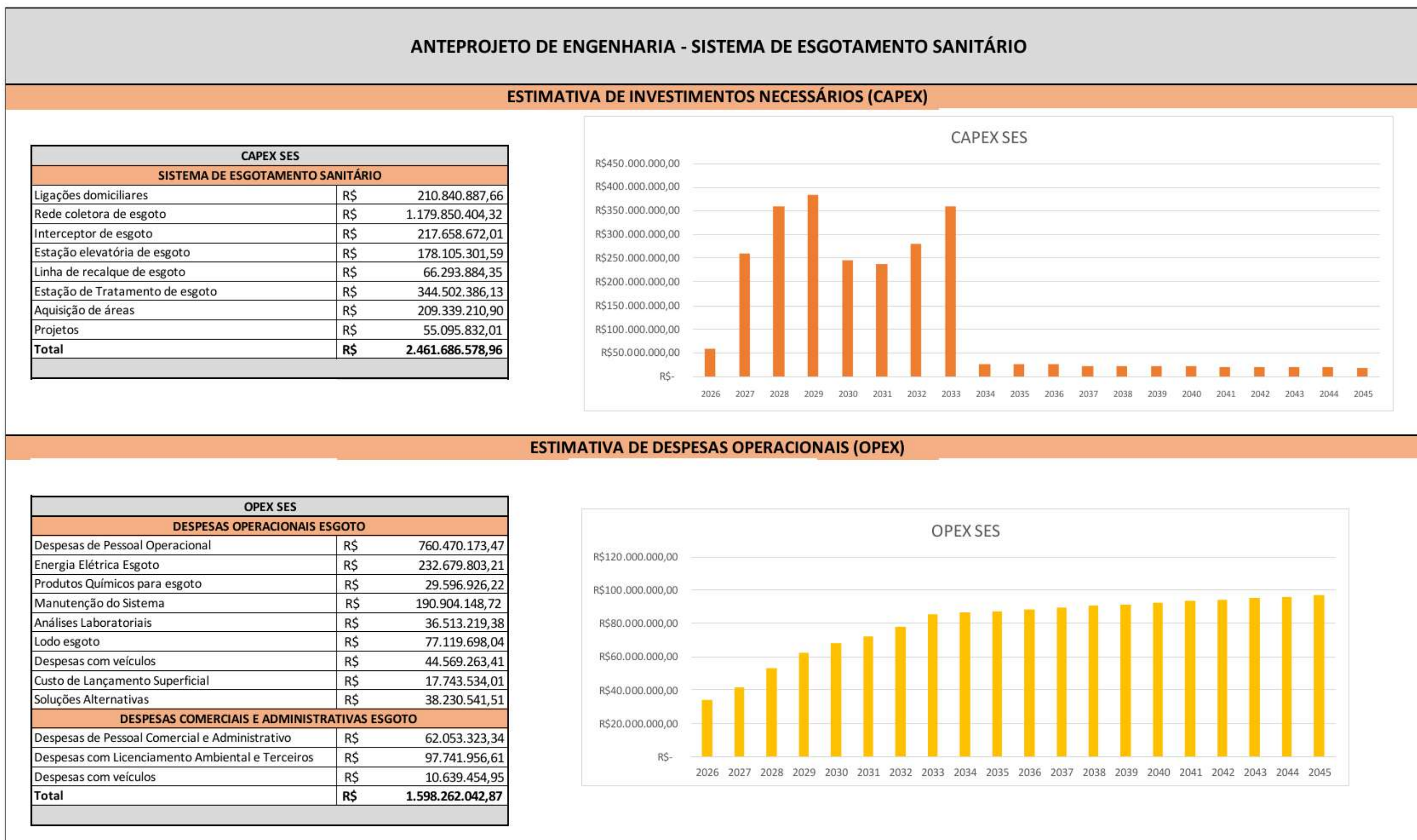
Tabela 92 - Custo total de OPEX previsto para para a MSB Leste

	CUSTO TOTAL (R\$)	CUSTO TOTAL POR LIGAÇÃO AO ANO (R\$/LIG)
TOTAL OPEX	R\$3.605.131.715,07	R\$171,60

Elaboração: Consórcio, 2025.

Considerando o horizonte contratual de 20 anos, a Figura 126 a seguir apresenta a projeção das estimativas de CAPEX e OPEX relativas aos serviços a serem prestados até o ano de 2045.

Figura 126 - Distribuição de CAPEX e OPEX até 2045



Elaboração: Consórcio, 2025.

Deste modo, a Tabela 93 e Tabela 94 apresentam os custos globais e custo por ligação de CAPEX e OPEX, respectivamente, previstos para os sistemas para a MSB – Leste. Foi previsto um custo total de R\$2.461.686.578,96 para reformas e implantação de novas estruturas, ou R\$6.499,45 por nova ligação. De OPEX, estimou-se custo total de R\$1.598.262.042,87, sendo R\$177,71 por ligação ao ano.

Tabela 93 - Custo total de CAPEX previsto para a MSB Leste

	CUSTO TOTAL (R\$)	CUSTO TOTAL POR NOVA LIGAÇÃO (R\$/LIG)
TOTAL CAPEX	R\$2.461.686.578,96	R\$6.499,45

Elaboração: Consórcio, 2025.

Tabela 94 - Custo total de OPEX previsto para para a MSB Leste

	CUSTO TOTAL (R\$)	CUSTO TOTAL POR LIGAÇÃO AO ANO (R\$/LIG)
TOTAL OPEX	R\$1.598.262.042,87	R\$177,71

Elaboração: Consórcio, 2025.

8. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Conforme estabelece a Norma de Referência nº 11 da ANA, os planos regionais de saneamento devem incorporar medidas preventivas e relativas às emergências e de contingência, estruturando procedimentos operacionais, institucionais e de governança que possibilitem respostas eficientes e coordenadas.

Além disso, os municípios da MSB-Leste, ao integrarem uma unidade regionalizada de prestação dos serviços, devem harmonizar suas diretrizes, de forma a garantir coerência institucional, cobertura ampla das situações críticas e mecanismos permanentes de prevenção e resposta.

8.1 ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

A gestão de riscos, emergências e contingências no setor de saneamento básico constitui um dos pilares para garantir a continuidade dos serviços essenciais e a resiliência dos sistemas frente a eventos adversos. No contexto microrregional da MSB-Leste, a estruturação de estratégias de resposta e prevenção a desastres ou falhas operacionais deve considerar a diversidade territorial, as disparidades na infraestrutura instalada e os desafios relacionados à governança compartilhada.

De acordo com a Norma de Referência nº 11 da ANA, em seus artigos 62 a 65, os prestadores dos serviços regionalizados devem elaborar, implantar e manter atualizados Planos de Contingência e de Emergência (PCE), abrangendo procedimentos de resposta a incidentes que possam comprometer a continuidade, a qualidade ou a segurança operacional dos sistemas. Esses planos devem prever ações articuladas entre os prestadores, municípios, agências reguladoras e defesa civil, com clara definição de responsabilidades, protocolos operacionais e recursos mobilizáveis.

Neste Plano, são apresentadas diretrizes orientativas para subsidiar um Plano de Emergência e Contingência regionalizado, com horizonte de 40 anos, considerando não apenas o cenário atual, mas também as infraestruturas previstas para implantação, ampliação ou modernização.

Elementos estruturantes das estratégias de contingência e emergência

As ações para enfrentamento de situações emergenciais e de contingência devem ser organizadas segundo três dimensões complementares:

- **Ações preventivas:** voltadas à antecipação e mitigação de riscos, por meio de procedimentos de manutenção preditiva e preventiva, monitoramento de condições críticas (vazão, pressão, níveis de reservação, qualidade do efluente), capacitação de equipes e rotinas de inspeção nas unidades operacionais. As medidas preventivas devem assegurar o funcionamento regular dos sistemas, mesmo sob condições climáticas adversas ou em regiões de difícil acesso.
- **Ações corretivas:** são respostas imediatas a eventos imprevistos que resultam em paralisação parcial ou total do sistema, como rompimentos de redes, falhas em estações elevatórias, panes eletromecânicas ou extravasamentos. Essas ações devem ser apoiadas

por estruturas de manutenção de prontidão, planos de mobilização de equipes, acesso rápido a peças sobressalentes e logística de suporte.

- **Ações de reabilitação e readequação:** visam restaurar plenamente a operação do sistema após uma crise, garantindo que os serviços retomem seu desempenho dentro dos parâmetros legais e contratuais. Incluem também a avaliação das causas da falha, o registro de lições aprendidas e a atualização dos protocolos de prevenção e resposta.

Exigências previstas na NR nº 11 – Artigos 62 a 65 (Aplicadas à MSB-Leste)

- **Art. 62** – O prestador de serviços deverá elaborar PCEs abrangendo riscos operacionais, ambientais e tecnológicos, com atualização mínima a cada quatro anos. Para a MSB-Leste, sugere-se que tais planos sejam vinculados à governança microrregional, com coordenação técnica compartilhada e padronização entre os municípios.
- **Art. 63** – O PCE deve conter: mapeamento de riscos, análise de vulnerabilidades, planos de resposta por tipo de incidente, fluxos de comunicação e simulações periódicas. Para tanto, é essencial que o plano microrregional inclua banco de dados georreferenciado com as infraestruturas críticas (ETEs, EEEs, emissários, áreas inundáveis etc.).
- **Art. 64** – O plano deve prever ações específicas para populações vulneráveis e prever meios alternativos de atendimento temporário. Isso inclui, por exemplo, uso de fossas móveis, unidades compactas de tratamento emergencial ou contratação de empresas especializadas para resposta rápida.
- **Art. 65** – Os prestadores devem manter registros de ocorrências e atualizações dos planos à disposição da entidade reguladora e da autoridade responsável pelo PMES. Assim, o futuro plano microrregional deverá incorporar mecanismo de monitoramento contínuo das emergências, com relatórios públicos periódicos.

Diretrizes orientativas

- Criação de centro de comando microrregional de resposta a emergências em saneamento, vinculado à governança interfederativa da MSB-Leste, com suporte técnico da prestadora regional (SANEAGO ou futura concessionária).
- Estabelecimento de níveis de prontidão escalonados conforme a criticidade da infraestrutura: sistemas estruturantes (macrocoletoras, ETEs principais) devem ter redundância operacional e planos específicos.
- Integração dos PCEs com os Planos Municipais de Defesa Civil e com os Planos Diretores, considerando os efeitos de mudanças climáticas e desastres hidrometeorológicos (alagamentos, secas prolongadas).
- Desenvolvimento de capacitação continuada para técnicos, gestores e operadores, com simulações práticas e atualização de protocolos.

- Previsão, no contrato de concessão, de obrigações específicas de resiliência operacional e cláusulas de penalidade por inação em emergências, em linha com os contratos de eventuais PPPs estruturadas pelo BNDES.

8.1.1 Identificação de Riscos e Vulnerabilidades

Com base nos dados do diagnóstico regional, foram identificadas áreas suscetíveis a:

- Inundações urbanas com impacto sobre unidades de esgotamento;
- Falta de manutenção e falhas mecânicas em ETEs e EEEs;
- Contaminação de mananciais por extravasamento ou despejo irregular;
- Ausência de alternativas técnicas para atendimento emergencial;
- Ocorrências em áreas informais sem rede coletora.

8.1.2 Plano de Contingência Operacional

Cada prestador deverá dispor de um Plano de Contingência Operacional contendo:

- Inventário de riscos e medidas corretivas por tipo de evento;
- Procedimentos de resposta imediata para minimizar danos;
- Protocolos de comunicação com autoridades locais e população;
- Cronograma de ações de recuperação de sistemas afetados;
- Alternativas operacionais temporárias (ex: sistemas móveis, by-pass).

8.1.3 Articulação com Defesas Cíveis e Órgãos Ambientais

As ações de contingência deverão estar articuladas com:

- Defesa Civil estadual e municipais para alinhamento com planos de emergência;
- Órgãos ambientais (SEMAD, IBAMA) para comunicação e licenciamento em caso de falha ambiental;
- Secretarias de saúde e assistência social para mitigação de impactos à população vulnerável.

8.1.4 Monitoramento e Atualização

Os planos de contingência deverão ser revisados a cada 2 anos ou sempre que ocorrerem eventos significativos. O sistema de governança deverá consolidar os planos microrregionais e garantir sua compatibilidade com os demais instrumentos regionais e nacionais.

A estruturação adequada das ações de emergência e contingência é essencial para assegurar a resiliência dos serviços de esgotamento sanitário e proteger a saúde pública e o meio ambiente frente a eventos imprevistos ou extremos.

8.2 SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Quadro 2 apresentado a seguir consolida as ações de prevenção, contingência e resposta emergencial aplicáveis ao setor de esgotamento sanitário na Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste). Essas ações abrangem tanto as estruturas atualmente existentes quanto aquelas projetadas para implantação ou ampliação no horizonte de planejamento, assegurando uma abordagem proativa e resiliente frente a eventos adversos e riscos operacionais.

A estruturação das medidas considera os diferentes componentes do sistema — redes coletoras, estações elevatórias, linhas de recalque, estações de tratamento de esgoto (ETEs) e estruturas complementares — e busca garantir a continuidade operacional, a segurança sanitária e a conformidade ambiental mesmo diante de falhas técnicas, condições climáticas extremas, interrupções de energia ou eventos de contaminação.

As medidas propostas são coerentes com os requisitos estabelecidos na Norma de Referência nº 11 da ANA, especialmente no que se refere à necessidade de elaboração e manutenção de Planos de Contingência e Emergência (PCE) pelos prestadores de serviços, e à adoção de estratégias preventivas baseadas em análise de riscos e protocolos operacionais padronizados.

Além disso, o conteúdo da tabela reforça a importância de incorporar à gestão regional mecanismos de resposta rápida, redundância operacional, apoio logístico, comunicação institucional e mobilização intermunicipal, fundamentais para garantir que a prestação dos serviços de esgotamento sanitário seja mantida mesmo em contextos críticos.

Quadro 2 - Ações de Emergências e Contingências – Serviço de Esgotamento Sanitário.

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
Ocorrência	Origem	Ações Para Emergência E Contingência
Extravasamento de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento desta unidade de tratamento	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
		Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar ao órgão de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
		Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
Ocorrência	Origem	Ações Para Emergência E Contingência
Ineficiência da ETE	Alterações das características e vazão afluente consideradas no projeto da ETE, alterando o funcionamento dos	Reavaliar a capacidade de adequação da ETE para suportar as novas condições.
		Comunicar ao órgão de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Ocorrência	Origem	Ações Para Emergência E Contingência
	sistemas e tempo de detenção hidráulico	
	Falhas operacionais; ausência de monitoramento, limpeza e manutenção periódica	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre a ocorrência de ineficiência, avaliar a possibilidade de acumulação do efluente final em tanques alternativos, retornar o mesmo para o início do processo e/ou lançar no corpo hídrico temporariamente, desde que não cause danos ambientais irreversíveis, apesar de não atender todos os parâmetros de lançamento.
		Identificar o motivo da ineficiência, executar reparos e reativar o processo monitorando a eficiência para evitar contaminação do meio ambiente.
Vazamentos e contaminação de solo, corpo hídrico ou lençol freático por fossas.	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	Comunicação as autoridades e órgãos de controle ambiental
		Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com objetivo de reduzir a contaminação.
		Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto.
		Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema.
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	Implantar programa de orientação da comunidade em parceria com a prestadora quanto à necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição e/ou desativação está acontecendo nos padrões e prazos exigidos.
	Inexistência ou ineficiência do monitoramento	Ampliar o monitoramento e fiscalização dos equipamentos na área urbana e na zona rural, em parceria com a prestadora de serviços, principalmente das fossas localizadas próximas aos corpos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano.

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
Ocorrência	Origem	Ações Para Emergência E Contingência
Rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
	Erosões de fundo de vale	Executar reparo da área danificada com urgência
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Executar reparo da área danificada com urgência
Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis	Obstrução em coletores de esgoto	Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência
	Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto	Executar trabalhos de limpeza e desobstrução
		Executar reparo das instalações danificadas
		Comunicar à Vigilância Sanitária
		Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes

Fonte: Adaptado Consórcio, 2025.

8.3 ESTABELECIMENTO DE PLANOS DE RACIONAMENTO E AUMENTO DE DEMANDA TEMPORÁRIA

Este item apresenta diretrizes orientativas para a formulação de planos específicos voltados à gestão de situações excepcionais que envolvam aumento temporário da demanda pelos serviços de esgotamento sanitário, como também eventuais cenários de racionamento de água, os quais impactam diretamente a dinâmica dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto.

Conforme estabelece a Norma de Referência nº 11 da ANA, os prestadores devem estar preparados para enfrentar variações abruptas de carga hidráulica e orgânica que possam comprometer a operação regular dos sistemas, sobretudo em contextos de sazonalidade populacional, eventos de grande porte, estiagens severas ou alterações no perfil de consumo. A gestão dessas situações exige ações integradas de planejamento operacional, comunicação institucional, articulação com os órgãos locais e mobilização de recursos emergenciais.

8.3.1 Aumento da Demanda Temporária

O aumento da demanda de água e esgoto em determinados períodos do ano é um fenômeno recorrente em diversos municípios da MSB-Leste, especialmente aqueles com vocação turística, alto índice de população flutuante ou realização de eventos de caráter religioso, cultural ou esportivo. Fatores como o verão intenso, férias escolares ou datas festivas também influenciam diretamente no crescimento pontual da geração de efluentes, podendo provocar sobrecarga nas redes coletoras, estações elevatórias ou unidades de tratamento.

Para enfrentar esse tipo de situação, recomenda-se a formulação de Planos Operacionais de Contingência para Aumento de Demanda Temporária, com base nos seguintes eixos estratégicos:

- **Planejamento prévio por calendário de eventos e histórico de sazonalidade**, com análise das curvas de carga nos períodos críticos;
- **Diagnóstico das infraestruturas de esgotamento mais sensíveis à sobrecarga**, com elaboração de planos de contingência específicos por município ou localidade;
- **Contratação preventiva de serviços complementares**, como caminhões limpa-fossa e unidades móveis de tratamento, por meio de empresas licenciadas e com rastreabilidade de destinação final;
- **Instalação temporária de banheiros químicos**, em articulação com os organizadores de eventos, com responsabilidade compartilhada entre o prestador de serviços e o ente municipal;
- **Monitoramento intensificado dos parâmetros operacionais nas ETEs e EEES**, com atenção especial à sobrecarga hidráulica, risco de transbordamento e queda na eficiência de remoção;
- **Campanhas institucionais de conscientização e uso responsável da infraestrutura**, voltadas à população flutuante e visitantes, com apoio de meios digitais e comunicação local.

Essas medidas devem ser articuladas com os Planos Municipais de Contingência, os protocolos da Defesa Civil e as estratégias regionais de governança microrregional. O prestador de serviços, público ou privado, deve manter equipes de prontidão nos períodos críticos e assegurar a rastreabilidade das ações emergenciais implementadas.

Além disso, sugere-se indicadores de desempenho específicos para resposta operacional a variações sazonais, os quais poderão ser monitorados pela instância reguladora e utilizados como parâmetro contratual em eventuais PPPs ou concessões.

9. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES

Este Plano Microrregional contempla diretrizes metodológicas e operacionais para a instituição de um sistema contínuo e estruturado de monitoramento, avaliação e revisão das ações, metas e programas previstos ao longo do horizonte de planejamento. A criação desse sistema é fundamental para garantir que os investimentos propostos resultem em ganhos concretos de cobertura, qualidade e sustentabilidade dos serviços de esgotamento sanitário.

A efetividade do PMES dependerá não apenas da execução física das intervenções, mas da capacidade institucional de avaliar, ajustar e aprimorar continuamente as estratégias adotadas. Para isso, a avaliação sistemática deverá contemplar:

- **Eficiência operacional:** relação entre os recursos aplicados e os resultados obtidos, especialmente em termos de custos operacionais, produtividade e uso racional de recursos (energia, insumos, mão de obra).
- **Eficácia técnica e social:** grau de alcance das metas de atendimento, qualidade do efluente tratado, impacto sobre a saúde pública, redução de passivos ambientais e melhoria das condições de vida nas áreas atendidas.
- **Conformidade regulatória:** verificação do cumprimento das metas contratuais e legais, com base nos parâmetros estabelecidos pelas Normas de Referência nº 8 e nº 9 da ANA, bem como nas obrigações definidas pela Lei Complementar Estadual nº 182/2023.

A revisão periódica do PMES deverá ser coordenada pela instância de governança interfederativa, com participação efetiva dos municípios, do Estado, da entidade reguladora e da sociedade civil, promovendo transparência, controle social e coerência com os objetivos regionais.

Esse processo deve ainda estar alinhado às diretrizes do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e incorporar indicadores quantitativos e qualitativos capazes de captar mudanças nas condições socioambientais, econômicas, demográficas, climáticas e tecnológicas da microrregião.

Por fim, recomenda-se que o sistema de avaliação seja integrado a uma plataforma digital de gestão e acompanhamento de metas, com atualização periódica dos dados operacionais e financeiros, subsidiando a tomada de decisão baseada em evidências e o aprimoramento contínuo da política pública de saneamento.

9.1 MECANISMOS DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O acompanhamento da implementação dos programas, projetos e ações previstas no PMES será realizado por meio de instrumentos que assegurem transparência, rastreabilidade, participação social, governança interfederativa e controle regulatório efetivo.

Para garantir a eficiência do processo e o alinhamento com as diretrizes nacionais, recomenda-se a adoção de indicadores padronizados, conforme os sistemas oficiais de informação, que permitam análises periódicas e comparáveis da qualidade dos serviços, do avanço físico-financeiro das ações e do cumprimento das metas de universalização e desempenho.

O sistema de monitoramento contínuo deverá ser fundamentado nos seguintes instrumentos:

- Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), com preenchimento obrigatório e regular pelos prestadores de serviço;
- Relatórios técnicos, operacionais e financeiros, elaborados de forma periódica pelos operadores dos serviços e validados pela entidade gestora da microrregião, com suporte das agências reguladoras e das instâncias de controle social;
- Painéis de indicadores georreferenciados, com atualização anual, publicados em plataforma digital de acesso público, contendo informações analíticas sobre cobertura, eficiência operacional, qualidade do efluente, conformidade ambiental, atendimento a populações vulneráveis e evolução das metas;
- Auditorias operacionais e avaliações externas independentes, realizadas por instituições especializadas, contratadas pela instância reguladora ou pela entidade gestora da microrregião, com foco na verificação do desempenho técnico, econômico-financeiro e socioambiental dos serviços prestados.

A avaliação sistemática deverá ocorrer em ciclos anuais (curto prazo) e plurianuais (médio e longo prazo), com produção de relatórios consolidados de desempenho, que subsidiem a reprogramação de investimentos, ajustes contratuais, revisão de metas e redirecionamento de prioridades.

Todos os dados e análises deverão ser disponibilizados à população de forma clara e acessível, fortalecendo a função pública do saneamento e garantindo o controle social permanente sobre a política microrregional. Esse processo deverá estar articulado à instância de governança interfederativa, conforme estabelecido na Lei Complementar Estadual nº 182/2023, promovendo a gestão democrática e colaborativa do saneamento regionalizado.

9.1.1 Indicadores de Interesse

Os indicadores de desempenho operam como ferramentas essenciais para mensurar, de forma objetiva e sistemática, os resultados alcançados na implementação das ações propostas, permitindo a avaliação de sua eficiência (uso racional de recursos) e eficácia (alcançar os objetivos propostos).

Considerando a abrangência e a diversidade de informações disponíveis, foi selecionado um conjunto reduzido, porém estratégico, de indicadores-chave com base nas exigências do SINISA, com ênfase naqueles relacionados à cobertura, qualidade do efluente tratado, eficiência das ETEs, regularidade dos serviços, desempenho financeiro e resposta a demandas dos usuários.

Os principais indicadores devem incluir:

- Cobertura urbana com rede coletora e tratamento de esgoto (%);
- Eficiência de remoção de carga orgânica (DBO, SST) nas ETEs (%);
- Volume de esgoto tratado em relação ao coletado (%);
- Número de ligações operacionais e efetivas (ativas e conectadas à rede);
- Incidência de extravasamentos ou falhas operacionais (n.º por 1.000 ligações);
- Índice de conformidade ambiental dos sistemas licenciados;
- Indicadores de atendimento a áreas vulneráveis e aglomerados subnormais;
- Custo operacional por m³ de esgoto tratado (R\$/m³);
- Tempo médio de resposta às solicitações de manutenção;
- Satisfação dos usuários e reclamações registradas.

As tabelas a seguir apresentam, de forma consolidada, os principais indicadores de gestão e desempenho dos serviços de esgotamento sanitário, os quais deverão ser utilizados como base para a avaliação técnica e institucional dos serviços na MSB-Leste.

Tabela 95 - Indicadores de Gestão.

INDICADOR	EQUAÇÃO	UNIDADE	OBSERVAÇÕES
Situação institucional da gestão e prestação dos serviços nas áreas urbanas e rurais	Situação atual da gestão e prestação dos serviços por prestador, para cada localidade	Unidade	Identificar a situação institucional em básica, intermediária ou consolidada.
Índice de tarifação social	(Número de domicílios atendidos pelo Programa de Tarifa Social) / (Número total de domicílios do município)	%	-

Fonte: Adaptado Consórcio, 2025.

Tabela 96 - Indicadores de saúde.

INDICADOR	EQUAÇÃO	UNIDADE	OBSERVAÇÕES
Ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	Nº de ocorrências por localidade	Unidade	Verificar doenças transmitidas por inseto vetor; doenças transmitidas através do contato com a água; doenças relacionadas com a higiene; e doenças de transmissão feco-oral.
Áreas rurais que apresentem problemas de saúde	Áreas rurais que apresentem problemas de saúde	Unidade	Indicador importante para a priorização de investimentos relacionados ao manejo de resíduos sólidos.

Fonte: Adaptado Consórcio, 2025.

Tabela 97 - Indicadores relacionados ao serviço de esgotamento sanitário.

INDICADOR	EQUAÇÃO	DESCRIÇÃO	SIGLA
Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário	$\left(\frac{\text{Economias residenciais com tratamento de esgoto} + \text{Economias não residenciais com tratamento de esgoto} + \text{Domicílios com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI}}{\text{Domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes}} \right) \times 100$	Mede o índice de cobertura por meio da relação entre o número total de economias de esgoto, ligadas ou em condições de serem ligadas à rede de coleta, e o número total de economias da área de abrangência.	ICE
Índice de Atendimento de Esgotamento Sanitário	$\frac{\text{Economias residenciais ativas com tratamento de esgoto} + \text{domicílios residenciais com solução alternativa de esgoto}}{\text{Domicílios residenciais ocupados existentes}}$	Mede o índice de atendimento por meio da relação entre o número total de economias residenciais ativas de esgoto ligadas à rede de coleta e o número total de economias residenciais da área de abrangência.	IAE
Índice das análises de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) do esgoto na saída do tratamento	$\left(\frac{\text{Quantidade total de amostras analisadas para aferição da concentração de DBO com resultado dentro do padrão, na saída do tratamento}}{\text{Quantidade de amostras analisadas para aferição da concentração de DBO na(s)ETE(s)}} \right) \times 100$	Percentual das amostras analisadas que apresentam resultados dentro do padrão definido pelo órgão de controle ambiental ou órgão gestor de recursos hídricos para o parâmetro de DBO na saída do sistema de tratamento.	IDBO
Índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário	$\left[\frac{\text{Quantidade de reclamações de extravasamentos de esgoto registradas}}{\left(\frac{\text{Extensão de rede pública de esgoto}_{ano} + \text{Extensão de rede pública de esgoto}_{ano-1}}{2} \right)} \right]$	Quantidade de extravasamentos mensais por extensão de rede coletora de esgoto.	ISE
Índice de Obstrução de Ramais	$\left(\frac{\text{Quantidade de obstruções de ramais de esgoto registradas no mês}}{\text{Ligações ativas de esgoto no último dia do mês de referência}} \right) \times 1000$	Consiste na relação entre a quantidade de obstruções de ramais registradas durante o mês e o número de ligações de esgoto ativas no primeiro dia do mês.	IOR

INDICADOR	EQUAÇÃO	DESCRIÇÃO	SIGLA
Índice de Continuidade em Elevatórias e ETE	$\frac{\text{Volume afluyente mensal, calculado a partir da capacidade em vazão média x horas mensais das ETEs e EEEs ou medidos diretamente por medidores de vazão (VAM)} - \text{volume médio de esgoto perdido por transbordamento ou falha operacional (VEM)}}{\text{Volume afluyente mensal, calculado a partir da capacidade em vazão média x horas mensais das ETEs e EEEs ou medidos diretamente por medidores de vazão (VAM)}}$	Destina-se a avaliar a continuidade de quanto do esgoto coletado é encaminhado para estações elevatórias e estações de tratamento de esgoto.	ICO
Índice de conformidade no tratamento de esgoto	$\left(\frac{\text{nº total de amostras de efluentes analisadas e em conformidades no mês}}{\text{nº total de amostras de efluentes analisadas de acordo com o Apêndice III – Análise de Amostra de Efluentes}} \right) \times 100$	Avalia o nível de conformidade legal do sistema de esgotamento sanitário.	ICTE
Índice de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto.	$\frac{\text{Tempo total de reparos de extravasamentos de esgoto}}{\text{Quantidade de extravasamentos de esgoto reparados}}$	Tempo despendido desde o registro de reclamação do usuário até a efetiva reparação do extravasamento de esgoto.	IDE
Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário.	$\left(\frac{\text{Quantidade de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário}}{\frac{\text{Quantidade de economias ativas de esgoto}_{ano} + \text{Quantidade de economias ativas de esgoto}_{ano-1}}{2}} \right) \times 100$	Quantidade de reclamações referentes aos serviços de esgotamento sanitário a cada 100 economias ativas de esgoto.	IRE
Índice de Eficiência nos Prazos de Atendimento	$\left(\frac{\text{Quantidade de serviços atendidos dentro do prazo no mês}}{\text{Quantidade de serviços solicitados no mês} + \text{Quantidade de serviços pendentes no prazo} + \text{Quantidade de serviços solicitados no mês executados por outra ordem de serviço}} \right) \times 100$	A eficiência na prestação dos serviços é importante para promover a adesão dos usuários e garantir o nível de satisfação e atendimento desejados. O objetivo é melhorar o nível de prestação do serviço solicitado pelos usuários e pela CESB.	IEP
Índice de Regularidade Ambiental	$\left(\frac{\text{nº de licenças vigentes com condicionantes em dia}}{\text{nº de sistemas de esgotamento sanitário ou unidades operacionais de esgoto que requerem licenciamento ambiental}} \right) \times 100$	objetiva mensurar o percentual de licenças ambientais tanto nas fases de implantação como de operação dos sistemas vigentes que atendem as condicionantes ambientais dentro do prazo.	IRA

Fonte: Adaptado pelo Consórcio, 2025.

O titular dos serviços públicos de esgotamento sanitário na microrregião deverá elaborar e publicar anualmente um Relatório Conclusivo de Monitoramento, contendo a análise crítica do desempenho dos serviços com base nos indicadores pactuados, bem como a verificação do cumprimento das metas estabelecidas.

Esse relatório deve consolidar os valores medidos para os principais indicadores de desempenho e universalização, conforme definidos nas Normas de Referência da ANA e no escopo técnico do PMES, promovendo transparência e controle social sobre a evolução da prestação dos serviços. No caso de metas não alcançadas, deverão ser apresentadas justificativas técnicas e institucionais, acompanhadas da proposição de ações corretivas ou de redirecionamento, com o objetivo de reverter os desvios e garantir o cumprimento progressivo dos compromissos assumidos.

As ações corretivas deverão ser formalizadas em planos específicos e estruturadas com base nos seguintes elementos mínimos:

- **Objetivo:** descrição clara da ação proposta, os motivos da não conformidade e os resultados esperados com sua implementação;
- **Tipo de ação:** distinção entre ações **corretivas**, voltadas à resolução de falhas ou atrasos, e ações de **redirecionamento**, voltadas à reavaliação de estratégias frente a mudanças contextuais (demográficas, ambientais, econômicas etc.);
- **Prazo de execução:** definição de um cronograma técnico para implementação e monitoramento dos efeitos da ação;
- **Agente executor:** identificação do responsável pela execução da ação (prestador, consórcio público, órgão estadual, ente municipal, agência reguladora etc.);
- **Estimativa de custo:** avaliação prévia dos custos envolvidos na execução da ação, com possíveis fontes de financiamento ou repactuação contratual.

9.1.2 Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática da Efetividade das Ações Programadas

Além dos mecanismos voltados à medição da eficiência (uso racional de recursos) e da eficácia (alcance dos objetivos), é fundamental incorporar ao processo de gestão microrregional um instrumento de avaliação sistemática da efetividade das ações programadas.

A efetividade refere-se à capacidade das ações planejadas e executadas de produzirem impactos positivos concretos na qualidade dos serviços prestados e na vida da população atendida, considerando especialmente os objetivos de escala regional, a redução das desigualdades intra e intermunicipais e o cumprimento progressivo dos compromissos legais do novo marco do saneamento.

Esse tipo de avaliação permitirá aos gestores estaduais e municipais compreender se os resultados previstos no PMES foram efetivamente alcançados em termos de ampliação do acesso, segurança

ambiental, eficiência operacional e sustentabilidade financeira, viabilizando ajustes de rota em tempo hábil.

A seguir, apresenta-se a TABELA 98, que sintetiza os principais mecanismos e procedimentos sugeridos para a avaliação da efetividade das ações programadas no âmbito do futuro PMES da MSB-Leste.

Tabela 98 - Avaliação da efetividade das ações programadas no PMES.

AVALIAÇÃO ANUAL DA EFETIVIDADE DAS AÇÕES PROGRAMADAS			
Serviço	Parâmetro/Situação	Resultado	
Sistema de Esgotamento Sanitário	Diminuição do número de doenças relacionadas com o serviço de coleta e tratamento de esgoto	Positivo ()	Negativo ()
	Aumento do número de residências munidas com unidade de tratamento de esgoto adequado	Positivo ()	Negativo ()
	Relação receitas/despesas para operação do sistema	Positivo ()	Negativo ()
	Redução da produção per capita de esgoto	Positivo ()	Negativo ()

Fonte: Adaptado Consórcio, 2025.

Para assegurar a efetividade do monitoramento e avaliação contínua da prestação dos serviços de esgotamento sanitário na Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste), alguns mecanismos e procedimentos institucionais devem ser executados anualmente pelo titular dos serviços regionalizados (a instância microrregional), com apoio da agência reguladora responsável e em articulação com os prestadores de serviços. Essas ações visam garantir a transparência, a rastreabilidade das informações, o cumprimento das metas pactuadas e a sustentabilidade da operação.

As principais providências recomendadas são:

- **Solicitação de relatório técnico-operacional anual ao prestador de serviços**, contendo a descrição das ações executadas, intervenções realizadas, melhorias operacionais implementadas e avaliação explícita do cumprimento (ou não) das metas e ações previstas no Plano Microrregional ou no plano municipal vigente;
- **Requisição de cópia atualizada das licenças ambientais e autorizações de operação das unidades do sistema de esgotamento sanitário**, quando aplicável, considerando a responsabilidade solidária do ente municipal e da instância microrregional no cumprimento da legislação ambiental e sanitária;

- **Solicitação de demonstrativos comerciais e financeiros**, discriminando receitas, despesas, investimentos realizados, inadimplência, custos operacionais e indicadores de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços em cada município;
- **Requisição de inventário técnico contendo dados quantitativos e qualitativos da operação dos sistemas**, tais como volumes coletados e tratados, eficiência das ETEs, número de ligações ativas e efetivas, registros de ocorrências e extravasamentos, e medidas corretivas adotadas;
- **Levantamento sistemático dos principais entraves enfrentados pelo prestador na execução dos serviços**, com descrição das causas, impacto na operação e providências adotadas para mitigação dos riscos.

Além disso, a entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços de saneamento da MSB Leste, deverá exigir a elaboração e entrega periódica de relatórios de desempenho, contendo os resultados alcançados, eventuais descumprimentos contratuais ou técnicos, e recomendações de ajuste.

Esses relatórios e demonstrativos compõem a base técnica essencial para a prestação de contas à sociedade, a revisão dos planos e metas, e a elaboração de políticas públicas mais eficientes e baseadas em evidências, promovendo um ciclo contínuo de aprimoramento dos serviços de esgotamento sanitário na região.

9.1.3 Plano de Avaliação Sistemática

A avaliação sistemática da prestação dos serviços de esgotamento sanitário na MSB-Leste constitui instrumento essencial de planejamento, gestão, regulação e controle social, permitindo acompanhar a implementação das ações previstas e verificar o alcance dos resultados pactuados neste PMES.

Tal avaliação tem como finalidade subsidiar a formulação e a execução de políticas públicas com base em evidências, orientar a alocação eficiente dos recursos, aprimorar o desempenho dos serviços, apoiar as atividades regulatórias e fortalecer a capacidade institucional dos entes responsáveis, promovendo maior eficiência e eficácia na gestão dos sistemas regionais.

Dentre os principais objetivos da avaliação sistemática, destacam-se:

- Subsidiar o planejamento e a execução das políticas públicas de saneamento;
- Orientar a aplicação de recursos e priorização de investimentos;
- Avaliar o desempenho técnico, operacional, econômico e ambiental dos serviços;
- Promover o aperfeiçoamento da gestão e da regulação, com foco na eficiência e qualidade;
- Estabelecer base comparativa entre metas previstas e resultados alcançados;

- Fortalecer a transparência e o controle social por meio da prestação contínua de contas.

Para isso, o plano de avaliação deverá ser alimentado por um banco de dados estruturado e administrado pelo titular regionalizado dos serviços, contendo informações de natureza operacional, gerencial, financeira e qualitativa, atualizadas em conformidade com a frequência de cada indicador, conforme estabelecido pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA) e pelas Normas de Referência da ANA.

Esse sistema deve articular-se com os relatórios de desempenho, as auditorias regulatórias, os instrumentos de planejamento municipais e os mecanismos de governança interfederativa previstos na LC Estadual nº 182/2023.

9.1.4 Participação Social no Monitoramento

A participação da sociedade na avaliação do desempenho do plano é um dos pilares da governança democrática e da transparência pública. A efetiva inclusão dos usuários, organizações sociais e instâncias participativas fortalece a legitimidade do processo de planejamento e garante o alinhamento das ações às reais necessidades da população.

O processo de monitoramento do PMES deverá contar com a participação ativa da sociedade civil por meio de mecanismos formais e acessíveis, como:

- Conselhos municipais de saneamento, saúde ou meio ambiente;
- Fóruns regionais de usuários e instâncias intermunicipais de controle social;
- Audiências públicas regulares, com divulgação prévia e ampla acessibilidade;
- Consultas públicas via plataformas digitais, painéis de transparência e interfaces interativas com dados atualizados;
- Relatórios simplificados de acompanhamento, divulgados anualmente para consulta pública.

A estrutura de participação social deverá ser articulada com os instrumentos de regulação, fiscalização e revisão do plano, promovendo interlocução contínua entre técnicos, gestores e sociedade.

9.1.5 Periodicidade e Condições para Revisão do Plano

A revisão do Plano Microrregional de Saneamento Básico deverá ocorrer de forma periódica e estruturada, assegurando sua atualização em face de transformações legais, técnicas, institucionais ou socioambientais.

A revisão ordinária do PMES deverá ser realizada a cada quatro anos, de acordo com os ciclos de planejamento público, ou de forma extraordinária, nas seguintes hipóteses:

- Alterações relevantes na legislação federal ou estadual sobre saneamento básico;

- Mudanças significativas nos indicadores de desempenho ou nas metas pactuadas;
- Inclusão ou exclusão de municípios na composição da microrregião;
- Ocorrência de eventos extremos ou desastres que alterem as condições locais;
- Constatação de falhas graves de execução ou descumprimento sistemático de metas.

O processo de revisão deverá incluir:

- Nova rodada de diagnóstico técnico, institucional e participativo;
- Reavaliação dos cenários demográficos e de demanda;
- Atualização das metas de universalização e indicadores de desempenho;
- Redefinição de programas e ações conforme nova realidade regional;
- Revalidação participativa dos instrumentos, com consulta pública e participação dos entes federativos.

A estruturação contínua e participativa da avaliação e revisão do plano é condição essencial para que o planejamento regionalizado se mantenha aderente às dinâmicas territoriais, sociais e ambientais da MSB-Leste, assegurando a eficácia das políticas públicas e a melhoria progressiva dos serviços de esgotamento sanitário prestados à população.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano Microrregional de Esgotamento Sanitário (PMES) da Microrregião de Saneamento Básico Leste (MSB-Leste) representa um marco estratégico para a estruturação da prestação regionalizada dos serviços públicos de esgotamento sanitário no estado de Goiás, promovendo maior racionalidade técnica, equidade territorial e eficiência na alocação de recursos.

Alinhado aos marcos normativos vigentes — em especial à Lei Federal nº 11.445/2007 (atualizada pela Lei nº 14.026/2020), à Lei Complementar Estadual nº 182/2023, ao Estatuto da Metrópole (Lei nº 13.089/2015), ao Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e às Normas de Referência da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA nº 8, nº 9 e nº 11) — o plano constitui uma base robusta de dados, diagnósticos e diretrizes capazes de subsidiar a formulação de políticas públicas, programas estruturantes e projetos executivos voltados à universalização do acesso ao esgotamento sanitário na microrregião.

Ao longo do documento, foram consolidadas análises integradas sobre a infraestrutura instalada, as condições socioespaciais dos municípios, as projeções demográficas, os cenários de atendimento futuro, os parâmetros técnicos e econômicos de dimensionamento, as estimativas de investimento (CAPEX) e operação (OPEX), os arranjos de governança interfederativa, os instrumentos regulatórios e os mecanismos de financiamento possíveis, incluindo eventuais concessões e Parcerias Público-Privadas (PPPs).

O PMES adota uma abordagem sistêmica, regionalizada e orientada por evidências, incorporando as diretrizes e indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA) e priorizando critérios de eficiência, sustentabilidade, resiliência e adaptação às mudanças climáticas. A regionalização é aqui tratada não apenas como requisito legal, mas como estratégia de superação das desigualdades estruturais no acesso ao saneamento, promovendo escala, padronização, viabilidade econômica e fortalecimento institucional.

O Plano também ressalta a importância de consolidar um modelo de governança funcional, baseado na cooperação entre entes municipais e estaduais, com instâncias colegiadas deliberativas, coordenação técnica estruturada e regulação independente. Esse arranjo é essencial para garantir segurança jurídica, previsibilidade regulatória e continuidade dos investimentos ao longo do horizonte de planejamento.

A equidade territorial e a justiça social são tratadas como princípios orientadores da estratégia microrregional, com ênfase na inclusão de populações em situação de vulnerabilidade, assentamentos precários, núcleos urbanos informais consolidados e áreas rurais prioritárias, respeitando as diretrizes constitucionais de acesso universal, regular e seguro aos serviços essenciais de saneamento.

A implementação efetiva do PMES demandará o engajamento institucional contínuo dos entes consorciados, a mobilização coordenada de fontes de financiamento públicas e privadas, o fortalecimento das capacidades técnicas locais e a institucionalização de um processo permanente

de monitoramento, avaliação e revisão do plano. A transparência, a participação social qualificada e a prestação de contas devem ser pilares de sustentação dessa política pública.

O cenário projetado neste Plano demonstra que a universalização dos serviços de esgotamento sanitário na MSB-Leste é tecnicamente viável, economicamente sustentável e institucionalmente exequível, desde que sejam adotadas soluções integradas, progressivas e territorialmente adequadas, com base na cooperação interfederativa e na busca por eficiência e qualidade na prestação dos serviços.

Mais do que um instrumento técnico, o PMES se propõe a ser uma referência estratégica para a tomada de decisão pública, atuando como catalisador do desenvolvimento regional. Ao promover avanços estruturais em saúde pública, proteção ambiental, inclusão social e dinamização econômica, o plano transforma o saneamento básico em vetor de desenvolvimento sustentável e melhoria da qualidade de vida para toda a população da MSB-Leste.

Em última instância, este Plano é uma plataforma de transformação, que busca assegurar o acesso universal, seguro, digno e contínuo aos serviços de esgotamento sanitário — hoje e para as futuras gerações.

11. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AGÊNCIA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – EPA. *Air Quality Criteria for Particulate Matter: Final Report*. Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency, 1996. scielo.br+15cfpub.epa.gov+15joinville.sc.gov.br+15

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). *Norma de Referência nº 8, de 20 de outubro de 2023*. Estabelece critérios e metodologia para o cálculo e divulgação de indicadores de desempenho dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Brasília, DF: ANA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento/normas-de-referencia/norma-de-referencia-no-8>.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). *Norma de Referência nº 9, de 23 de outubro de 2023*. Estabelece a metodologia para verificação da capacidade econômico-financeira de prestadores de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Brasília, DF: ANA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento/normas-de-referencia/norma-de-referencia-no-9>

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). *Norma de Referência nº 11, de 14 de dezembro de 2023*. Estabelece as condições para a prestação regionalizada dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Brasília, DF: ANA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento/normas-de-referencia/norma-de-referencia-no-11>.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE GOIÁS. A demografia em Goiás. Goiânia: ALEGO, 2023. Disponível em: <https://portal.al.go.leg.br/noticias/134786/a-demografia-em-goias>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 12.209: Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários. Rio de Janeiro: ABNT, 24 dez. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 13.969: Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro: ABNT, set. 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 7.229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro: ABNT, set. 1993.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, 2007.

BRASIL. Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015. Institui o Estatuto da Metrópole. Diário Oficial da União, Brasília, 2015.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, 2020.

BRASIL. Ministério das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB: versão final. Brasília: Ministério das Cidades, 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/saneamento/plansab>.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Portaria nº 788, de 11 de março de 2024. Dispõe sobre os procedimentos para a elaboração de planos regionalizados de saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, 2024.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI. 2023. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/Paginas/default.aspx>. Acesso em: abr. 2025.

CHAGAS, Arley Henrique Borges das; LEAL, Antônio Cezar; CAMPOS, Francisco Itami; PEIXOTO, Josana de Castro; GIUSTINA, Carlos Christian Della. Gestão das águas no estado de Goiás: perspectivas para a participação da universidade na instalação e atuação do Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio das Almas e afluentes goianos do Rio Maranhão. *Fronteira: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, [S.l.], v. 6, n. 2, p. 147–166, set. 2017.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357/2005.

FUCK, R. A. et al. Compartimentação da Província Tocantins: zona cratônica, Faixa Brasília, Maciço de Goiás, Arco Magmático de Goiás e Faixa Paraguai–Araguaia. In: *Simpósio de Geologia do CentroOeste*, 4., 1994, Brasília. Anais Brasília: Sociedade Brasileira de Geologia, 1994. p. 184-187.

GALDINO, C. A. B.; SANTOS, E. M. M.; PINHEIRO, J. I.; MARQUES JÚNIOR, S.; RAMOS, R. E. B. Passivo ambiental: revisão teórica de custos na indústria do petróleo. *Revista Produção*, Brasília, v. 14, n. 1, p. 54–63, 2004. doi:10.1590/S0103-65132004000100006

GOIÁS. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CERHi. Resolução nº 22/2019, de julho de 2019.

GOIÁS. Lei Complementar Estadual nº 182, de 2023. Institui as Microrregiões de Saneamento Básico no Estado de Goiás. Diário Oficial do Estado de Goiás, 2023.

HONÓRIO, Michelle da Silva. Avaliação da disponibilidade hídrica superficial no estado de Goiás. 2020. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo 2022 – Aglomerados subnormais. Disponível em:

https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/?utm_source=ibge&utm_medium=home&utm_campaign=portal. Acesso em: abr. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: abr. 2025.

LACERDA FILHO, J. V.; OLIVEIRA, C. C. Geologia da região centro-sul de Goiás. *Boletim de Geociências do Centro-Oeste*, Goiânia, v. 18, n. 1/2, p. 3–19, 1995.

LACERDA, W. A. Mapeamento geomorfológico das formações superficiais de Anápolis (GO): fotointerpretação de formas de relevo em escala 1:100.000, 2005.

PIMENTEL, M. M.; LACERDA FILHO, J. V.; OLIVEIRA, C. C. Caracterização geoquímica dos granitóides sintectônicos do Grupo Araxá (Pires do Rio-Ipameri, GO). *Unidades Litoestratigráficas do DF*, 1995.

PIMENTEL, M. M.; LACERDA FILHO, J. V.; OLIVEIRA, C. C. Geoquímica e geocronologia de granitóides sintectônicos no Grupo Araxá (Pires do Rio-Ipameri, GO): evidências U–Pb e Sm–Nd. *Geologia USP, Série Científica*, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 5–28, 2013.

RADAELLI, L. R. Caracterização das Coberturas Detrítico-Lateríticas e Depósitos Aluvionares na Folha Anápolis, Goiás, 1994.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2022. Brasília: MDR, 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Série Histórica. 2021. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: abr. 2025.

SPERLING, M. V. Lagoas de Estabilização: Volume 3. Coleção Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Belo Horizonte: UFMG, 2012.

SPERLING, M. V. Lodos Ativados: Volume 4. Coleção Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Belo Horizonte: UFMG, 2012.

WALTER, Bruno M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. Tese de doutorado, Universidade de Brasília, 2006.

12. ANEXO A: MAPAS DA CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS

O Anexo A apresenta os mapas com as concepções propostas dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) incluídos na área estudada.

13. ANEXO B: FICHAS TÉCNICAS MUNICIPAIS

O Anexo B é composto pelo conjunto das fichas técnicas municipais que apresentam de forma individual os resultados alcançados para cada município da MSB.