

ESTADO DE GOIÁS

**PLANO MICRORREGIONAL DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO**

MICRORREGIÃO OESTE

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Nos Termos da Lei Federal nº 11.445/2007

Julho/2025

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
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	25
2.1	NORMATIVAS DE ÂMBITO NACIONAL	26
2.1.1	Aspectos Gerais da Constituição Federal	26
2.1.2	Política Nacional de Recursos Hídricos.....	26
2.1.3	Marco Legal do Saneamento Básico – Lei nº 11.445/2007 e Atualizações pela Lei nº 14.026/2020	27
2.2	NORMATIVAS DE ÂMBITO ESTADUAL	28
2.2.1	Lei Complementar Estadual nº 182/2023	28
3.	CARACTERÍSTICAS DA MICRORREGIÃO OESTE.....	31
3.1	CARACTERÍSTICAS DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO	31
3.1.1	Clima	32
3.1.2	Solos e Pedologia	38
3.1.3	Geologia	40
3.1.4	Flora e Fauna	43
3.1.5	Hidrografia	45
3.1.5.1	Disponibilidade Hídrica, Déficit Hídrico e Qualidade da Água no Estado de Goiás .	47
3.1.5.2	Bacias Hidrográficas Estaduais.....	48
3.1.5.3	Base Hidrográfica Ottocodificada – BHO do Estado de Goiás.....	50
3.1.5.4	Instrumentos de Gestão da Política de Recursos Hídricos.....	52
3.1.5.4.1	<i>Enquadramento dos Corpos Hídricos no Estado de Goiás: Diretrizes Técnicas para as MSBs</i>	55
3.1.5.4.2	<i>Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Goiás</i>	57
3.1.6	Áreas Protegidas, Unidades de Conservação e Povos e Comunidades Tradicionais no Contexto Microrregional de Saneamento.	58
3.1.6.1	Unidades de Conservação.....	60
3.1.6.2	Povos Originários e Comunidades Quilombolas: Territórios Tradicionais e sua Relevância nas Microrregiões de Saneamento	62
3.1.6.3	Áreas Protegidas – IPHAN	64
3.1.7	Áreas de Risco Ambiental	65
3.2	ASPECTOS SOCIECONÔMICOS	66
3.2.1	Demografia.....	67
3.2.2	Indicadores.....	73
3.3	AValiação, OUTORGA E IMPACTOS AMBIENTAIS.....	109
3.3.1	Licenciamento Ambiental dos Sistemas de Esgotamento Sanitário	109
3.3.2	Processos de Licenciamento Ambiental nos Âmbitos Federal, Estadual e Municipal	110
3.3.3	Roteiro de Licenciamento Ambiental	116
3.3.4	Situação da Regularidade das Licenças Ambientais	117

3.3.5	Situação da Regularidade das Outorgas de Direito de Uso dos Recursos Hídricos	122
3.3.6	Pontos críticos da Regularidade Ambiental	131
3.3.7	Avaliação de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras e Compensatórias	132
3.3.8	Matriz de Impactos Ambientais	139
3.4	PAPEL E CONTRIBUIÇÃO DA SEMAD NA IMPLEMENTAÇÃO DOS PMES E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	143
3.4.1	SEMAD como Ator Institucional Estratégico nos PMES	143
3.4.2	Importância dos Estudos Hídricos na Implantação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário	143
3.4.3	Integração entre o Licenciamento Ambiental e o Planejamento Microrregional	144
3.4.4	SEMAD e o Fortalecimento da Gestão Ambiental Descentralizada	145
3.5	GOVERNANÇA DAS MICRORREGIÕES DE SANEAMENTO BÁSICO	145
3.5.1	Visão Geral da Legislação Vigente	145
3.5.2	Identificação dos Riscos e Impactos de Governança por Microrregiões	146
3.6	INFORMAÇÕES GERAIS	150
3.6.1	Pavimentação das Ruas	151
3.6.2	Disposição dos Resíduos Sólidos	154
3.6.3	Ano de Implantação do SES	157
3.6.4	Consumo de Energia por SES (2023)	159
3.6.5	Situação Fundiária dos Municípios em relação ao SES	161
3.6.6	Qualidade dos Efluentes	163
3.7	ÁREA DE ABRANGÊNCIA DOS SISTEMAS de ESGOTAMENTO SANITÁRIO	164
3.8	ASPECTOS INSTITUCIONAIS, DE GESTÃO E NÚCLEOS URBANOS INFORMAIS CONSOLIDADOS	166
4.	DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE – SÍNTESE	167
4.1	Critérios para Avaliação Técnico-Operacional	167
4.1.1	AValiação TÉCNICO-OPERACIONAL QUANTITATIVA	167
4.1.2	Avaliação Técnico-Operacional Qualitativa	170
4.2	Avaliação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) existentes	171
4.2.1	ACREÚNA	171
4.2.2	ANICUNS	178
4.2.3	APARECIDA DO RIO DOCE	184
4.2.4	ARUANÃ	192
4.2.5	BOM JESUS DE GOIÁS	199
4.2.6	BRITÂNIA	206
4.2.7	CACHOEIRA ALTA	213
4.2.8	CAÇU	218
4.2.9	CAIAPÔNIA	225
4.2.10	EDÉIA	232
4.2.11	GOIÁS	239

4.2.12	GOIATUBA	247
4.2.13	IPORÁ	254
4.2.14	ITABERAÍ.....	262
4.2.15	JOVIÂNIA	269
4.2.16	JUSSARA	276
4.2.17	LAGOA SANTA	284
4.2.18	MONTES CLAROS DE GOIÁS	291
4.2.19	MONTIVIDIU.....	297
4.2.20	PALMEIRAS DE GOIÁS.....	304
4.2.21	PARAÚNA	310
4.2.22	PONTALINA	318
4.2.23	QUIRINÓPOLIS.....	325
4.2.24	SANCLERLÂNDIA.....	331
4.2.25	SANTA HELENA DE GOIÁS	339
4.2.26	SÃO JOÃO DA PARAÚNA.....	348
4.2.27	SÃO LUÍS DE MONTES BELOS	353
4.3	AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) NOS MUNICÍPIOS ...	361
4.3.2	Estudo de Concepção, Projetos Existentes e Projetos em Elaboração de SES.....	364
4.3.3	Obras em Andamento, Investimentos Planejados e Responsabilidade da SANEAGO 365	
4.3.4	Observação	368
4.4	Análise integrada das metas da nr 9 e diretrizes para msb-oeste	368
5.	PROGNÓSTICO	370
5.1	PROJEÇÕES DEMOGRÁFICAS E CRESCIMENTO URBANO.....	371
5.2	PROJEÇÕES QUALITATIVAS.....	373
5.2.1	Sistema de Esgotamento Sanitário.....	374
5.3	PROJEÇÃO PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS.....	375
5.4	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	379
5.4.1	Parâmetros e Condicionantes de Projeto.....	379
5.4.2	Redes Coletoras e Interceptores	379
5.4.3	Estações Elevatórias de Esgoto	380
5.4.4	Sistema de Tratamento de Esgoto	381
5.4.5	Emissário	383
5.4.6	Ligações e Economias.....	383
5.4.7	Concepção dos Sistemas de Esgotamento Sanitário	383
5.4.8	Redes Coletoras e Interceptores	385
5.4.9	Ligações Prediais e Economias de Esgoto	389
5.4.10	Estações Elevatórias de Esgoto	392
5.4.11	Estações de Tratamento de Esgoto.....	395

5.5	CENÁRIOS TECNOLÓGICOS, TIPOLOGIAS E SOLUÇÕES.....	401
5.6	MODELOS DE PRESTAÇÃO, REGIONALIZAÇÃO E GOVERNANÇA.....	401
5.7	SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL, GESTÃO DE LODO, REUSO DE EFLUENTES E MITIGAÇÃO DE GASES E EFEITO ESTUFA (GEE)	402
5.8	CONFORMIDADE COM O SINISA E METAS DAS NR Nº 8 e Nº 9	403
6.	METAS E DIRETRIZES.....	404
6.1	APLICAÇÃO DOS INDICADORES DA NR8 (IAE E ICE) NO PLANEJAMENTO MICRORREGIONAL DA MSB OESTE.....	404
6.1.1	Considerações Metodológicas Aplicadas à MSB Oeste	406
6.2	METAS QUANTITATIVAS E OPERACIONAIS DE UNIVERSALIZAÇÃO	415
6.3	DIRETRIZES DE GESTÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL.....	416
6.3.1	A Função das Agências Reguladoras no Contexto das MSBs em Goiás	416
6.3.1.1	<i>Atuação Integrada e Cooperação Técnica</i>	417
6.3.1.2	<i>Relevância na Implementação dos PMES</i>	417
6.4	DIRETRIZES AMBIENTAIS E DE SUSTENTABILIDADE	418
6.4.1	ESG, Mudanças Climáticas e GEE no Contexto das MSBs.....	419
6.4.1.1	<i>ESG Aplicado ao Saneamento: Fundamentos e Relevância</i>	420
6.4.1.2	<i>Mudanças Climáticas: Riscos, Resiliência e Adaptação</i>	420
6.4.1.3	<i>Emissões de GEE: Estimativas e Estratégias de Mitigação</i>	421
6.4.1.4	<i>Governança Climática: TCFD e Instrumentos de Avaliação</i>	421
6.4.1.5	<i>Alinhamento aos ODS e Benefícios Socioambientais</i>	422
6.4.1.6	<i>Programa de Gestão Socioambiental (PGS)</i>	422
6.5	DIRETRIZES PARA ATENDIMENTO DE ÁREAS VULNERÁVEIS E AGLOMERADOS SUBNORMAIS 423	
7.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS.....	424
7.1	PROGRAMAS DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	424
7.1.1	Programa Estruturante: Parceria Público-Privada (PPP) para os Serviços de Esgotamento Sanitário	424
7.1.2	Programa de Implantação, Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).....	425
7.1.3	Programa de Monitoramento, Qualidade de Efluentes e Conformidade Ambiental 426	
7.1.4	Programa de Atendimento a Grupos Populacionais Vulneráveis	426
7.1.5	Programa de Regulação, Fiscalização e Governança Interfederativa	426
7.2	PLANO DE INVESTIMENTO.....	427
7.2.1	CAPEX e OPEX.....	427
8.	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	432
8.1	ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	432
8.1.1	Identificação de Riscos e Vulnerabilidades	434
8.1.2	Plano de Contingência Operacional	434
8.1.3	Articulação com Defesas Cíveis e Órgãos Ambientais	434

8.1.4	Monitoramento e Atualização.....	434
8.2	SETOR de ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	435
8.3	ESTABELECIMENTO DE PLANOS DE RACIONAMENTO E AUMENTO DE DEMANDA TEMPORÁRIA.....	439
8.3.1	Aumento da Demanda Temporária.....	439
9.	MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES	441
9.1	MECANISMOS DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO	441
9.1.1	Indicadores de Interesse	442
9.1.2	Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática da Efetividade das Ações Programadas.....	446
9.1.3	Plano de Avaliação Sistemática	448
9.1.4	Participação Social no Monitoramento	449
9.1.5	Periodicidade e Condições para Revisão do Plano	449
10.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	451
11.	REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	453
12.	ANEXO A: MAPAS DA CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS	456
13.	ANEXO B: FICHAS TÉCNICAS MUNICIPAIS.....	456
14.	ANEXO C: RELATÓRIO DE PREMISSAS.....	456

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. ..	68
Tabela 4 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M dos 217 Municípios em Estudo localizados dentro do Estado de Goiás.	74
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.....	81
Tabela 6 - Renda média domiciliar per capita do Estado de Goiás em comparação a Região Centro-Oeste e Brasil.....	87
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.	89
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. .	90
Tabela 9 - Rendimento domiciliar nominal (mensal) per capita na população de moradores em domicílios particulares permanentes no estado de Goiás segregados por municípios.	91
Tabela 10 – Dados da abrangência do Programa Bolsa Família no Estado de Goiás.	106
Tabela 11 - Situação de Regularidade das Licenças Ambientais dos Municípios que possuem algum Sistema de Esgotamento Sanitário localizados dentro da MSB-Oeste.	119
Tabela 12 - Situação de Regularidade das Outorgas dos Municípios que possuem algum Sistema de Esgotamento Sanitário localizados dentro da Microrregião Oeste.	126
Tabela 13 - Pontos Críticos da Regularidade Ambiental.....	131
Tabela 14 - Impactos ambientais, intensidade e medidas mitigadoras (implantação).....	135
Tabela 15 - Impactos ambientais, intensidade e medidas mitigadoras (operação).....	136
Tabela 16 - Impactos socioambientais, intensidade e medidas potencializadoras.	138
Tabela 17 - Matriz de Impactos Ambientais.	140
Tabela 18 - Projeção de Passivos e Ações.	141
Tabela 19 - Riscos, Impactos e Possíveis Soluções de Governança.	149
Tabela 20 - Extensão de vias públicas em áreas urbanas, MSB Oeste.....	151
Tabela 21 – Disposição final de resíduos sólidos nas microrregiões.	155
Tabela 22 - Municípios e forma de disposição de resíduos sólidos.	157
Tabela 23 - Ano de Implantação do SES, MSB Oeste.....	158
Tabela 24 - Consumo de Energia por Município e Unidade do SES (2023), MSB Oeste.....	160
Tabela 25 - Situação Fundiária dos Municípios com SES, MRS Oeste.....	162
Tabela 26 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Acreúna.	172
Tabela 27 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Acreúna.	173

Tabela 28 – Índices do Corpo Receptor.....	176
Tabela 29 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Anicuns.	179
Tabela 30 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Anicuns.	180
Tabela 31 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Boa Esperança.....	183
Tabela 32 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Aparecida do Rio Doce.....	186
Tabela 33 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Aparecida do Rio Doce.	187
Tabela 34 – Índices do Corpo Receptor, Rio Doce.....	190
Tabela 35 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Aruanã.	193
Tabela 36 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Aruanã.....	194
Tabela 37 – Índices do Corpo Receptor, Rio Araguaia.....	198
Tabela 38 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Bom Jesus de Goiás.	201
Tabela 39 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Bom Jesus de Goiás.....	202
Tabela 40 – Índices do Corpo Receptor, Ribeirão Bom Jesus.	205
Tabela 41 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Britânia.	208
Tabela 42 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Britânia.....	209
Tabela 43 – Índices do Corpo Receptor, Lago dos Tigres/Rio Vermelho.	212
Tabela 44 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Cachoeira Alta.....	215
Tabela 45 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Cachoeira Alta.	216
Tabela 46 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Caçu.	219
Tabela 47 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Caçu.	220
Tabela 48 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Rio Claro.....	223
Tabela 49 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Caiapônia	226
Tabela 50 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Caiapônia.....	227
Tabela 51 – Índices do Corpo Receptor, Rio Bonito	230
Tabela 52 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Edéia.....	233
Tabela 53 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Edéia	234
Tabela 54 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Alegrete	238
Tabela 55 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Goiás.....	241
Tabela 56 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Goiás	242
Tabela 57 – Índices do Corpo Receptor, Rio Vermelho	246
Tabela 58 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Goiatuba	249
Tabela 59 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Goiatuba.....	250
Tabela 60 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Lageado.....	253
Tabela 61 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Iporá.....	256

Tabela 62 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Iporá	257
Tabela 63 – Índices do Corpo Receptor, Rio Santo Antônio	260
Tabela 64 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Itaberaí	263
Tabela 65 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Itaberaí	264
Tabela 66 – Índices do Corpo Receptor, Rio das Pedras.....	267
Tabela 67 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Joviânia	270
Tabela 68 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Joviânia.....	271
Tabela 69 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Itambé (“Córrego da Pindaíba”)	274
Tabela 70 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Jussara	277
Tabela 71 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Jussara	278
Tabela 72 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Água Limpa	282
Tabela 73 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Lagoa Santa	285
Tabela 74 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Lagoa Santa	286
Tabela 75 – Índices do Corpo Receptor, Rio Aporé	290
Tabela 76 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Montes Claros de Goiás	292
Tabela 77 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Montes Claros de Goiás	293
Tabela 78 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Montividiu	298
Tabela 79 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Montividiu	299
Tabela 80 – Índices do Corpo Receptor, Ribeirão Montividiu	302
Tabela 81 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Palmeiras de Goiás	305
Tabela 82 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Palmeiras de Goiás	306
Tabela 83 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Pontilhão.....	309
Tabela 84 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Paraúna.....	312
Tabela 85 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Paraúna	313
Tabela 86 – Índices do Corpo Receptor, Córrego São José	316
Tabela 87 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Pontalina.....	319
Tabela 88 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Pontalina	320
Tabela 89 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Mateiro	323
Tabela 90 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Quirinópolis	326
Tabela 91 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Quirinópolis.....	327
Tabela 92 – Índices do Corpo Receptor, Rio das Pedras.....	330
Tabela 93 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Sanclerlândia	333
Tabela 94 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Sanclerlândia.....	334
Tabela 95 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Cerrado	337

Tabela 96 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Santa Helena de Goiás	340
Tabela 97 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Santa Helena de Goiás	341
Tabela 98 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Campo Alegre	346
Tabela 99 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – São João da Paraúna	349
Tabela 100 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – São João da Paraúna	350
Tabela 101 – Índices do Corpo Receptor, Córrego São João	353
Tabela 102 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – São Luís de Montes Belos	355
Tabela 103 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – São Luís de Montes Belos.....	356
Tabela 104 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Santana	360
Tabela 105 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Municípios sem Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES)	362
Tabela 106 - Projetos em Elaboração.....	364
Tabela 107 - Estudos e Projetos Existentes.	365
Tabela 108 - Obras de SES a curto prazo, de responsabilidade da SANEAGO.	366
Tabela 109 - Obras de SES Estratégicas de Melhoria.....	367
Tabela 110 - Projeção Populacional dos municípios da MSB -Oeste abrangidos.	371
Tabela 111 - Parâmetros para Cálculos de Demandas.	376
Tabela 112 - Projeção de Demanda de Esgoto.....	378
Tabela 113 - Estimativa dos diâmetros conforme faixa populacional dos municípios.	380
Tabela 114 - Parâmetros de Projetos das Estações de Tratamento de Esgoto.	382
Tabela 115 - Padrões de lançamento de efluentes.	382
Tabela 116 - Resumo das unidades propostas.	384
Tabela 117 - Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.	385
Tabela 118 - Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.....	389
Tabela 119 - Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque.....	393
Tabela 120 - Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.	396
Tabela 121 - IAE por município na MSB-Oeste.....	408
Tabela 122 - ICE por município na MSB-Oeste.....	410
TABELA 123 - Indicadores da MSB-Oeste.....	414
Tabela 124 - Custo total de CAPEX previsto para a MSB Oeste	429
Tabela 125 - Custo total de OPEX previsto para para a MSB Oeste	429
Tabela 126 - Custo total de CAPEX previsto para a MSB Oeste	431
Tabela 127 -Custo total de OPEX previsto para para a MSB Oeste	431
Tabela 128 - Indicadores de Gestão.	444

Tabela 129 - Indicadores de saúde.....	444
Tabela 130 - Indicadores relacionados ao serviço de esgotamento sanitário.	445
Tabela 131 - Avaliação da efetividade das ações programadas no PMES.	447

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Temperatura máxima do ar – período chuvoso (outubro a abril).	34
Figura 2 - Temperatura máxima do ar – período seco (maio a setembro).	34
Figura 3 - Temperatura mínima do ar – período chuvoso (outubro a abril).	34
Figura 4 - Temperatura mínima do ar – período seco (maio a setembro).	34
Figura 5 - Precipitação pluvial – período chuvoso (outubro a abril).	35
Figura 6 - Precipitação pluvial – período seco (maio a setembro).	35
Figura 7 – Evaporação – período chuvoso (outubro a abril).	36
Figura 8 - Evaporação – período seco (maio a setembro).	36
Figura 9 - Umidade relativa do ar – período chuvoso (outubro a abril).	37
Figura 10 - Umidade relativa do ar – período seco (maio a setembro).	37
Figura 11 - Insolação – período chuvoso (outubro a abril).	38
Figura 12 - Insolação – período seco (maio a setembro).	38
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.	47
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.	57
Figura 20 - Mapa de Microrregiões de Saneamento e Áreas protegidas do Estado de Goiás.	59
Figura 21 - Mapa das Áreas Protegidas da Microrregião Oeste de Saneamento.	60
Figura 22 - Gráfico e Dados referentes a evolução das famílias inscritas no Cadastro Único no Estado de Goiás.	105
Figura 23 - Gráfico de Evolução de Famílias Inscritas no Programa Bolsa Família no Estado de Goiás.	107
Figura 24 – Definição do órgão competente pelo licenciamento ambiental.	114
Figura 25 – Mapa da Taxa de Pavimentação – MES Oeste.	154
Figura 26 – Atual status de disposição final dos RSU no estado de Goiás.	155
Figura 27 - Área da microrregião e localização dos municípios em estudo.	165
Figura 28 - Imagem aérea da Sede municipal – Acreúna.	171
Figura 29 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Acreúna.	171
Figura 30 - Fluxograma da ETE Acreúna.	174
Figura 31 – Imagem aérea da ETE Acreúna.	175
Figura 32 – Gráfico de Remoção de DBO, ETE Acreúna.	176

Figura 33 - Imagem aérea da Sede municipal – Anicuns.	178
Figura 34 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Anicuns.....	179
Figura 35 - Fluxograma da ETE Anicuns.....	181
Figura 36 – Imagem aérea da ETE Anicuns.....	182
Figura 37 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Anicuns.....	182
Figura 38 - Imagem aérea da Sede municipal – Aparecida do Rio Doce.....	185
Figura 39 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Aparecida do Rio Doce.	185
Figura 40 - Fluxograma da ETE Aparecida do Rio Doce.	188
Figura 41 - Imagem aérea da ETE Aparecida do Rio Doce.	189
Figura 42 - Imagem aérea da Sede municipal – Aruanã.	192
Figura 43 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Aruanã.....	193
Figura 44 - Fluxograma da ETE Aruanã.....	196
Figura 45 – Imagem aérea da ETE Aruanã.....	197
Figura 46 - Gráfico da Remoção de DBO, ETE Aruanã.....	198
Figura 47 - Imagem aérea da Sede municipal – Bom Jesus de Goiás.	200
Figura 48 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Bom Jesus de Goiás.	200
Figura 49 - Fluxograma da ETE Bom Jesus de Goiás.....	203
Figura 50 – Imagem aérea da ETE Bom Jesus de Goiás.....	204
Figura 51 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Bom Jesus de Goiás.	205
Figura 52 - Imagem aérea da Sede municipal – Britânia.	207
Figura 53 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Britânia.	207
Figura 54 – Fluxograma da ETE Britânia.	210
Figura 55 – Imagem aérea do ETE Britânia.....	211
Figura 56 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Britânia.....	212
Figura 57 - Imagem aérea da Sede municipal – Cachoeira Alta.....	214
Figura 58 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Cachoeira Alta.	214
Figura 59 – Imagem aérea do ETE Cachoeira Alta.....	217
Figura 60 - Imagem aérea da Sede municipal – Caçu.....	218
Figura 61 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Caçu.....	219
Figura 62 - Fluxograma da ETE Caçu.....	221
Figura 63 – Imagem aérea da ETE Caçu.....	222
Figura 64 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Caçu.....	223
Figura 65 - Imagem aérea da Sede municipal – Caiapônia.....	225
Figura 66 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Caiapônia.....	225

Figura 67 - Fluxograma do ETE Caiapônia.....	228
Figura 68 – Imagem aérea do ETE Caiapônia	229
Figura 69 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Caiapônia.....	230
Figura 70 - Imagem aérea da Sede municipal – Edéia.....	232
Figura 71 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Edéia.....	232
Figura 72 - Fluxograma da ETE Edéia.....	236
Figura 73 – Imagem aérea da ETE Edéia.....	237
Figura 74 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Edéia.....	237
Figura 75 - Imagem aérea da Sede municipal – Goiás.....	240
Figura 76 – Fluxograma do SES da Sede municipal - Goiás.....	241
Figura 77 – Fluxograma da ETE Goiás.....	244
Figura 78 – Imagem aérea da ETE Goiás	245
Figura 79 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Goiás.....	246
Figura 80 - Imagem aérea da Sede municipal – Goiatuba	248
Figura 81 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Goiatuba.....	248
Figura 82 - Fluxograma da ETE Goiatuba.....	251
Figura 83 – Imagem aérea da ETE Goiatuba.....	252
Figura 84 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Goiatuba.....	252
Figura 85 - Imagem aérea da Sede municipal – Iporá	255
Figura 86 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Iporá	256
Figura 87 - Fluxograma do ETE Iporá.....	258
Figura 88 – Imagem aérea do ETE Iporá.....	259
Figura 89 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Iporá.	260
Figura 90 - Imagem aérea da Sede municipal – Itaberaí	262
Figura 91 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Itaberaí.....	263
Figura 92 - Fluxograma da ETE Itaberaí.....	265
Figura 93 – Imagem aérea da ETE Itaberaí.....	266
Figura 94 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Itaberaí	267
Figura 95 - Imagem aérea da Sede municipal – Joviânia	269
Figura 96 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Joviânia.....	270
Figura 97 - Fluxograma do ETE Joviânia	272
Figura 98 – Imagem aérea do ETE Joviânia	273
Figura 99 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Joviânia.....	274
Figura 100 - Imagem aérea da Sede municipal – Jussara	276

Figura 101 – Fluxograma do SES da Sede municipal – Jussara	277
Figura 102 - Fluxograma do ETE Jussara.....	280
Figura 103 – Imagem aérea do ETE Jussara.....	281
Figura 104 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Jussara	282
Figura 105 - Imagem aérea da Sede municipal – Lagoa Santa	284
Figura 106 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Lagoa Santa	285
Figura 107 - Fluxograma do ETE Lagoa Santa.....	288
Figura 108 – Imagem aérea do ETE Lagoa Santa	289
Figura 109 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Lagoa Santa	289
Figura 110 - Imagem aérea da Sede municipal – Montes Claros de Goiás.....	291
Figura 111 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Montes Claros de Goiás.....	292
Figura 112 - Fluxograma do ETE Montes Claros de Goiás	294
Figura 113 – Imagem aérea do ETE Montes Claros de Goiás	295
Figura 114 - Imagem aérea da Sede municipal – Montividiu	297
Figura 115 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Montividiu	298
Figura 116 - Fluxograma da ETE Montividiu	300
Figura 117 – Imagem aérea da ETE Montividiu	301
Figura 118 - Imagem aérea da Sede municipal – Palmeiras de Goiás	304
Figura 119 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Palmeiras de Goiás	305
Figura 120 - Fluxograma do ETE Palmeiras de Goiás.....	307
Figura 121 – Imagem aérea do ETE Palmeiras de Goiás.....	308
Figura 122 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Palmeiras de Goiás	309
Figura 123 - Imagem aérea da Sede municipal – Paraúna.....	311
Figura 124 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Paraúna	312
Figura 125 - Fluxograma do ETE Paraúna.....	314
Figura 126 – Imagem aérea do ETE Paraúna	315
Figura 127 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Paraúna	316
Figura 128 - Imagem aérea da Sede municipal – Pontalina.....	318
Figura 129 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Pontalina	319
Figura 130 - Fluxograma do ETE Pontalina	321
Figura 131 - Fluxograma do ETE Pontalina	322
Figura 132 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Pontalina	323
Figura 133 - Imagem aérea da Sede municipal – Quirinópolis	325
Figura 134 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Quirinópolis.....	326

Figura 135 - Fluxograma da ETE Quirinópolis.....	328
Figura 136 – Imagem aérea da ETE Quirinópolis.....	329
Figura 137 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Quirinópolis	330
Figura 138 - Imagem aérea da Sede municipal – Sanclerlândia	332
Figura 139 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Sanclerlândia	332
Figura 140 - Fluxograma do ETE Sanclerlândia.....	335
Figura 141 – Imagem aérea do ETE Sanclerlândia.....	336
Figura 142 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Sanclerlândia	337
Figura 143 - Imagem aérea da Sede municipal – Santa Helena de Goiás.....	339
Figura 144 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Santa Helena de Goiás.....	340
Figura 145 - Fluxograma da ETE Santa Helena de Goiás.....	344
Figura 146 – Imagem aérea da ETE Santa Helena de Goiás	345
Figura 147 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Santa Helena de Goiás.....	346
Figura 148 - Imagem aérea da Sede municipal – São João da Paraúna.....	348
Figura 149 - Fluxograma do SES da Sede municipal – São João da Paraúna.....	349
Figura 150 - Fluxograma do ETE São João da Paraúna	351
Figura 151 - Imagem aérea do ETE São João da Paraúna	352
Figura 152 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE São João da Paraúna.....	352
Figura 153 - Imagem aérea da Sede municipal – São Luís de Montes Belos	354
Figura 154 - Fluxograma do SES da Sede municipal – São Luiz de Montes Belos.....	355
Figura 155 - Fluxograma do ETE São Luiz de Montes Belos.....	358
Figura 156 – Imagem aérea do ETE São Luiz de Montes Belos.....	359
Figura 157 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE São Luiz de Montes Belos	359
Figura 158 - Projeção da população e dos domicílios nas MSB-Oeste.	373
Figura 159 - Extensão de rede existente e projetada por município na MSB-Oeste.	388
Figura 160 - Quantidade de economias e de ligações projetadas por município na MSB-Oeste.	391
Figura 161 - Cálculo do IAE.....	406
Figura 162 - Cálculo do ICE.....	407
Figura 163 - Distribuição de CAPEX e OPEX ao longo do horizonte de planejamento.....	428
Figura 164 - Distribuição de CAPEX e OPEX até 2045.....	430

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Municípios abrangidos pelo PMES-Oeste.....	20
Quadro 2 - Municípios da MSB-Oeste que não estão no escopo do relatório.	21
Quadro 3 - Municípios da MSB-Oeste que possuem algum tipo de SES.	21
Quadro 4 - Municípios da MSB-Oeste visitados e que possuem população maior que 10.000 hab.	22
Quadro 5 - Ações de Emergências e Contingências – Serviço de Esgotamento Sanitário.	436

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

O Plano Microrregional de Esgotamento Sanitário (PMES) da Microrregião de Saneamento Básico Oeste (MSB Oeste) 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 Oeste, com um horizonte de planejamento de 40 anos. O escopo contempla 77 (setenta e sete) municípios operados pela SANEAGO, descritos no Quadro 1 a seguir e que compõem a amostra principal deste relatório técnico-operacional.

Quadro 1 - Municípios abrangidos pelo PMES-Oeste.

1	Acreúna	40	Itaberaí
2	Adelândia	41	Itajá
3	Americano do Brasil	42	Itapirapuã
4	Amorinópolis	43	Itarumã
5	Anicuns	44	Ivolândia
6	Aparecida do Rio Doce	45	Jandaia
7	Aporé	46	Jaupaci
8	Araçu	47	Joviânia
9	Aragarças	48	Jussara
10	Arenópolis	49	Lagoa Santa
11	Aruanã	50	Mairipotaba
12	Aurilândia	51	Maurilândia
13	Avelinópolis	52	Moiporá
14	Baliza	53	Montes Claros de Goiás
15	Bom Jardim de Goiás	54	Montividiu
16	Bom Jesus de Goiás	55	Nazário
17	Britânia	56	Novo Brasil
18	Buriti de Goiás	57	Palestina de Goiás
19	Cachoeira Alta	58	Palmeiras de Goiás
20	Caçu	59	Palminópolis
21	Caiapônia	60	Paraúna
22	Campestre de Goiás	61	Perolândia
23	Castelândia	62	Piranhas
24	Cezarina	63	Pontalina
25	Córrego do Ouro	64	Porteirão
26	Cromínia	65	Portelândia
27	Diorama	66	Quirinópolis
28	Doverlândia	67	Sanclerlândia
29	Edealina	68	Santa Fé de Goiás
30	Edéia	69	Santa Helena de Goiás

31	Fazenda Nova	70	Santa Rita do Araguaia
32	Firminópolis	71	Santo Antônio da Barra
33	Goiás	72	São João da Paraúna
34	Goiatuba	73	São Luís de Montes Belos
35	Gouvelândia	74	Serranópolis
36	Inaciolândia	75	Turvânia
37	Indiara	76	Turvelândia
38	Iporá	77	Varjão
39	Israelândia		

Ressalta-se que a Microrregião Oeste é formada por 88 (Oitenta e Oito) municípios, portanto constituem ainda a MSB-OESTE, mas não fazem parte do escopo deste Plano, os seguintes municípios:

Quadro 2 - Municípios da MSB-Oeste que não estão no escopo do relatório.

01	Cachoeira de Goiás
02	Chapadão do Céu
03	Faina
04	Jataí
05	Matrinchã
06	Mineiros
07	Mossâmedes
08	Paranaiguara
09	Rio Verde
10	São Simão
11	Vicentinópolis

Dos municípios pertencentes à MSB-OESTE e constantes no escopo deste estudo, e que possuem algum tipo de Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo, estão descritos no quadro a seguir:

Quadro 3 - Municípios da MSB-Oeste que possuem algum tipo de SES.

1	Acreúna
2	Anicuns
3	Aparecida do Rio Doce
4	Aruanã
5	Bom Jesus de Goiás
6	Britânia
7	Cachoeira Alta
8	Caçu
9	Caiapônia
10	Edéia
11	Goiás
12	Goiatuba

13	Iporá
14	Itaberaí
15	Joviânia
16	Jussara
17	Lagoa Santa
18	Montes Claros de Goiás
19	Montividiu
20	Palmeiras de Goiás
21	Paraúna
22	Pontalina
23	Quirinópolis
24	Sanclerlândia
25	Santa Helena de Goiás
26	São João da Paraúna
27	São Luís de Montes Belos

Destes, os municípios que possuem mais de 10.000 (Dez Mil) habitantes (de acordo com o Censo IBGE 2022) e foram visitados, encontram-se informados no quadro abaixo:

Quadro 4 - Municípios da MSB-Oeste visitados e que possuem população maior que 10.000 hab.

1	Acreúna
2	Anicuns
3	Bom Jesus de Goiás
4	Cachoeira Alta
5	Caçu
6	Caiapônia
7	Edéia
8	Goiás
9	Goiatuba
10	Iporá
11	Itaberaí
12	Jussara
13	Montividiu
14	Palmeiras de Goiás
15	Paraúna
16	Pontalina
17	Quirinópolis
18	Santa Helena de Goiás
19	São Luís de Montes Belos

A Microrregião Oeste é composta, ao todo, por 88 municípios. No entanto, este relatório contempla uma amostra técnica composta por 77 municípios. Os 11 municípios não contemplados nesta fase do estudo informados no Quadro 2, não integraram a amostra técnica no âmbito do Projeto de Estruturação dos Planos Microrregionais de Saneamento. A análise técnica dos demais municípios será incorporada na fase de consolidação do PMES, de modo a assegurar a cobertura completa da MSB Oeste, 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.

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.

Apenas oito municípios da MSB Oeste que integram o escopo este Plano e possuem algum tipo de Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) não foram visitados: Aparecida do Rio Doce, Aruanã, Britânia, Joviânia, Lagoa Santa, Montes Claros de Goiás, Sanclerlândia e São João da Paraúna. A não realização das visitas se justifica pelo fato de que todos esses municípios possuem população inferior a 10.000 habitantes, critério previamente estabelecido para priorização das visitas de campo.

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 projeta 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 730 mil habitantes até 2045. Esta expansão 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, reuso 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 77 municípios integrantes da Microrregião de Saneamento Básico (MSB) Oeste, 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 Oeste (MSB Oeste). 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 a Política Nacional de Saneamento Básico e define as diretrizes 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 atualizada 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 de continuidade da prestação dos serviços, especialmente em contextos de emergência e contingência. Essas normas são de observância obrigatória 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 7.081/2009, 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.

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) de observância obrigatória, 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 o ano 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 Oeste 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: Leste, Centro e Oeste — 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 PMES da MSB Oeste 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 7.081/1998	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.

INSTRUMENTO LEGAL	OBJETO PRINCIPAL	RELAÇÃO COM O PMES E A MSB
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 OESTE

A caracterização da Microrregião de Saneamento Básico Oeste (MSB-Oeste) constitui uma etapa fundamental para o planejamento integrado e regionalizado dos serviços públicos de esgotamento sanitário, servindo como base estratégica para a definição de metas, programas e ações voltadas à universalização com qualidade, eficiência e sustentabilidade. Instituída pela Lei Complementar Estadual nº 182/2023, no âmbito da política estadual de regionalização dos serviços de saneamento, a MSB-Oeste é composta por 88 municípios, dos quais 77 integram o escopo deste estudo técnico, representando a amostra analisada para fins de diagnóstico e prognóstico da infraestrutura de esgotamento sanitário.

Essa amostra contempla municípios com significativa diversidade em termos territoriais, populacionais, socioeconômicos, ambientais e institucionais, impondo desafios relevantes à formulação de soluções universalizantes, mas também oferecendo oportunidades para estratégias territorializadas, escalonadas e alinhadas à capacidade de gestão e operação dos serviços em nível local e microrregional.

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. Complementam essa base técnica as informações operacionais prestadas pela SANEAGO, operadora predominante dos serviços na região, bem como dados fornecidos pelas prefeituras municipais, coletados por meio de formulários técnicos padronizados e reuniões com as equipes gestoras locais. Essa metodologia visa assegurar a coerência dos dados, a representatividade regional e a aderência às condições reais de prestação dos serviços, respeitando as especificidades territoriais de cada ente federado.

A consolidação desses dados permitiu a construção de um retrato atualizado da microrregião, abordando aspectos físicos, operacionais, contratuais, regulatórios e socioambientais dos sistemas de esgotamento sanitário. Esse panorama fundamenta os capítulos subsequentes deste estudo, viabilizando a estruturação de cenários de atendimento, avaliação de demandas futuras, proposição de modelos de prestação regionalizada e formulação de diretrizes para a governança interfederativa dos serviços.

Assim sendo, este Plano sustenta a formulação das estratégias microrregionais de saneamento, as projeções de infraestrutura, a identificação de áreas prioritárias e a estruturação de metas progressivas de cobertura e qualidade, conforme os princípios e metas definidos pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), as Normas de Referência nº 8, nº 9 e nº 11 da ANA, e o Marco Legal do Saneamento estabelecido pela Lei Federal nº 14.026/2020.

3.1 CARACTERÍSTICAS DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

A Microrregião Oeste 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 uma 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. Para medir a temperatura do ar são utilizados termômetros. 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.

A 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.

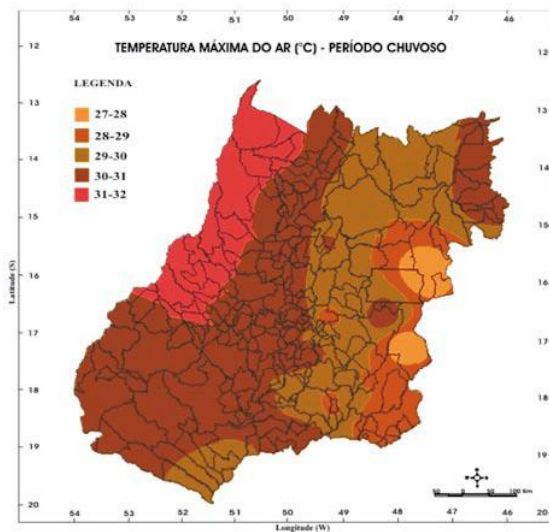
Já a

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.

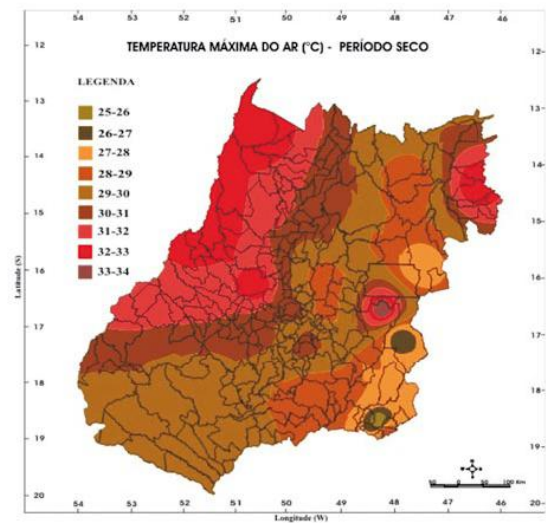
A interpretação conjunta dessas informações térmicas é fundamental para a formulação de políticas públicas de saneamento básico adaptadas à realidade climática das Microrregiões de Saneamento (MSBs) do estado, promovendo soluções mais eficazes e resilientes diante das variações sazonais do clima.

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



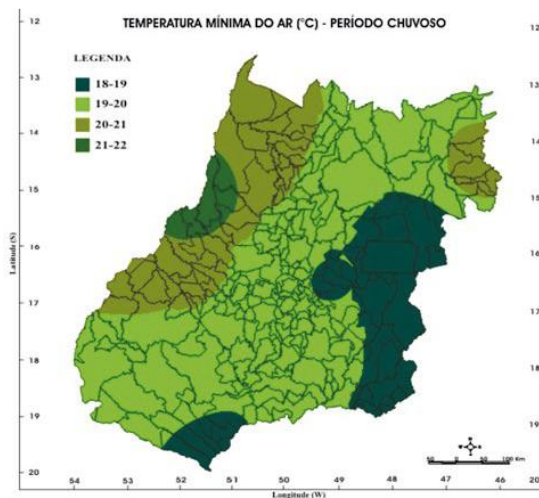
Fonte: EMBRAPA - AGITEC, 2005.

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



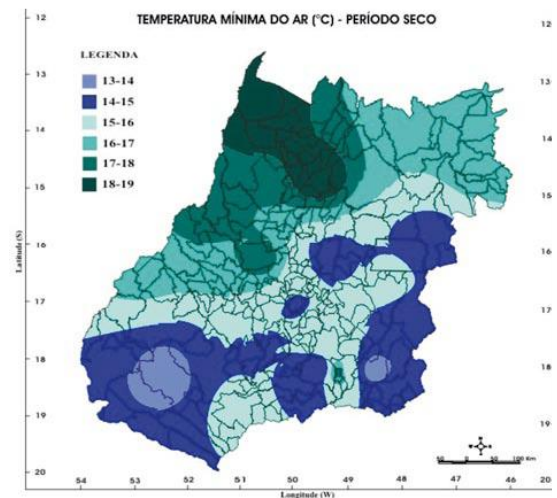
Fonte: EMBRAPA - AGITEC, 2005.

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.

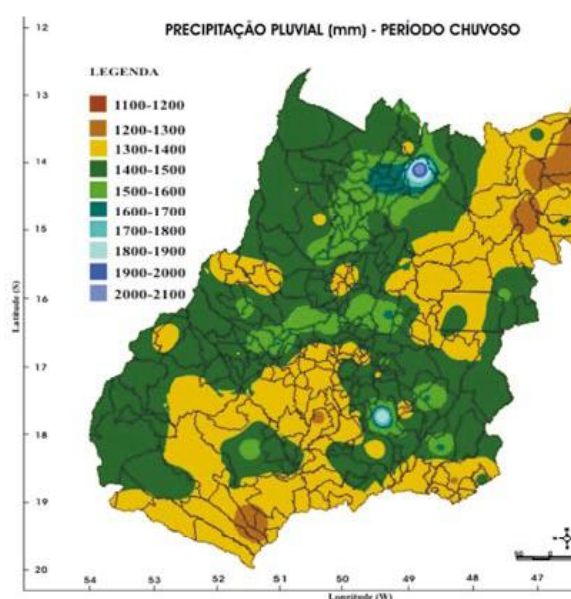
A precipitação é definida como o retorno do vapor d'água da atmosfera à superfície terrestre, na forma de chuva, granizo, orvalho, neblina, neve ou geada. Na região de estudo, a principal forma de precipitação é a pluvial (chuvas), medida por instrumentos (pluviômetros e pluviógrafos) e expressa em milímetros. 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.

A 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.

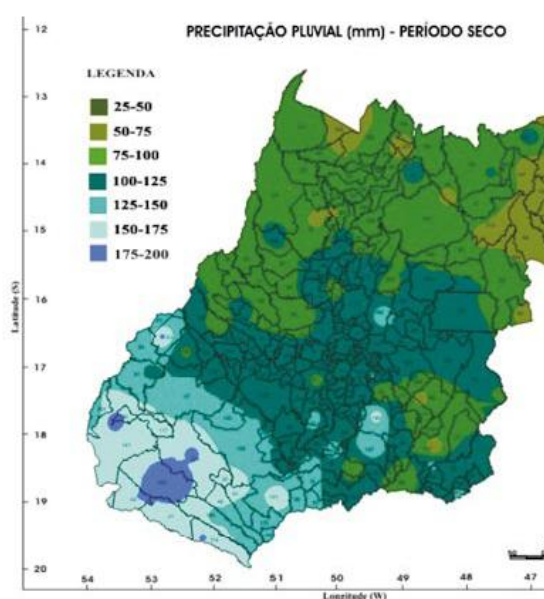
Compreender esses padrões de precipitação é fundamental para o planejamento regionalizado do saneamento nas Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs) do Estado de Goiás. A adequada gestão hídrica e a formulação de políticas de adaptação climática dependerão diretamente da incorporação dessas informações 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.

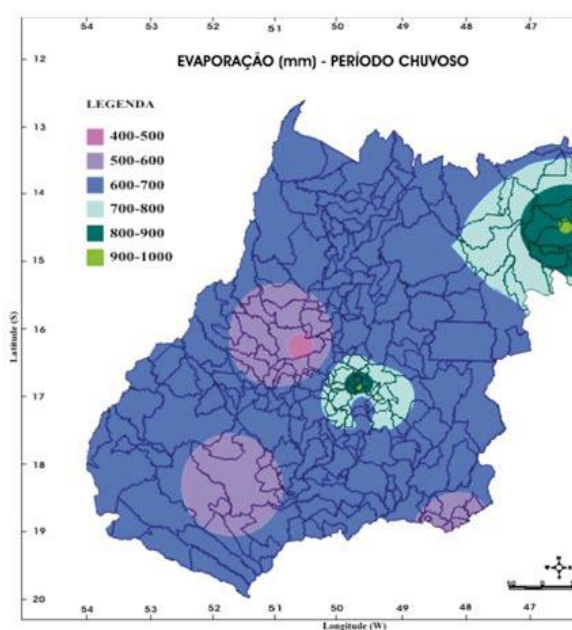
No contexto do Estado de Goiás, que se insere predominantemente em clima tropical, as taxas de evaporação variam significativamente entre o período chuvoso (outubro a abril) e o período seco (maio a setembro). Essas diferenças sazonais exercem forte impacto sobre a gestão de recursos hídricos, afetando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

As Figuras 10 e 11 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.

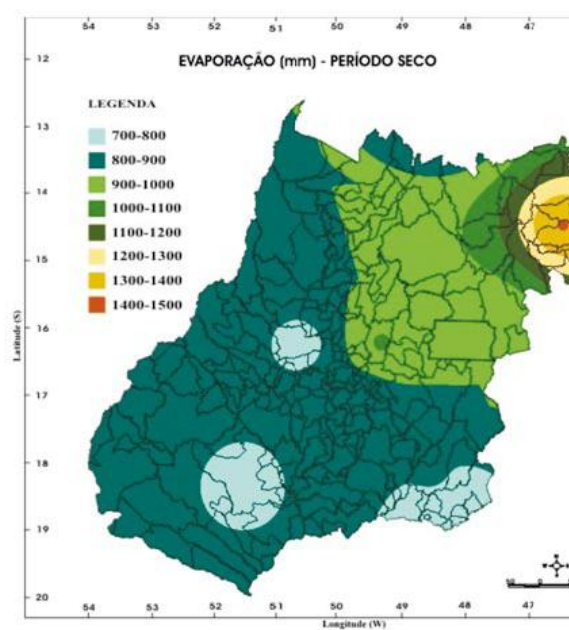
Compreender esse comportamento é essencial para o planejamento integrado dos sistemas de saneamento nas Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs), especialmente em relação ao dimensionamento de reservatórios, perdas por evaporação em sistemas de irrigação, manejo de lodos e resíduos líquidos e estratégias 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%.

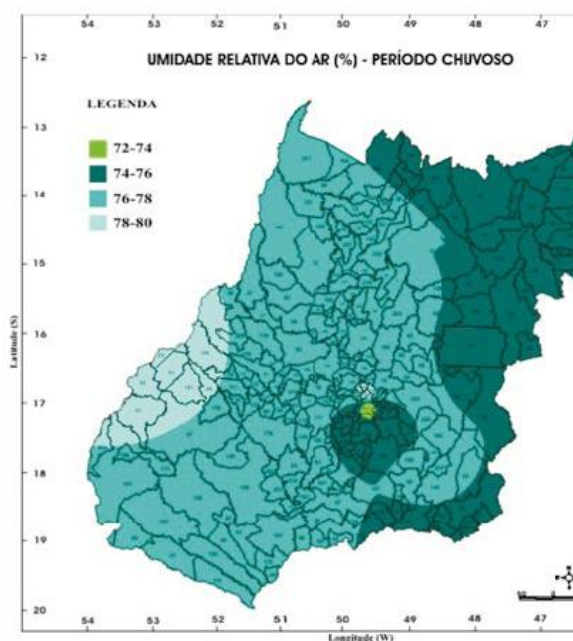
No Estado de Goiás, a variação da umidade relativa ao longo do ano é marcante. Durante o período chuvoso (outubro a abril), há predominância de altos índices de umidade, geralmente acima de 70%, como representado na Figura 9. Esse comportamento está associado à elevada pluviosidade e maior cobertura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

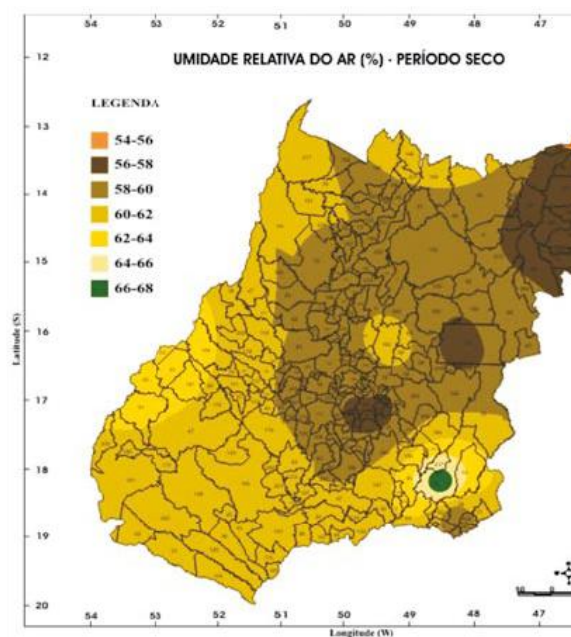
A análise conjunta dessas figuras é essencial para o planejamento das ações das Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs), pois auxilia na definição de diretrizes para enfrentamento dos efeitos climáticos extremos sobre os serviços de saneamento, contribuindo para a formulação de planos adaptativos e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

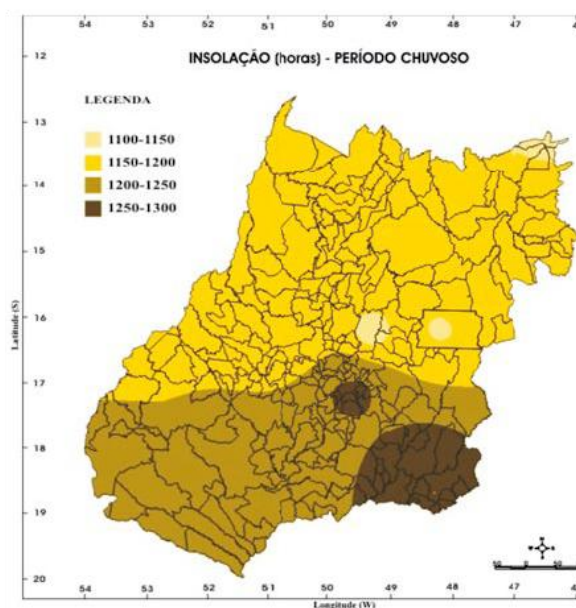
No Estado de Goiás, as condições de insolação variam significativamente entre os períodos chuvoso (outubro a abril) e seco (maio a setembro). Durante o período chuvoso, conforme representado na Figura 11, a cobertura de nuvens e o aumento da precipitação reduzem o número médio de horas de sol direto,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

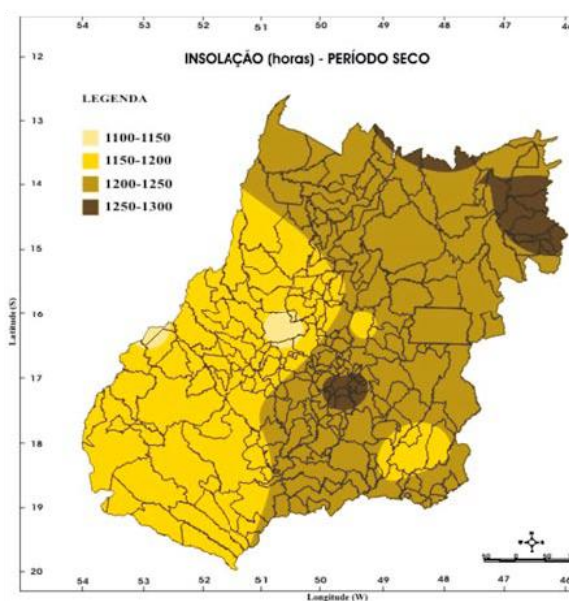
Compreender o comportamento sazonal da insolação no estado é essencial para o planejamento integrado das ações de saneamento nas Microrregiões de Saneamento Básico (MSBs), permitindo alinhar estratégias de eficiência energética, uso racional da água e adaptação dos sistemas aos ciclos climáticos, reforçando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

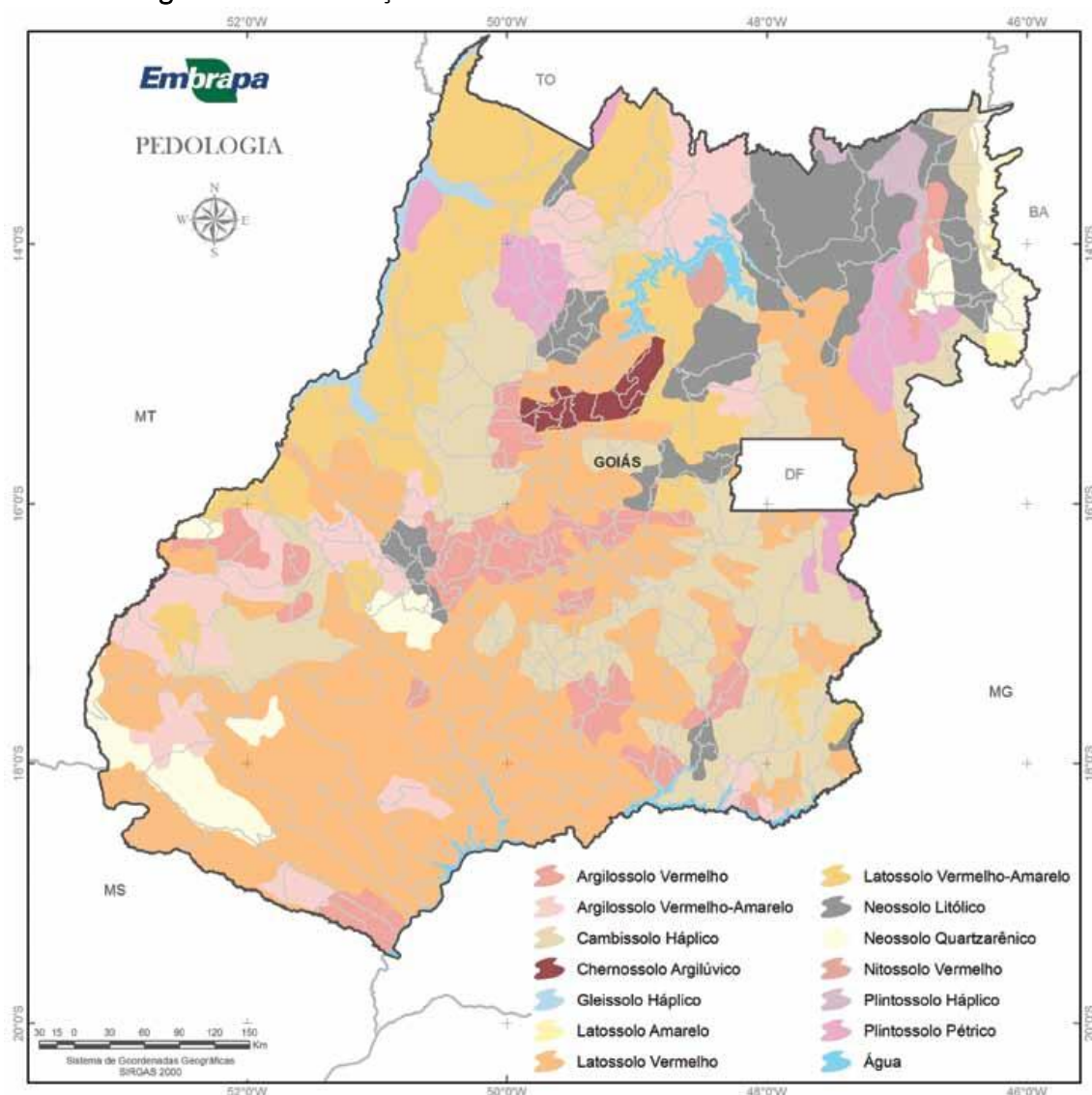
Assim sendo, a composição e a distribuição dos solos no território goiano exercem papel determinante na definição de estratégias sustentáveis para o planejamento e execução de ações de saneamento básico. As características físicas, químicas e hidromorfológicas dos solos influenciam diretamente a infiltração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

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 elevada 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 (podem conter cianita, estaurolita), xistos carbonosos, calcixistos e mármore. 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.

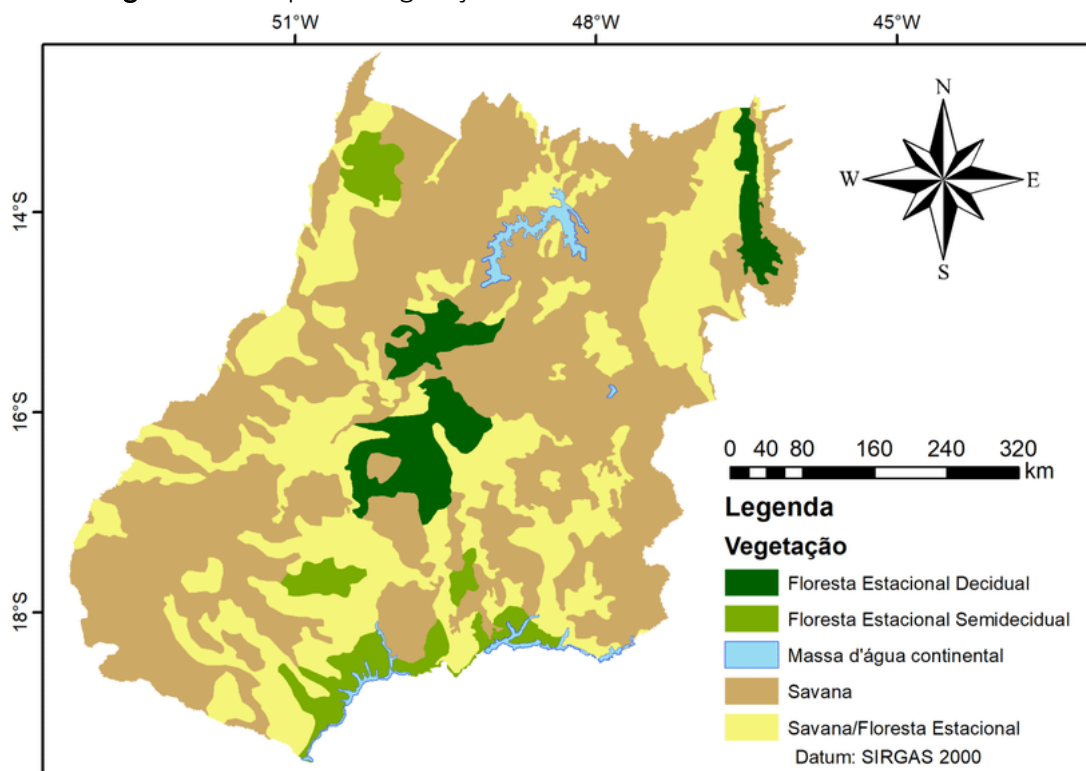
A conservação da flora e da fauna do Cerrado é um fator crítico para a sustentabilidade dos serviços ecossistêmicos essenciais ao saneamento básico, como a regulação dos fluxos hídricos, a qualidade da água, o controle da erosão e a estabilidade dos solos, principalmente nas áreas de captação, nascentes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

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.

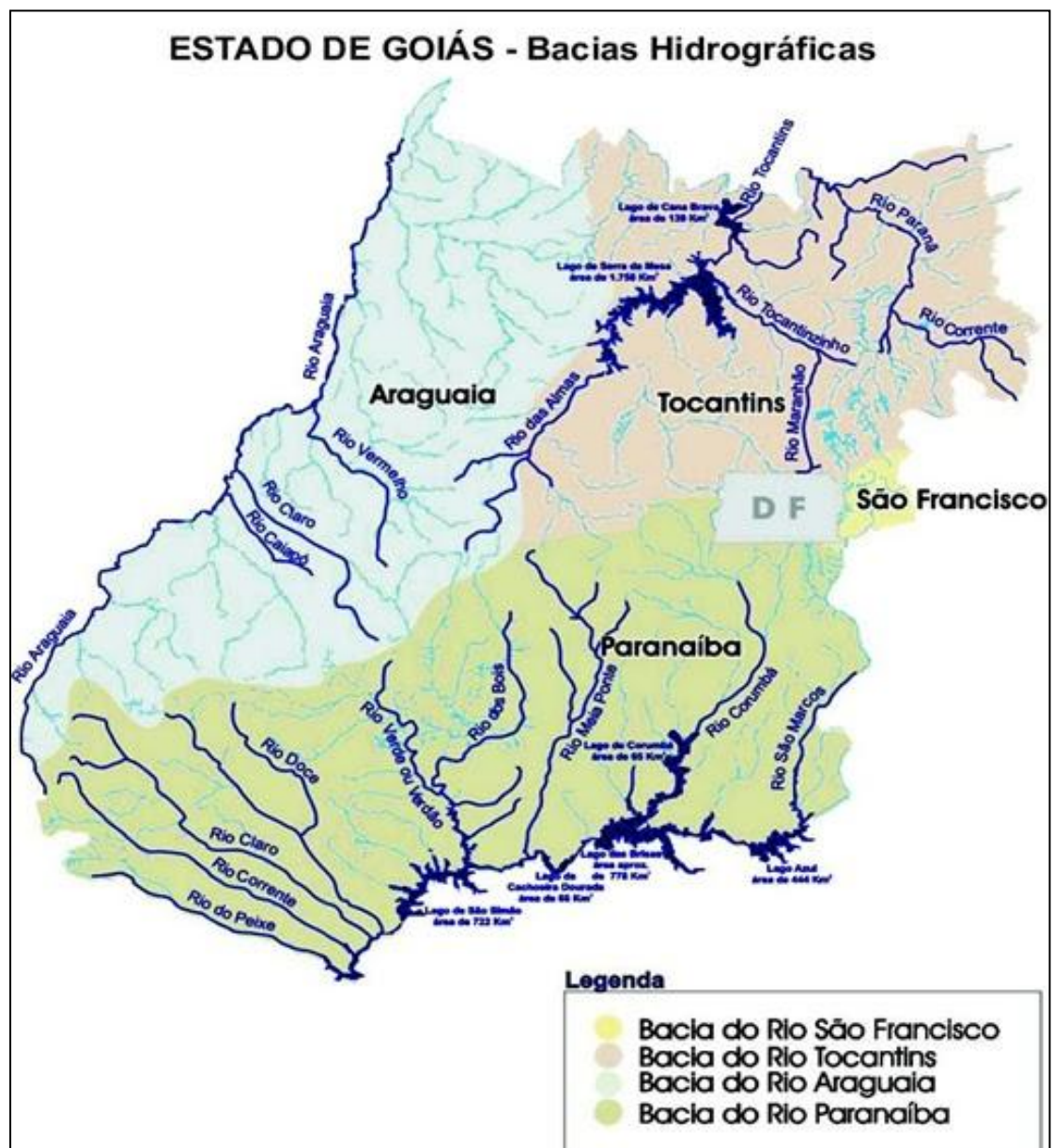
A

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 Oeste 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.

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 Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos de Goiás (SIRHGO), 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.

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.

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.

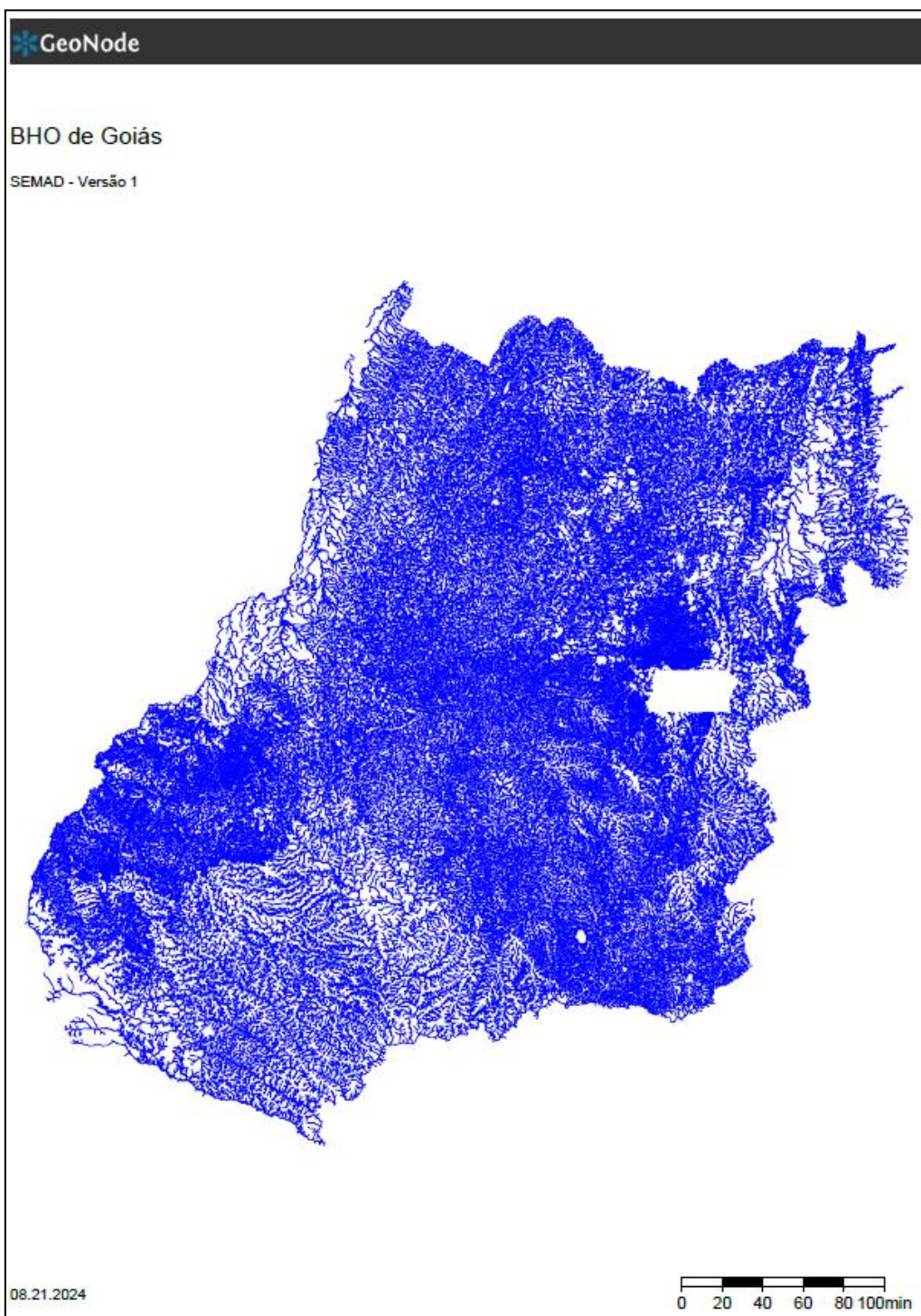
Inicialmente, o Estado adotava a BHO ANA (versão 6) para esse fim, com base em informações na escala 1:100.000 e nas vazões de referência Q95 mensais. Contudo, diante da constatação de significativas inconsistências hidrológicas nos dados dessa base – especialmente em subtrechos com pouca cobertura de 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.

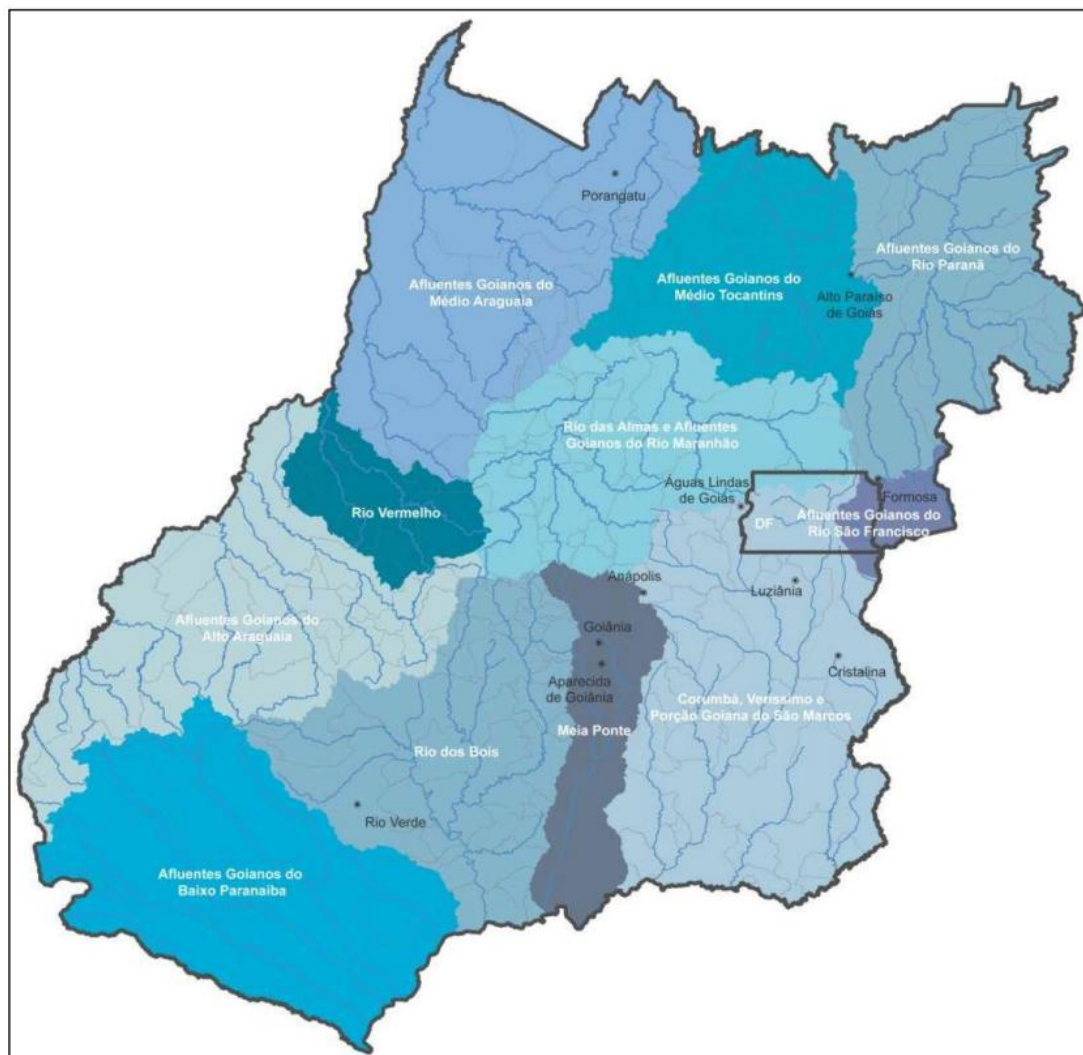
Destes instrumentos, ressalta-se, o Plano Estadual de Recursos Hídricos, tendo em vista tratar-se do principal instrumento para a gestão, a partir do qual devem ser articulados todos os demais, bem como apontar lacunas no conhecimento que podem constituir focos de pesquisa, ensino e extensão nas Universidades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

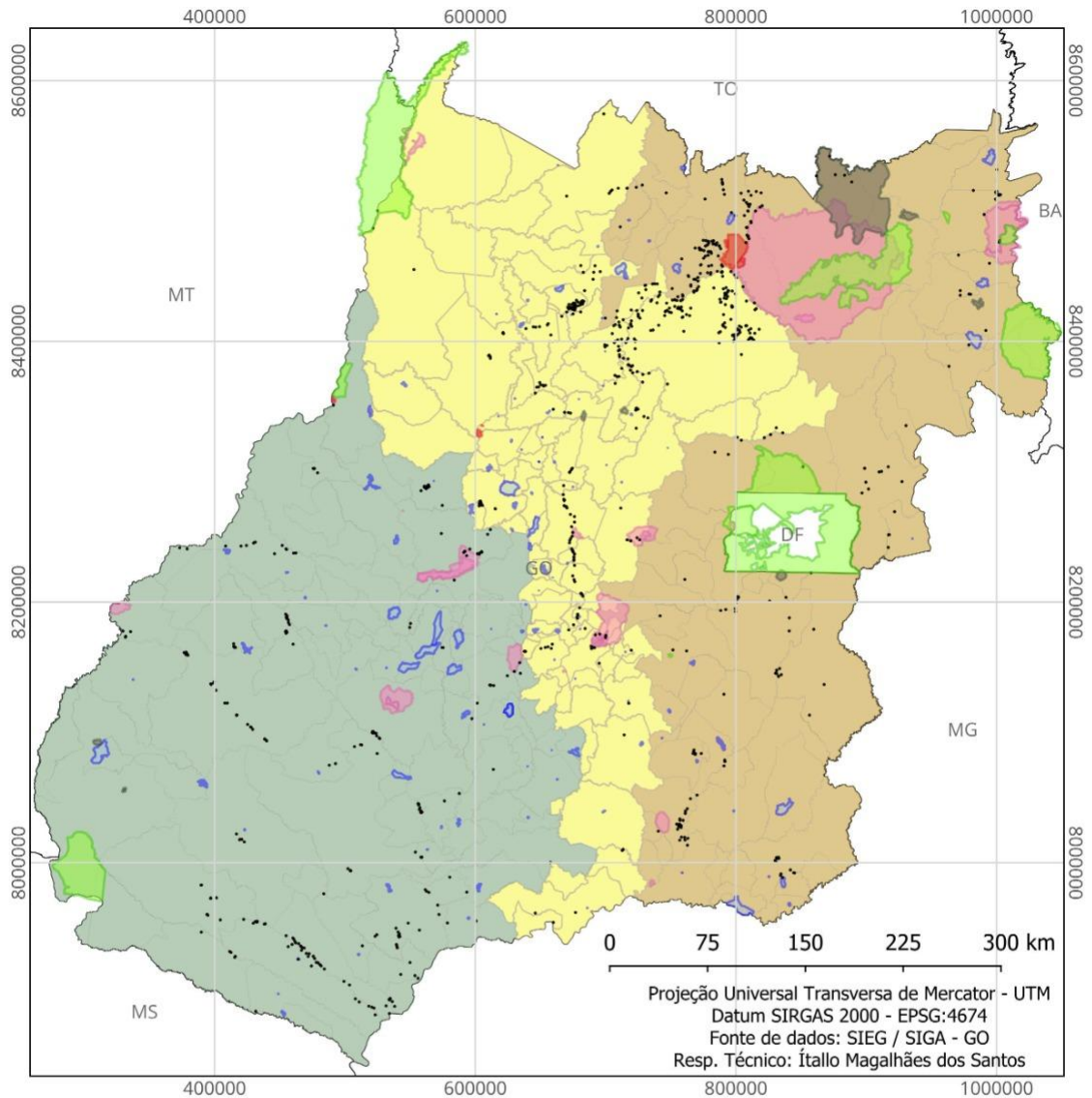
Áreas ambientalmente protegidas compreendem espaços territoriais de relevante valor natural e cultural, instituídos legalmente e administrados sob regimes especiais, com o objetivo de conservar os recursos ambientais e garantir a manutenção dos serviços ecossistêmicos essenciais. Conforme definido pelo 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 21 e 22 evidenciam a distribuição espacial dessas áreas no Estado e, em especial, na Microrregião Oeste, 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 Oeste, 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.



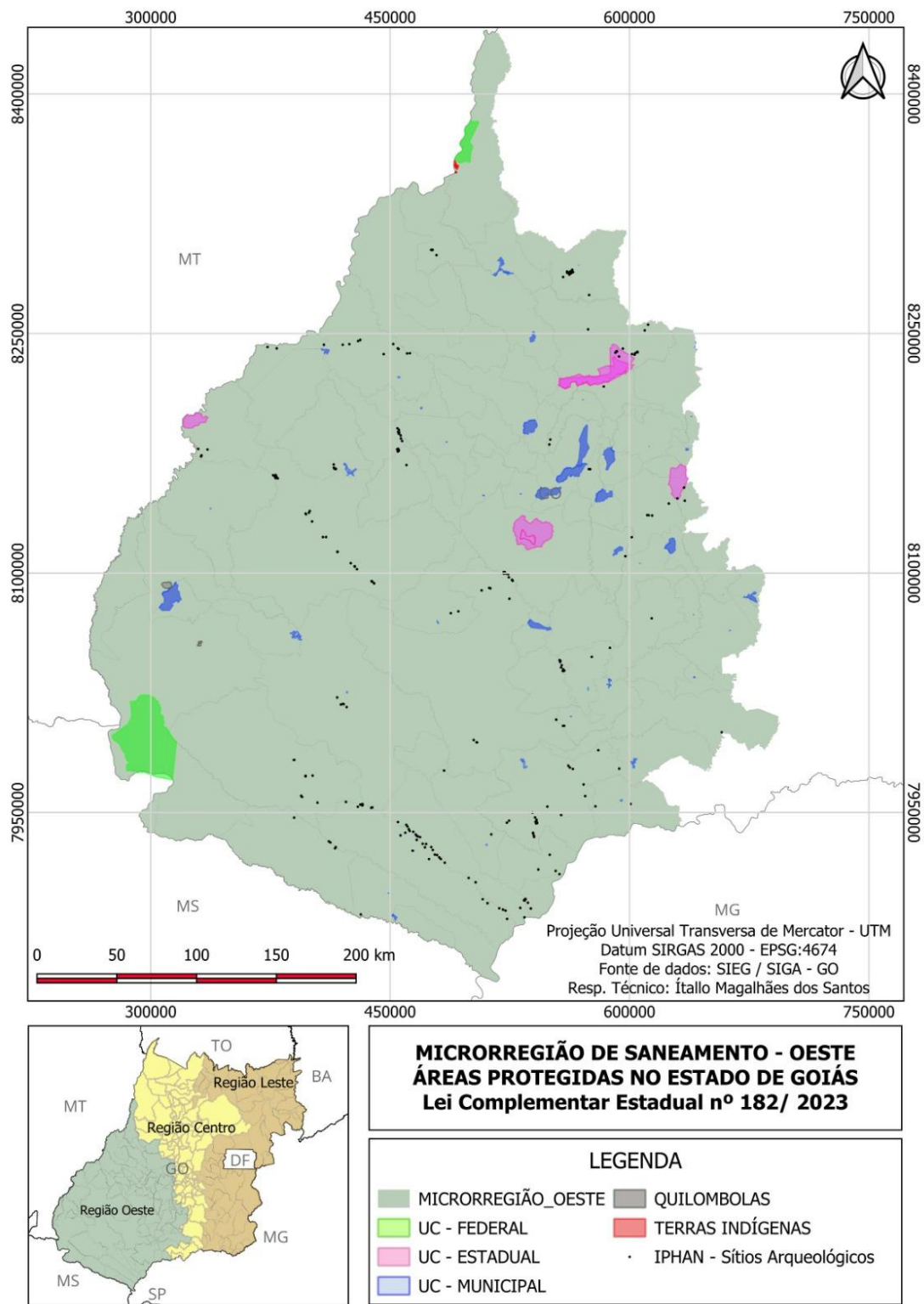
LEGENDA	
	MICRORREGIÃO OESTE
	MICRORREGIÃO CENTRO
	MICRORREGIÃO LESTE
	UC - FEDERAL
	UC - ESTADUAL
	UC - MUNICIPAL
	QUILOMBOLAS
	TERRAS INDÍGENAS
	IPHAN - Sítios Arqueológicos

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

Quadro Resumo Microrregiões de Saneamento			
REGIÕES	AREA (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 das Áreas Protegidas da Microrregião Oeste de Saneamento.



Fonte: Consórcio (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 Pirineus 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 Ivolândia, além de vários parques em Goiânia, como o Parque Municipal Bosque dos Buritis, o Parque Municipal Carmo Bernardes, o Parque Municipal Botafoço, 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;

- o 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:

- o Em estudo – etapa de realização dos estudos antropológicos, históricos, fundiários, cartográficos e ambientais, que fundamentam a identificação e a delimitação da terra indígena;
- o 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;
- o 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;
- o Homologadas – terras que possuem os seus limites materializados e georreferenciados, cuja demarcação administrativa foi homologada por decreto Presidencial;
- o 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-lhes 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), a população é 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.

O estudo identificou que 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 relatório aponta 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 Oeste (MSB-Oeste) apresenta características sociodemográficas marcadas por uma dispersão populacional significativa e um perfil majoritariamente rural ou de pequenas concentrações urbanas. Diferentemente de outras microrregiões do estado, como a MSB-Centro, a MSB-Oeste não possui centros urbanos de grande porte, sendo composta predominantemente por municípios com baixa densidade populacional e estrutura urbana limitada.

A região é caracterizada por um baixo grau de urbanização e por elevados índices de vulnerabilidade social, conforme evidenciado por dados do CadÚnico. Muitos dos municípios da microrregião apresentam significativa parcela da população em situação de pobreza ou extrema pobreza, o que impõe desafios adicionais à universalização dos serviços de esgotamento sanitário, especialmente nas áreas periféricas e em núcleos urbanos informais.

O crescimento urbano na MSB-Oeste é menos acelerado e geralmente vinculado à expansão de atividades agropecuárias ou à implantação pontual de empreendimentos agroindustriais. As rodovias estaduais e algumas vias federais (como a BR-158 e a BR-060) exercem papel importante na articulação regional, mas a ausência de eixos estruturantes contínuos contribui para a manutenção de uma configuração territorial fragmentada.

A economia local é predominantemente baseada na pecuária extensiva, agricultura de subsistência e pequenas agroindústrias, com baixa diversificação setorial e elevado grau de informalidade. Essa realidade impacta diretamente a capacidade de arrecadação dos municípios e a disponibilidade de recursos públicos para investimentos em infraestrutura de saneamento, exigindo soluções com menor custo de implantação e operação, bem como modelos de gestão adaptados à escala local.

Nesse contexto, compreender as especificidades da MSB-Oeste é fundamental para estabelecer metas realistas, definir prioridades de investimento e adotar estratégias de regionalização e prestação de serviços que estejam alinhadas às limitações técnicas, institucionais e financeiras dos entes municipais. A caracterização a seguir fornecerá subsídios para o planejamento de soluções adequadas e sustentáveis, com foco na eficiência operacional, equidade no acesso e viabilidade econômico-financeira dos sistemas de esgotamento sanitário.

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, 2024).

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
Gameleira de Goiás	4,16
Goianápolis	84,23
Goiandira	8,81
Goianésia	47,31

LOCALIDADE	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM²) - 2022
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
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

LOCALIDADE	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM²) - 2022
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
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

LOCALIDADE	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM²) - 2022
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
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 o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), 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
Anhanguera	0,725
Anicuns	0,714
Aparecida do Rio Doce	0,693
Aporé	0,693
Araçu	0,693
Aragarças	0,732

LOCALIDADE	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M) - 2010
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
Brazabrantes	0,701
Britânia	0,672
Buriti de Goiás	0,687
Buritinópolis	0,704
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
Caturaí	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
Corumbaíba	0,698
Cristalina	0,699
Cristianópolis	0,688
Crixás	0,708
Cromínia	0,706
Cumari	0,737
Damianópolis	0,654

LOCALIDADE	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M) - 2010
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
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

LOCALIDADE	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M) - 2010
Jandaia	0,707
Jaraguá	0,699
Jaupaci	0,689
Jesúpolis	0,649
Joviânia	0,706
Jussara	0,743
Lagoa Santa	0,74
Leopoldo de Bulhões	0,659
Luziânia	0,701
Mairipotaba	0,745
Mambai	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

LOCALIDADE	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M) - 2010
Paraúna	0,672
Perolândia	0,676
Petrolina de Goiás	0,712
Pilar de Goiás	0,684
Piracanjuba	0,721
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
Rianápolis	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

LOCALIDADE	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M) - 2010
Teresina de Goiás	0,661
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 do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), 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

LOCALIDADE	PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES - PIB (R\$ MIL) - 2021	PRODUTO INTERNO BRUTO PER CAPITA (R\$) - 2020
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
Cachoeira Dourada	69.455	51.393
Caçu	904.592	55.809
Caiapônia	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
Caturai	100.768	14.987
Cavalcante	383.000	46.044

LOCALIDADE	PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES - PIB (R\$ MIL) - 2021	PRODUTO INTERNO BRUTO PER CAPITA (R\$) - 2020
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
Corumbaíba	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
Goianápolis	294.381	21.742
Goiandira	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

LOCALIDADE	PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES - PIB (R\$ MIL) - 2021	PRODUTO INTERNO BRUTO PER CAPITA (R\$) - 2020
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
Jesópolis	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
Mairipotaba	88.293	30.245
Mambaí	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

LOCALIDADE	PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES - PIB (R\$ MIL) - 2021	PRODUTO INTERNO BRUTO PER CAPITA (R\$) - 2020
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
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

LOCALIDADE	PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES - PIB (R\$ MIL) - 2021	PRODUTO INTERNO BRUTO PER CAPITA (R\$) - 2020
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
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 acima 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												
	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												
	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
Aparecida do Rio Doce	14,11	20,89	33,31	22,38	5,21	2,48	1,61

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 (%)
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
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

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 (%)
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
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

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 (%)
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
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

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 (%)
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
Heitoraiá	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

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 (%)
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
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
Jesúpolis	15,60	30,23	36,52	13,19	1,88	2,23	0,35

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 (%)
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
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

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 (%)
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
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

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 (%)
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
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

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 (%)
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
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

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 (%)
São Luiz 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
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

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 (%)
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 integram a Microrregião de Saneamento Básico Oeste (MSB-Oeste) é marcado por baixos indicadores de desenvolvimento humano e elevada incidência de vulnerabilidade social. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) na região, em sua maioria, varia entre 0,55 e 0,70, refletindo limitações em termos de renda, escolaridade e longevidade.

A economia local é predominantemente baseada em atividades agropecuárias extensivas, com baixa diversificação produtiva e alto grau de informalidade. Alguns municípios contam com pequenas agroindústrias ou atividades de extração mineral, porém, em geral, a capacidade de geração de emprego e renda é limitada, o que contribui para a manutenção de contextos de pobreza estrutural.

De acordo com dados do Cadastro Único (CadÚnico), diversos municípios da MSB-Oeste apresentam percentual significativo de famílias em situação de pobreza ou extrema pobreza, com destaque para municípios como Baliza, Doverlândia, Palestina de Goiás, Piranhas e Caiapônia.

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.

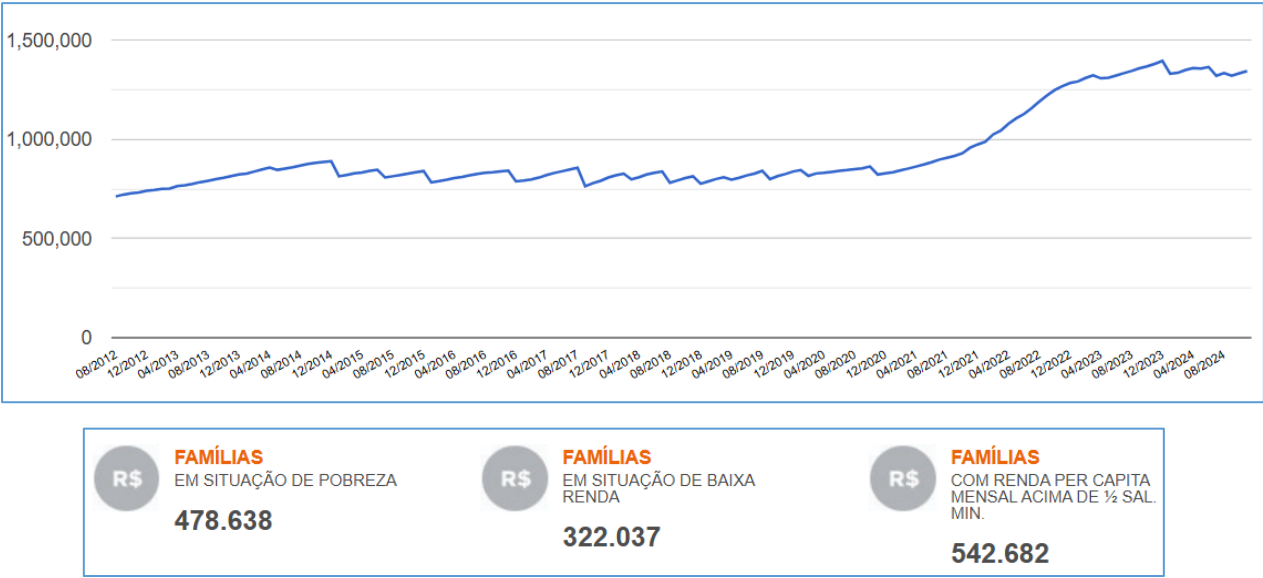
Programa Mães de Goiás – Garante uma renda mensal de R\$ 250,00 para mães de crianças de zero a seis anos de idade, visando garantir o cuidado adequado durante a primeira infância e promover segurança alimentar e desenvolvimento infantil.

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 do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), 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 PMSB. 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 uma tabela com 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

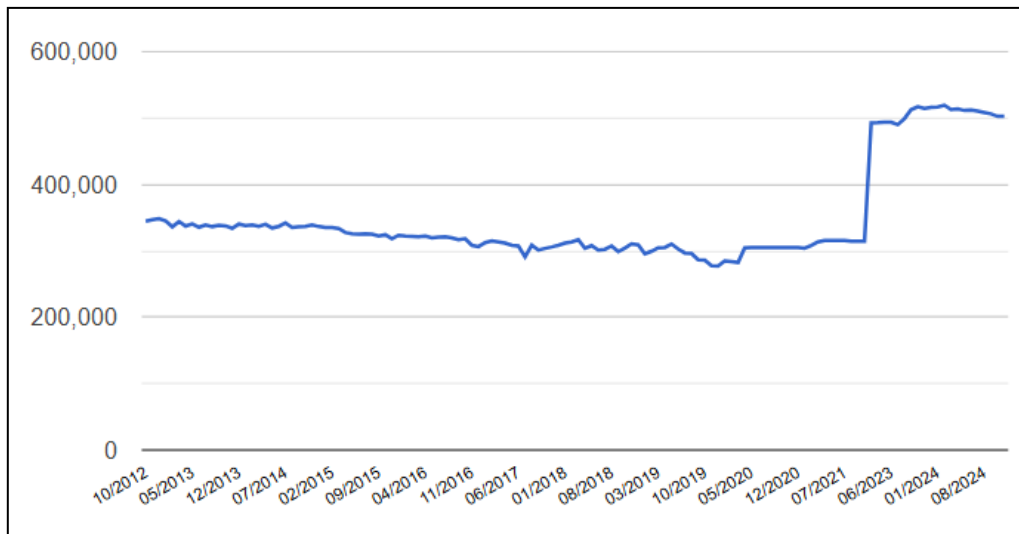
Fonte: Ministério da Cidadania (2024).

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 PMSB, pois reflete a dinâmica socioeconômica das famílias mais vulneráveis e possibilita a identificação de microrregiões 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.

3.2.2.7 Doenças de Veiculação Hídrica

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

A incidência de doenças de veiculação hídrica nas microrregiões MES-Leste, MES-Centro e MES-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 AVALIAÇÃO, 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

3.3.1.1 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.

3.3.1.2 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.

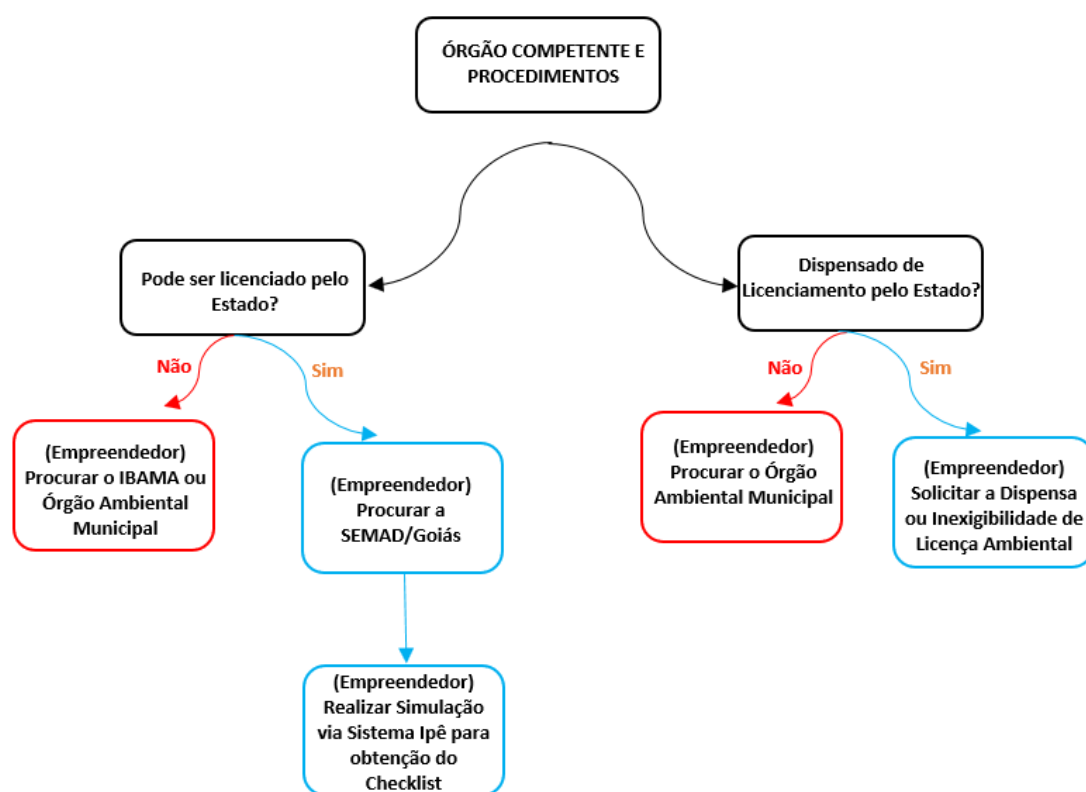
Com base na Deliberação CEMAm nº 259, de 29 de maio de 2024, do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CEMAm), foi regulamentado o critério técnico-jurídico para a definição da competência licenciatória entre o órgão ambiental estadual e os órgãos ambientais municipais no Estado de Goiás. Essa norma tem 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).

3.3.1.3 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), define-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.

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

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>

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 Oeste 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 MSB-Oeste.

MUNICÍPIO	EMPREENDIMENTO LICENCIADO	MANANCIAL	VAZÃO OUTORGADA L/S	SITUAÇÃO DO LICENCIAMENTO	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 CONDICIONANTES	CONDICIONANTES ATENDIDAS	CONDICIONANTES NÃO ATENDIDA
ACREUNA	ETE - ACREÚNA	RIBEIRÃO VEREDÃO	36,60	EM RENOVAÇÃO	SEMAD	LF	1651/2013	19/07/2013	13/07/2018		RENOVAÇÃO NÃO SOLICITADA	SIM	PARCIAL	RENOVAÇÃO DA LICENÇA
ANICUNS	ETE - ANICUNS	CÓRREGO BOA ESPERANÇA	18,70	VIGENTE	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	431/2021	22/10/2021	22/10/2026			SIM	SIM	
APARECIDA DO RIO DOCE	ETE - APARECIDA DO RIO DOCE	RIO DOCE	7,20	EM RENOVAÇÃO	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	92/2022	31/03/2022	25/05/2023	24/01/2023	8802362014 (1190002009)	SIM	SIM	
ARUANA	ETE - ARUANÃ	RIO ARAGUAIA	6,22	VIGENTE	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	377/2022	22/11/2022	22/11/2032			SIM	SIM	
BOM JESUS DE GOIÁS	ETE - BOM JESUS	RIBEIRÃO BOM JESUS	32,04	VIGENTE	SEMAD	LF	150/2022	12/05/2022	12/05/2027			SIM	SIM	
BRITANIA	ETE - BRITÂNIA	LAGO DOS TIGRES (RIO AGUA LIMPA)	6,51	VIGENTE	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	232/2021	31/03/2022	25/05/2026			SIM	SIM	
CACU	ETE - CAÇU	RIO CLARO	25,83	VENCIDA	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	779/2017	08/06/2017	08/12/2017			SIM	SIM	
CAIAPONIA	ETE - CAIAPÔNIA	RIO BONITO	43,95	EM RENOVAÇÃO	SEMAD	LF	553/2009	05/11/2009	28/08/2015	04/03/2015	1860082009 (0070002009)	SIM	SIM	
EDEIA	ETE - EDÉIA	CÓRREGO ALEGRETE	22,10	VENCIDA	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	3002/2011	09/12/2011	21/05/2012		RENOVAÇÃO NÃO SOLICITADA	SIM	PARCIAL	RENOVAÇÃO DA LICENÇA
GOIAS	ETE - GOIÁS	RIO VERMELHO	49,64	VIGENTE	SEMAD	LF	277/2022	24/08/2022	24/08/2027			SIM	SIM	
GOIATUBA	ETE - GOIATUBA	CÓRREGO LAGEADO (RIB. SANTA MARIA)	72,05	VIGENTE	SEMAD	LF	476/2021	14/01/2022	14/01/2027			SIM	SIM	
IPORA	ETE - IPORÁ	RIO SANTO ANTÔNIO	75,47	EM RENOVAÇÃO	SEMAD	LF	1906/2016	21/10/2016	21/10/2022	22/06/2022	9480272015 (3640002010)	SIM	SIM	
ITABERAI	ETE - ITABERAI	RIBEIRÃO DAS PEDRAS	66,38	VENCIDA	SEMAD	LF	495/2010	30/11/2010	04/12/2015		RENOVAÇÃO NÃO SOLICITADA	SIM	PARCIAL	RENOVAÇÃO DA LICENÇA
JOVIANIA	ETE - JOVIÂNIA	CÓRREGO RESSACA OU ITAMBÉ II	14,51	VIGENTE	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	160/2022	18/05/2022	18/05/2032			SIM	SIM	
JUSSARA	ETE - JUSSARA	CÓRREGO ÁGUA LIMPA	34,84	VIGENTE	SEMAD	LF	181/2021	14/04/2021	14/04/2027			SIM	SIM	
LAGOA SANTA	ETE - LAGOA SANTA	RIO APORÉ	6,37	EM RENOVAÇÃO	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	301/2016	22/02/2016	22/02/2022	01/09/2021	6382852013 (1240002009)	SIM	SIM	
MONTES CLAROS DE GOIAS	ETE - MONTES CLAROS	CÓRREGO SALOBRINHA	10,20	NUNCA LICENCIADO	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	-	-	-			NÃO		
MONTIVIDIU	ETE - MONTIVIDIU	RIBEIRÃO MONTIVIDIU	6,57	VENCIDA	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	1952/2016	01/11/2016	01/05/2017	15/02/2017	4792422012	SIM	SIM	
PALMEIRAS DE GOIAS	ETE - PALMEIRAS	CÓRREGO DO ALEMÃO	41,99	EM RENOVAÇÃO	SEMAD	LF	524/2017	26/04/2017	26/04/2023	26/12/2022	7160522014 (0170002009)	SIM	SIM	

MUNICÍPIO	EMPREENDIMENTO LICENCIADO	MANANCIAL	VAZÃO OUTORGADA L/S	SITUAÇÃO DO LICENCIAMENTO	ORGÃO COMPETENTE	TIPO DE LICENÇA	Nº DO DOCUMENTO	DATA DE EMISSÃO DA LICENÇA	DATA DE VENCIMENTO DA LICENÇA	DATA DE SOLICITAÇÃO DA RENOVACÃO	PROTOCOLO DE RENOVACÃO	HÁ RELATÓRIO FORMALIZADO DE CONDICIONANTES	CONDICIONANTES ATENDIDAS	CONDICIONANTES NÃO ATENDIDA
PARAUNA	ETE - PARAÚNA	CÓRREGO SÃO JOSÉ	35,48	EM RENOVACÃO	SEMAD	LF	319/2016	24/02/2016	24/02/2022	26/10/2021	2021022009 (0180002009)	SIM	PARCIAL	REPAROS NA LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO
PONTALINA	ETE - PONTALINA	CÓRREGO MATEIRO	20,82	EM RENOVACÃO	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	365/2009	10/08/2009	28/08/2015	29/04/2015	1740122009 (0200002009)	NÃO		
QUIRINOPOLIS	ETE - QUIRINÓPOLIS	RIO DAS PEDRAS	102,72	EM RENOVACÃO	SEMAD	LF	388/2010	21/09/2010	12/02/2016	09/10/2015	2210112009 (0210002009)	SIM	SIM	
SANCLERLANDIA	ETE – SANCLERLÂNDIA	CÓRREGO CERRADO	11,50	EM RENOVACÃO	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	1563/2016	29/08/2016	28/02/2017		RENOVACÃO NÃO SOLICITADA	NÃO	PARCIAL	RENOVACÃO DA LICENÇA
SANTA HELENA DE GOIAS	ETE - SANTA HELENA	CÓRREGO CAMPO ALEGRE	73,85	EM RENOVACÃO	SEMAD	LF	537/2016	28/03/2016	28/03/2022	27/11/2021	8600092014 (1570002009)	SIM	PARCIAL	PLANTIO DE 1000 MUDAS DE EUCALIPTO INICIADAS EM 2022
SAO JOAO DA PARAUNA	ETE - SÃO JOÃO DA PARAÚNA	CÓRREGO SÃO JOÃO	5,47	VIGENTE	SEMAD PARA PREFEITURA	LF	149/2022	12/05/2022	12/05/2032			NÃO		
SAO LUIS DE MONTES BELOS	ETE - SÃO LUIS DOS MONTES BELOS	CÓRREGO SANTANA	107,86	EM RENOVACÃO	SEMAD	LF	337/2016	25/02/2016	25/02/2022	27/10/2021	8590282014 (1930002009)	SIM	PARCIAL	PLANTIO DE MUDAS DE EUCALIPTO

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

A análise da situação das licenças ambientais dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) nos municípios da Microrregião de Saneamento Básico Oeste (MSB-Oeste) revela um cenário marcado por irregularidades, fragilidades institucionais e desafios significativos para a conformidade ambiental. Apesar da presença de sistemas implantados em diversos municípios, a maioria opera com algum grau de pendência em relação à regularidade de suas licenças ambientais. Apenas uma parcela reduzida dos empreendimentos encontra-se com licenças vigentes, enquanto a maior parte está em processo de renovação ou atua com licenças vencidas, muitas vezes sem sequer ter protocolado a solicitação de renovação junto ao órgão ambiental competente. Há inclusive o caso de Montes Claros de Goiás, onde a ETE nunca foi licenciada, o que representa uma violação grave da legislação ambiental.

A existência de empreendimentos em renovação que, no entanto, não formalizaram o pedido de renovação, como nos casos de Acreúna, Edéia, Itaberaí e Sanclerlândia, indica uma lacuna preocupante na gestão ambiental local. Essa omissão pode acarretar implicações sérias, como multas, embargos e a interrupção do funcionamento das unidades, além de prejudicar o acesso a financiamentos públicos e comprometer a credibilidade institucional dos entes envolvidos.

Outro aspecto relevante diz respeito ao cumprimento das condicionantes impostas nos processos de licenciamento. Embora a maioria dos empreendimentos tenha relatórios formalizados, há registros de condicionantes não atendidas ou apenas parcialmente cumpridas, evidenciando fragilidade no acompanhamento e na efetividade das medidas mitigadoras e compensatórias. Isso enfraquece a finalidade do licenciamento ambiental como instrumento de controle e proteção dos recursos naturais, especialmente dos corpos hídricos que recebem os efluentes tratados.

Mesmo entre os municípios com licenças vigentes, nem todos cumprem integralmente as obrigações ambientais estabelecidas, o que sinaliza a necessidade de um monitoramento mais rigoroso por parte do órgão licenciador e de uma atuação proativa dos operadores dos sistemas. Em contrapartida, há experiências positivas na região, como nos municípios de Goiás, Goiatuba, Jussara e Bom Jesus de Goiás, onde os empreendimentos possuem licenças atualizadas e condicionantes plenamente atendidas. Esses exemplos podem servir de referência para as demais localidades, demonstrando que é possível aliar regularidade institucional à operação contínua dos serviços de esgotamento sanitário.

A articulação entre os municípios, a SEMAD e os operadores dos sistemas deve ser fortalecida para garantir a regularização dos empreendimentos até o primeiro ciclo completo de implementação do PMES. A ausência de licença ambiental válida, além de constituir infração administrativa, compromete o acesso a recursos públicos, prejudica a viabilidade de eventuais concessões e parcerias público-privadas (PPPs), e expõe os operadores a riscos legais e operacionais relevantes.

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 Oeste.

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-Oeste.

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 WebOutorga 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 – CERHÍ.

O processo de solicitação de Outorgas junto a SEMAD via Sistema WebOutorga, 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 nº05/2023 – 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 será mencionado 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 Web Outorga 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.

Neste item são apresentados os dados de regularidade ambiental disponíveis e repassados pelo órgão titular das outorgas dos municípios que possuem algum Sistema de Esgotamento Sanitário Coletivo, já mencionados no “Item 3”, que são divididos em 3 Microrregiões (Leste, Centro e Oeste).

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 como embasamento:

- Resolução nº198/2024;
- Resolução nº1938/2017;
- Resolução nº 1939/2017;
- Resolução nº 1940/2017;
- Resolução nº 1941/2017;
- Resolução nº 2079/2017;
- 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 necessário 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, 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 Oeste 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. 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 Plano de Saneamento Microrregional – Oeste, 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 Oeste.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

MUNICÍPIO	DOCUMENTO DE OUTORGA	TIPO DE USO OUTORGADO	VALIDADE DA OUTORGA	DATA DE RENOVAÇÃO 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	ORGÃO COMPETENTE
STO ANTONIO DA BARRA	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										
SAO JOAO DA PARAUNA	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										
SAO LUIS DE MONTES BELOS	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										
SERRANOPOLIS	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										
TURVANIA	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										
TURVELANDIA	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										
VARJAO	NÃO EXIGÍVEL NO MOMENTO										

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

A análise da situação das outorgas de lançamento de esgotos na MSB-Oeste revela um cenário bastante crítico, caracterizado por uma ausência generalizada de regularização formal junto aos órgãos competentes. Dos 88 municípios que integram a microrregião, apenas dois — Aruanã e Lagoa Santa — apresentam registros válidos de outorga de lançamento, todos emitidos pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Os demais municípios não possuem qualquer tipo de outorga formal para lançamento de efluentes sanitários em corpos hídricos, o que representa uma lacuna regulatória e de fiscalização ambiental significativa.

A ausência de outorga não deve ser interpretada, neste momento, exclusivamente como irregularidade direta, pois historicamente, conforme mencionado em comunicados oficiais da SEMAD (como a Declaração nº 49/2023), o Estado de Goiás não vinha exigindo esse tipo de instrumento para o lançamento de esgotos sanitários. Essa diretriz institucional, ainda vigente para muitos sistemas, contribuiu para o vácuo normativo que se observa atualmente. No entanto, esse entendimento está em processo de superação.

A publicação da Instrução Normativa SEMAD nº 01/2024 marca uma mudança substancial na política estadual de recursos hídricos, determinando a obrigatoriedade da outorga de lançamento de efluentes, inclusive para sistemas que anteriormente estavam dispensados. Isso significa que, progressivamente, todos os municípios e operadores — especialmente a SANEAGO — deverão protocolar pedidos de outorga de lançamento junto à SEMAD, para que a operação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) esteja em conformidade com a legislação ambiental.

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 estudo técnico que subsidia o Plano Microrregional de Esgotamento Sanitário (PMES) da MSB-Oeste recomenda que a regularização das outorgas de lançamento seja considerada ação prioritária. As estratégias sugeridas incluem:

- Atualização sistemática das diretrizes e normativas estaduais relativas à outorga de lançamento.
- Apoio técnico aos municípios e operadores na instrução dos processos de solicitação junto à SEMAD.
- Integração entre o processo de licenciamento ambiental das ETEs e a obtenção das outorgas de lançamento.
- Condicionar o acesso a recursos públicos e financiamento de obras à regularização ambiental dos empreendimentos, inclusive por meio de outorgas.
- Estabelecimento de um cronograma de transição, com prioridade para os sistemas de maior porte ou impacto ambiental potencial.

- Adoção de mecanismos simplificados de outorga para sistemas de pequeno porte, com base em diretrizes já previstas na legislação ambiental brasileira.

A implementação dessas ações deve ser articulada com os órgãos de governança microrregional, os prestadores de serviço e a SEMAD, assegurando uma transição progressiva, transparente e tecnicamente fundamentada para a conformidade regulatória. Trata-se de etapa essencial para consolidar a sustentabilidade ambiental da prestação dos serviços de esgotamento sanitário na MSB-Oeste, fortalecer os instrumentos de fiscalização e contribuir para a preservação dos recursos hídricos do estado.

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 Oeste 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 – Oeste. 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
Cacu	RENOVAR A LICENÇA QUE SE ENCONTRA VENCIDA DESDE 2017	ATENDER AS CONDICIONANTES AMBIENTAIS	
Edeia	RENOVAR A LICENÇA QUE SE ENCONTRA VENCIDA DESDE 2012	ATENDER AS CONDICIONANTES AMBIENTAIS	
Itaberaí	RENOVAR A LICENÇA QUE SE ENCONTRA VENCIDA DESDE 2015	ATENDER AS CONDICIONANTES AMBIENTAIS	
Montes Claros De Goiás	RETIRAR LICENÇA AMBIENTAL		
Montividiu	RENOVAR A LICENÇA QUE SE ENCONTRA VENCIDA DESDE 2017	ATENDER AS CONDICIONANTES AMBIENTAIS	

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

A análise apresenta os pontos críticos da regularidade ambiental de alguns municípios da Microrregião de Saneamento Básico Oeste, e evidencia um cenário preocupante de descumprimento das obrigações legais relacionadas ao licenciamento ambiental das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) ou demais estruturas operacionais do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES). Entre os cinco municípios listados — Cacu, Edéia, Itaberaí, Montes Claros de Goiás e Montividiu — quatro apresentam licenças ambientais vencidas há períodos prolongados,

variando de oito a treze anos, o que configura um quadro de irregularidade crônica e de descaso institucional frente às exigências legais de renovação periódica.

O fato de as licenças estarem vencidas há tantos anos revela não apenas a inércia administrativa dos entes responsáveis pela operação do sistema, mas também um provável déficit na fiscalização ambiental, que permitiu a continuidade das atividades mesmo em situação de ilegalidade formal. Além disso, a reincidência de apontamentos sobre o não atendimento às condicionantes ambientais associadas às licenças (observada em quatro dos cinco municípios) demonstra a existência de falhas estruturais e operacionais que, embora identificadas em processos anteriores, não foram devidamente sanadas pelos responsáveis técnicos ou gestores municipais.

A situação de Montes Claros de Goiás, por sua vez, expõe uma irregularidade de outra natureza: a ausência completa de licenciamento ambiental. Nesse caso, sequer houve a emissão de uma licença inicial, indicando um cenário ainda mais precário em termos de controle ambiental e de conformidade com as normas estaduais e federais. A inexistência de qualquer tipo de licenciamento impede a definição de parâmetros técnicos, condicionantes e metas de desempenho ambiental, tornando a operação do sistema não apenas irregular, mas também opaca do ponto de vista da fiscalização e da gestão de riscos.

Em conjunto, os dados apontam para a necessidade urgente de uma atuação articulada entre os prestadores dos serviços de esgotamento sanitário, os municípios e os órgãos ambientais competentes — em especial a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) — com vistas à regularização das licenças ambientais vencidas, à emissão de novas licenças nos casos omissos e ao cumprimento efetivo das condicionantes estabelecidas nos documentos já emitidos. A regularidade ambiental é um componente essencial à sustentabilidade dos sistemas de esgotamento sanitário e sua ausência compromete tanto a qualidade dos serviços quanto a integridade ambiental dos corpos hídricos receptores.

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, planos de adequação e acompanhamento técnico periódico 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.
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

IMPACTO	INTENSIDADE	MEDIDAS MITIGADORAS
		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.

IMPACTO	INTENSIDADE	MEDIDAS MITIGADORAS
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 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.
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 (2025).

3.3.8 Matriz de Impactos Ambientais

A Tabela 17 a seguir apresenta uma matriz simplificada e objetiva, demonstrando-se cada etapa da implantação, ampliação e operação do sistema de esgotamento sanitário e o meio de influência dos impactos ambientais, sua duração, natureza, temporalidade, reversibilidade e forma (direta ou indireta). Informa-se que esta matriz é apenas orientativa e deverá ser mais bem detalhada nos estudos que serão produzidos em específico para obtenção das licenças ambientais, com as especificidades locais.

Tabela 17- Matriz de Impactos Ambientais.

ETAPA	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	

Fonte: Consórcio (2025).

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.

DESCRIÇÃO	AÇÕES SUGERIDAS
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.
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 PAPEL E CONTRIBUIÇÃO DA SEMAD NA IMPLEMENTAÇÃO DOS PMES E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (SEMAD) desempenha papel estratégico e estruturante na agenda ambiental do estado, sendo responsável pela formulação, coordenação e execução das políticas públicas voltadas à proteção dos recursos naturais, ao licenciamento ambiental e à gestão integrada dos instrumentos de planejamento e controle ambiental.

No contexto da regionalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, conforme instituído pela Lei Complementar Estadual nº 182/2023, a atuação da SEMAD torna-se ainda mais relevante. A secretaria figura como órgão técnico de referência na análise dos impactos ambientais das soluções de esgotamento sanitário propostas nos municípios goianos, especialmente no que tange à viabilidade de lançamento de efluentes tratados em corpos hídricos, à proteção das bacias hidrográficas e à compatibilização entre o planejamento territorial e as diretrizes ambientais do estado.

3.4.1 SEMAD como Ator Institucional Estratégico nos PMES

A implantação dos Planos Microrregionais de Saneamento Básico (PMES) pressupõe o alinhamento entre os instrumentos de planejamento setorial, as normas ambientais e as condições reais de suporte dos ecossistemas locais. Nesse sentido, a SEMAD contribui ativamente com:

- A disponibilização de estudos hídricos qualificados e atualizados, essenciais para a definição de áreas prioritárias, a localização de estações de tratamento de esgoto (ETEs) e a avaliação da capacidade de assimilação dos corpos receptores;
- A análise técnica e ambiental de alternativas locacionais e tecnológicas para os sistemas de esgotamento sanitário, integrando critérios de sustentabilidade, segurança sanitária e eficiência hídrica;
- A participação em comitês, câmaras técnicas e instâncias de governança regional, oferecendo suporte institucional para as decisões vinculadas à proteção de mananciais e ao controle da poluição difusa e pontual;
- A capacitação técnica de gestores e técnicos municipais, promovendo a padronização de procedimentos e a integração entre os processos de licenciamento ambiental e os planos de expansão dos sistemas de esgoto.

3.4.2 Importância dos Estudos Hídricos na Implantação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

Entre as principais contribuições da SEMAD, destacam-se os estudos hidrológicos, hidrogeológicos e de qualidade da água, que subsidiam de forma direta:

- A definição das vazões de diluição dos corpos hídricos, necessárias para dimensionar o grau de tratamento requerido para o efluente antes do seu lançamento;
- A identificação de áreas com restrições ambientais, como Áreas de Preservação Permanente (APPs), zonas de recarga de aquíferos e regiões com conflitos pelo uso da água;
- A caracterização da qualidade da água a montante e a jusante dos pontos de lançamento de efluentes, permitindo a análise de impactos cumulativos e o cumprimento das condições e padrões de lançamento de efluentes líquidos, conforme a Resolução CONAMA nº 430/2011 e normas estaduais complementares;
- A modelagem da carga poluidora admissível em cada trecho de corpo hídrico, contribuindo para a tomada de decisão na escolha das tecnologias de tratamento e na definição de metas progressivas de qualidade do efluente tratado.

Esses dados são fundamentais para garantir que os sistemas de esgotamento sanitário implantados atendam não apenas às exigências legais, mas também aos critérios de eficiência ambiental e sustentabilidade hidrográfica, prevenindo a degradação dos recursos hídricos e assegurando o uso múltiplo da água, conforme determina a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997).

3.4.3 Integração entre o Licenciamento Ambiental e o Planejamento Microrregional

Outro aspecto fundamental da atuação da SEMAD é a integração entre os processos de licenciamento ambiental e o planejamento setorial de saneamento básico, promovendo maior previsibilidade, segurança jurídica e agilidade à implantação das infraestruturas propostas no PMES.

Por meio de procedimentos técnicos padronizados, a SEMAD:

- Avalia a compatibilidade dos projetos com os instrumentos de ordenamento territorial e zoneamento ecológico-econômico;
- Estabelece condicionantes ambientais realistas e compatíveis com os cronogramas de implantação das obras;
- Exige a adoção de boas práticas de gestão de lodo, reuso de efluente e mitigação de gases de efeito estufa (GEE), incentivando tecnologias de menor impacto ambiental;
- Monitora, por meio de sistemas georreferenciados, a evolução da qualidade ambiental nas áreas de influência dos empreendimentos de esgotamento sanitário.

Essa atuação sinérgica garante que os projetos estruturantes, especialmente aqueles financiados por eventuais parcerias público-privadas (PPPs) ou programas federais, possam avançar de maneira coordenada e ambientalmente responsável.

3.4.4 SEMAD e o Fortalecimento da Gestão Ambiental Descentralizada

Por fim, a SEMAD tem promovido ações de descentralização da gestão ambiental, por meio do fortalecimento de consórcios intermunicipais, capacitação de secretarias municipais de meio ambiente e incentivo à criação de instrumentos locais de controle e fiscalização.

Essa visão integrada e territorializada reforça a lógica da microrregionalização como ferramenta de planejamento ambiental e setorial, garantindo maior aderência dos sistemas de esgotamento sanitário às realidades hidrográficas, ecológicas e sociais do estado.

A atuação da SEMAD é, portanto, indispensável à formulação e à implementação de soluções de esgotamento sanitário que conciliem universalização dos serviços com proteção ambiental, conforme estabelecido no novo marco do saneamento e nas políticas públicas de meio ambiente. Seu protagonismo técnico e institucional no apoio à elaboração e implementação dos PMES assegura que os investimentos em saneamento resultem em melhorias duradouras na qualidade da água, na saúde pública e na sustentabilidade dos territórios.

Reconhecer e fortalecer o papel da SEMAD é condição essencial para o sucesso da regionalização do saneamento no estado de Goiás

3.5 GOVERNANÇA DAS MICRORREGIÕES DE SANEAMENTO BÁSICO

3.5.1 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.

3.5.2 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 grandes exemplos e desarranjos na 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	Paralisa 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)

RISCOS	IMPACTOS DE GOVERNANÇA	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
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.

3.6 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 Oeste (MSB-Oeste). 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, este Plano 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 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.

3.6.1 Pavimentação das Ruas

Com base nos dados mais recentes fornecidos ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA), foi possível estimar a extensão total das vias públicas urbanas dos municípios da MSB-Oeste, bem como a proporção pavimentada. Essa informação é de extrema relevância para o planejamento da expansão de redes coletoras de esgoto, uma vez que a pavimentação impacta diretamente no custo, no cronograma e na estratégia de implantação dos sistemas.

Municípios com maior densidade de vias pavimentadas tendem a apresentar melhores condições para a execução de obras de infraestrutura subterrânea, ao passo que localidades com predominância de vias não pavimentadas exigem soluções diferenciadas e, muitas vezes, investimentos adicionais em infraestrutura urbana básica para viabilizar a coleta e o transporte dos esgotos gerados.

A Tabela 20 a seguir consolida os dados declarados pelos municípios da MSB-Oeste, permitindo uma análise territorial da cobertura de pavimentação urbana e servindo de insumo para o dimensionamento inicial das redes projetadas.

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

MUNICÍPIOS	Microrregião de Saneamento Básico Centro (MSB-OESTE)		
	SECRETARIA OU SETOR RESPONSÁVEL	TOTAL EXISTENTE (KM)	TOTAL COM PAVIMENTO E MEIO-FIO (OU SEMELHANTE) (KM)
	CP001	IE017	IE019
ACREÚNA			
ADELÂNDIA			
AMERICANO DO BRASIL	SECRETARIA DE OBRAS, SERVIÇOS URBANOS, ESTRADAS E RODAGENS	37,82	37,8
AMORINÓPOLIS	SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE	20	17,5
ANICUNS	SECRETARIA DE OBRAS	62	62
APARECIDA DO RIO DOCE	PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DO RIO DOCE	10	10
APORÉ	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	40	40
ARAÇU	SECRETARIA DE OBRAS E INFRAESTRUTURA	21	18
ARAGARÇAS			
ARENÓPOLIS	PREFEITURA MUNICIPAL DE ARENÓPOLIS	18	18
ARUANÃ	SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS	20400	8700
AURILÂNDIA			
AVELINÓPOLIS			
BALIZA			
BOM JARDIM DE GOIÁS	SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE	49,9	49,9
BOM JESUS DE GOIÁS			
BRITÂNIA	SECRETARIA DE TRANSPORTE E OBRAS	72	42
BURITI DE GOIÁS	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	25	24
CACHOEIRA ALTA	SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS	58,64	49,85
CAÇU	SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS	74,66	71,12
CAIAPÔNIA	SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE, SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE	90	90
CAMPESTRE DE GOIÁS	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPESTRE	7,31	7,31
CASTELÂNDIA	SECRETARIA DE OBRAS E AÇÃO URBANA	100	100
CEZARINA	PREFEITURA MUNICIPAL DE CEZARINA	8,19	7,5
CÓRREGO DO OURO			
CROMÍNIA	PREFEITURA MUNICIPAL DE CROMÍNIA	28	22

DIORAMA	SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO	14	10
DOVERLÂNDIA			
EDEALINA	SECRETARIA DE AÇÃO URBANA	16,46	14
EDÉIA			
FAZENDA NOVA	FUNDO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	24	24
FIRMINÓPOLIS	SECRETARIA DA AÇÃO URBANA	250	210
GOIÁS	PEDRO ALVES VEIRA	344,66	213,94
GOIATUBA	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA	120	110
GOUVELÂNDIA	SECRETARIA DE OBRAS E URBANISMO	33	29
INACIOLÂNDIA	SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO, AGRICULTURA E PECUÁRIA	29,8	29,8
INDIARA	PREFEITURA MUNICIPAL DE INDIARA	150	60
IPORÁ	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMMADES	500	150
ISRAELÂNDIA	PREFEITURA MUNICIPAL DE ISRAELÂNDIA	20	20
ITABERAÍ	SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E HABITAÇÃO	350	300
ITAJÁ	SUPERINTENDÊNCIA DE TRANSPORTE	2000	1900
ITAPIRAPUÃ	SECRETARIA MUNICIPAL DE TURISMO E MEIO AMBIENTE	105	85
ITARUMÃ			
IVOLÂNDIA	PREFEITURA E SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	19,33	14,25
JANDAIA			
JAUPACI			
JOVIÂNIA	SECRETARIA MUNICIPAL DE AÇÃO URBANA	38,88	38,12
JUSSARA	SECRETARIA DE TRANSPORTE E OBRAS PÚBLICAS	106,92	92,23
LAGOA SANTA	SECRETARIA MUNICIPAL DE TURISMO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO, ESPORTE E MEIO AMBIENTE	28	20
MAIRIPOTABA	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	0,12	0,12
MAURILÂNDIA			
MOIPORÁ	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	12,85	12,1
MONTES CLAROS DE GOIÁS	MUNICÍPIO DE MONTES CLAROS DE GOIÁS	27,85	27,85
MONTIVÍDIU	SECRETARIA DE OBRAS	110,55	88,58
NAZÁRIO			
NOVO BRASIL	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE NOVO BRASIL GO.	26	19
PALESTINA DE GOIÁS	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	19	17
PALMEIRAS DE GOIÁS	SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO	138,35	110,03
PALMINÓPOLIS	SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE	19	18,5
PARAÚNA	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS, SERVIÇOS PÚBLICOS E TRANSPORTES	81,08	81,08
PEROLÂNDIA	SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE	18,24	15,35
PIRANHAS	SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO E GESTÃO	63,69	61,72
PONTALINA	DEPARTAMENTO DE AÇÃO URBANA	109,2	109,2
PORTEIRÃO	SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS	70	70
PORTELÂNDIA	WELLINGTON SANTOS OLIVEIRA	40	15
QUIRINÓPOLIS	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E URBANISMO	100	100
SANCLERLÂNDIA	SUPERINTENDÊNCIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS	62,5	61,36
SANTA FÉ DE GOIÁS	TRANSPORTE E OBRAS	25	20
SANTA HELENA DE GOIÁS	SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E HABITAÇÃO	216	212
SANTA RITA DO ARAGUAIA	SANTA RITA DO ARAGUAIA	39	25
SANTO ANTÔNIO DA BARRA	SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO	27,2	22
SÃO JOÃO DA PARAÚNA			
SÃO LUÍS DE MONTES BELOS	SECRETARIA DE OBRAS INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS	695	620
SERRANÓPOLIS			
TURVÂNIA			
TURVELÂNDIA	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	71,06	8,16
VARJÃO	SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E TURISMO	1	0,8

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 Oeste (MSB-Oeste) 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.

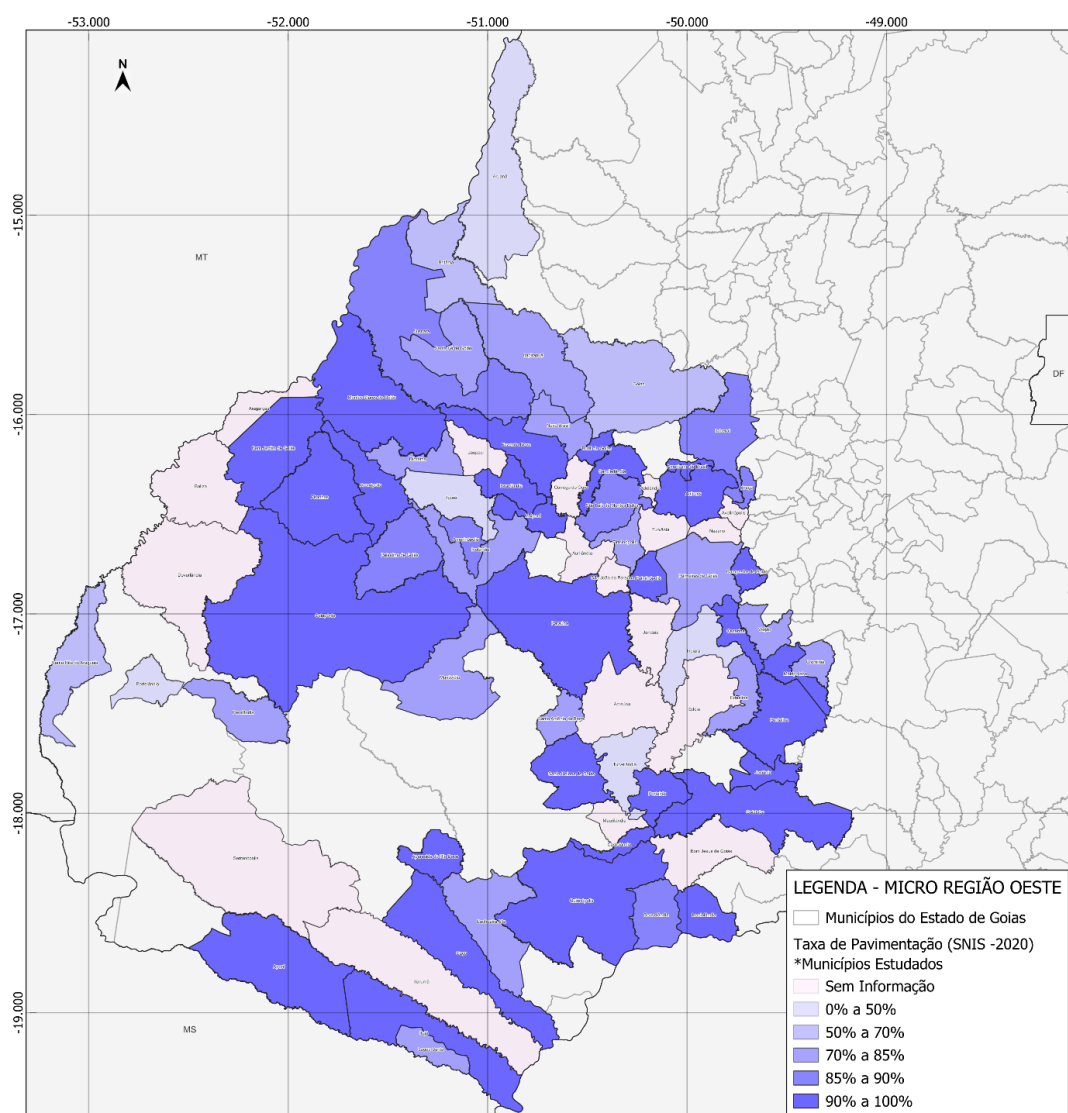
Diante desse cenário, recomenda-se que o plano microrregional adote critérios objetivos para a priorização dos investimentos, a partir da classificação dos municípios em faixas de cobertura de pavimentação urbana, de modo a orientar o escalonamento das obras de infraestrutura sanitária. Além disso, é 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 Oeste (MES Oeste). 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 Oeste.



Fonte: SNIS-2022.

3.6.2 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.

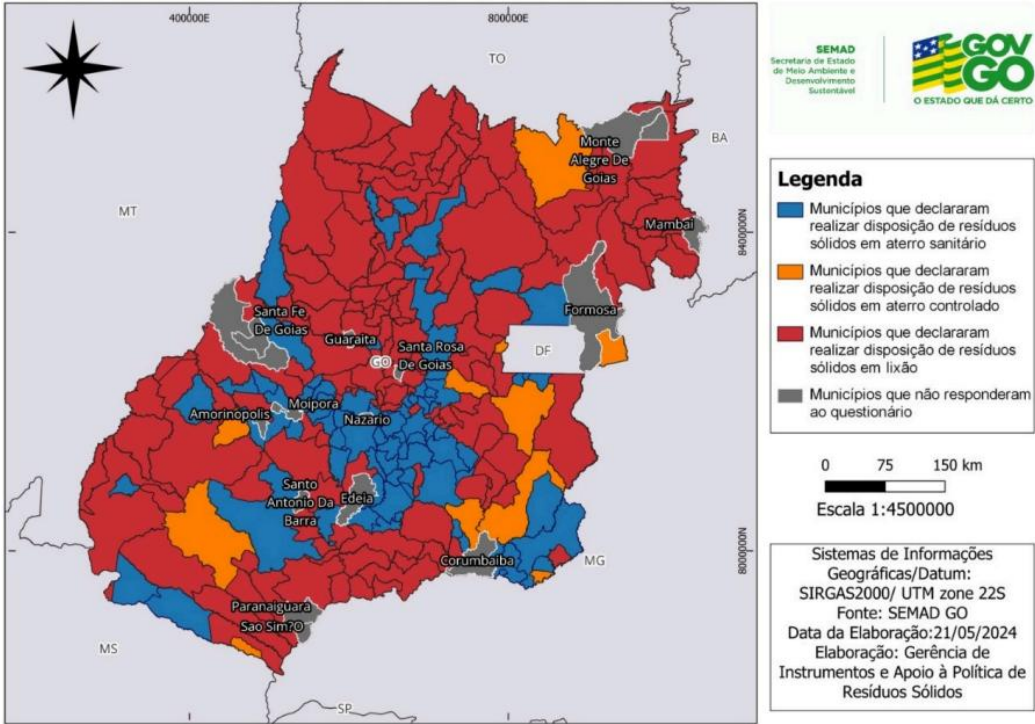
REGIÃO	DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS				
	Lixão	Aterro			
		Total	Consórcio	Privado	Público
Centro	57	30	2	17	11
Leste	48	17	6	4	7
Oeste	47	31	4	21	6
Subtotal	152	78	12	42	24
Total	230				

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, Tabela 22 apresenta o detalhamento da situação de cada município pertencente à Microrregião de Saneamento Básico Oeste (MES Oeste) 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 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 de resíduos sólidos.

MUNICÍPIOS			
LIXÃO			
MSB-OESTE			
ACREÚNA	CACHOEIRA ALTA	IPORÁ	QUIRINÓPOLIS
ADELÂNDIA	CAÇU	ITABERAÍ	SANTA HELENA DE GOIÁS
AMERICANO DO BRASIL	CAIAPÔNIA	ITAJÁ	SANTA RITA DO ARAGUAIA
APARECIDA DO RIO DOCE	CAMPESTRE DE GOIÁS	ITARUMÃ	SÃO JOÃO DA PARAÚNA
ARAÇU	CASTELÂNDIA	MAIRIPOTABA	SERRANÓPOLIS
ARAGARÇAS	DOVERLÂNDIA	MAURILÂNDIA	CACHOEIRA DE GOIÁS
ARENÓPOLIS	FAZENDA NOVA	MONTES CLAROS DE GOIÁS	FAINA
AURILÂNDIA	GOIÁS	MONTIVÍDIU	MATRINCHÃ
AVELINÓPOLIS	GOIATUBA	NAZÁRIO	MINEIROS
BALIZA	GOUVELÂNDIA	NOVO BRASIL	MOSSÂMEDES
BOM JARDIM DE GOIÁS	INACIOLÂNDIA	PARAÚNA	PARANAIGUARA
BOM JESUS DE GOIÁS	INDIARA	PEROLÂNDIA	SÃO SIMÃO
BRITÂNIA		PORTEIRÃO	
ATERRO SANITÁRIO			
MSB-OESTE			
ANICUNS	EDEALINA	JOVIÂNIA	SÃO LUÍS DE MONTES BELOS
APORÉ	FIRMINÓPOLIS	PALMEIRAS DE GOIÁS	TURVÂNIA
ARUANÃ	ISRAELÂNDIA	PALMINÓPOLIS	TURVELÂNDIA
BURITI DE GOIÁS	ITAPIRAPUÃ	PIRANHAS	VARJÃO
CEZARINA	IVOLÂNDIA	PONTALINA	CHAPADÃO DO CÉU
CÓRREGO DO OURO	JANDAIA	PORTELÂNDIA	RIO VERDE
CROMÍNIA	JAUPACI	SANCLERLÂNDIA	VICENTINÓPOLIS
DIORAMA			
ATERRO CONTROLADO		SEM INFORMAÇÃO	
MSB-OESTE		MSB-OESTE	
LAGOA SANTA		AMORINÓPOLIS	MOIPORÁ
PALESTINA DE GOIÁS		EDÉIA	SANTA FÉ DE GOIÁS
JATAÍ		JUSSARA	SANTO ANTÔNIO DA BARRA

Fonte: SEMAD, 2024

A análise da disposição final dos resíduos sólidos urbanos na Microrregião Oeste 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.

3.6.3 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 Oeste (MSB Oeste) 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 Oeste.

MUNICÍPIO	ANO DE IMPLANTAÇÃO
ACREUNA	2010
ANICUNS	2000
APARECIDA DO RIO DOCE	2006
ARUANA	2012
BOM JESUS DE GOIÁS	2006
BRITANIA	2003
CACU	2009
CAIAPONIA	2000
EDEIA	2011
GOIAS	2003
GOIATUBA	2000
IPORA	2010
ITABERAI	2000
JOVIANIA	2005
JUSSARA	2005
LAGOA SANTA	2008
MONTES CLAROS DE GOIAS	2015
MONTIVIDIU	2010
PALMEIRAS DE GOIAS	2004
PARAUNA	2002
PONTALINA	2005
QUIRINOPOLIS	1999
SANCLERLANDIA	2016
SANTA HELENA DE GOIAS	2003
SAO JOAO DA PARAUNA	2005
SAO LUIS DE MONTES BELOS	1998

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.

3.6.4 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 Oeste (MSB Oeste). 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 Oeste.

MUNICÍPIO	UO	kWh (MÉDIA 2023)	MUNICÍPIO	UO	kWh (MÉDIA 2023)
ACREUNA	ETE	196	IPORA	ETE	55
	EEE	4311		EEE	9193
ANICUNS	ETE VILA OLINDA I	79		EEE	180
	EEE JOAO DIAS	118	ITABERAÍ	ETE	33
	EEE BOA ESPERANÇA	208		EEE	16805
APARECIDA DO RIO DOCE	ETE APARECIDA RIO DOCE	33	JOVIANIA	ETE-JOVIANIA	169
ARUANA	ETE	59		EEE 1	644
	ETE DO LADO SESI	652	LAGOA SANTA	ETE	51
	EEE	6515		EEE	1505
BOM JESUS DE GOIAS	EEE ANTONIO F. DE OLIVEIRA	253	MONTES CLAROS DE GOIAS	ETE - BOMBA LAGOA	177
	EEE	474	MONTIVÍDIU	EEE	4170
BRITÂNIA	EEE BRITÂNIA	3277		ETE	100
	ETE BRITÂNIA	100	PALMEIRAS DE GOIAS	EEE PALMEIRAS DE GOIAS	5324
CACU	ETE	69		ETE FAZ BOA ESPERANÇA	28
	EEE	17896		ETE	1335
CAIAPONIA	EEE ST NORTE	3996		EEE	2282
	EEE ST NARCISO VILELA	15476	PARAUNA	ETE FAZ SAO JOSE	4553
	ETE ST NORTE	47		PV DE ESGOTO	0
EDEIA	ETE	58	PONTALINA	ETE	9
	EEE FINAL	4902		EEE Final	9843
	EEE SAO LOURENCO	272		EEE DERGO	1743
GOIAS	ETE GOIAS	5052		EEE	521
	EEE PARAISO	3488		EEE SANTORINE	346
GOIATUBA	ETE FAZ CABECEIRA	100	QUIRINÓPOLIS	ETE	44
JUSSARA	ETE FAZ AGUA LIMPA	100	SANCLERLANDIA	EEE	3378
	EEE FINAL N.8 BAIRRO NORTISTA	8669		ETE	30
	EEE N.1 BAIRRO GOIAS	1683	SANTA HELENA DE GOIAS	ETE FAZ CAMPO ALEGRE	100
	EEE 05 ST CENTRO	5178		ETE / EEE PARQUE INDUSTRIAL IPEGUARY	30514
	EEE N.6 VILA REBOUCAS	1861		EEE	654
	EEE N.2 BAIRRO GOIAS	337		EEE RESIDENCIAL BOULEVARD	215
	EEE N.3 BAIRRO GOIAS	182	SAO JOAO DA PARAUNA	ETE FAZ SAO JOAO	100
	EST. ELEVATORIA DE ESGOTO 7	578	SAO LUIS DE MONTES BELOS	ETE FAZ SANTANA	101
	EST ELEVATORIA ESGOTO 4	527		EEE FAZ SANTANA	9355
	EEE	0		EEE	579
	EEE RESIDENCIAL SOLAR NOBRE	152			

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.

3.6.5 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 Oeste (MSB Oeste). 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, MRS Oeste.

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
ACREUNA	SIM	SIM				
ADELANDIA	NÃO	NÃO				
AMERICANO DO BRASIL	NÃO	NÃO				
AMORINOPOLIS	NÃO	NÃO				
ANICUNS	SIM	SIM				
APARECIDA DO RIO DOCE	SIM	SIM				
APORE	NÃO	NÃO			SIM	OBRA FUNASA - NÃO TEMOS CERTEZA SE A ÁREA ESTÁ REGULARIZADA
ARACU	NÃO	NÃO				
ARAGARCAS	NÃO	NÃO		SIM	SIM	ÁREA REGULARIZADA - VILA SANTA LUZIA E JARDIM DOS BURITIS P/ CONSTRUÇÃO DE EEE / INTERCEPTOR / LINHA DE RECALQUE
ARENOPOLIS	NÃO	NÃO				
ARUANA	SIM	SIM	SIM			VIDE RELATÓRIO ENVIADO DE "OBRAS SOB A RESPONSABILIDADE DA SANEAGO"
AURILANDIA	NÃO	NÃO				
AVELINOPOLIS	NÃO	NÃO				
BALIZA	NÃO	NÃO				
BOM JARDIM DE GOIAS	NÃO	NÃO				
BOM JESUS DE GOIÁS	SIM	SIM				
BRITANIA	SIM	SIM				
BURITI DE GOIAS	NÃO	NÃO				
CACHOEIRA ALTA	NÃO	NÃO				
CACU	SIM	SIM				
CAIAPONIA	SIM	SIM				
CAMPESTRE DE GOIAS	NÃO	NÃO				
CASTELANDIA	NÃO	NÃO				
CEZARINA	NÃO	NÃO	SIM		SIM	VIDE RELATÓRIO ENVIADO DE "OBRAS SOB A RESPONSABILIDADE DA SANEAGO"
CORREGO DO OURO	NÃO	NÃO				
CROMINIA	NÃO	NÃO				
DIORAMA	NÃO	NÃO			SIM	OBRA FUNASA - NÃO TEMOS CERTEZA SE A ÁREA ESTÁ REGULARIZADA
DOVERLANDIA	NÃO	NÃO			SIM	OBRA CONVÊNIO SANEAGO (MUNICÍPIO EXECUTA / EXECUTOU A OBRA E SANEAGO REALIZADA O PAGTO) - NÃO TEMOS CERTEZA SE A ÁREA ESTÁ REGULARIZADA
EDEALINA	NÃO	NÃO				
EDEIA	SIM	SIM				
FAZENDA NOVA	NÃO	NÃO				
FIRMINOPOLIS	NÃO	NÃO				
GOIAS	SIM	SIM	SIM			VIDE RELATÓRIO ENVIADO DE "OBRAS SOB A RESPONSABILIDADE DA SANEAGO"
GOIATUBA	SIM	SIM				
GOUVELANDIA	NÃO	NÃO				
INACIOLANDIA	NÃO	NÃO			SIM	OBRA FUNASA - NÃO TEMOS CERTEZA SE A ÁREA ESTÁ REGULARIZADA
INDIARA	NÃO	NÃO				
IPORA	SIM	SIM				
ISRAELANDIA	NÃO	NÃO			SIM	OBRA FUNASA - NÃO TEMOS CERTEZA SE A ÁREA ESTÁ REGULARIZADA
ITABERAI	SIM	SIM				
ITAJA	NÃO	NÃO				
ITAPIRAPUA	NÃO	NÃO	SIM		SIM	VIDE RELATÓRIO ENVIADO DE "OBRAS SOB A RESPONSABILIDADE DA SANEAGO"
ITARUMA	NÃO	NÃO			SIM	OBRA FUNASA - NÃO TEMOS CERTEZA SE A ÁREA ESTÁ REGULARIZADA
IVOLANDIA	NÃO	NÃO				
JANDAIA	NÃO	NÃO				
JAUPACI	NÃO	NÃO				
JOVIANIA	SIM	SIM				
JUSSARA	SIM	SIM				
LAGOA SANTA	SIM	SIM				
MAIRIPOTABA	NÃO	NÃO				
MAURILANDIA	NÃO	NÃO				
MOIPORA	NÃO	NÃO				
MONTES CLAROS DE GOIAS	SIM	SIM				

Continuação

MONTIVÍDIU	SIM	SIM				
NAZARIO	NÃO	NÃO				
NOVO BRASIL	NÃO	NÃO				
PALESTINA DE GOIAS	NÃO	NÃO				
PALMEIRAS DE GOIAS	SIM	SIM				
PALMINOPOLIS	NÃO	NÃO		SIM		OBRA FUNASA - NÃO TEMOS CERTEZA SE A ÁREA ESTÁ REGULARIZADA
PARAUNA	SIM	SIM				
PEROLANDIA	NÃO	NÃO				
PIRANHAS	NÃO	NÃO				
PONTALINA	SIM	SIM				
PORTEIRAO	NÃO	NÃO				
PORTELANDIA	NÃO	NÃO				
QUIRINOPOLIS	SIM	SIM				
SANCLERLANDIA	SIM	SIM	SIM			VIDE RELATÓRIO ENVIADO DE "OBRAS SOB A RESPONSABILIDADE DA SANEAGO"
SANTA FE DE GOIAS	NÃO	NÃO				
SANTA HELENA DE GOIAS	SIM	SIM				
SANTA RITA DO ARAGUAIA	NÃO	NÃO				
SANTO ANTONIO DA BARRA	NÃO	NÃO				
SAO JOAO DA PARAUNA	SIM	SIM				
SAO LUIS DE MONTES BELOS	SIM	SIM				
SERRANOPOLIS	NÃO	NÃO		SIM		OBRA FUNASA - NÃO TEMOS CERTEZA SE A ÁREA ESTÁ REGULARIZADA
TURVANIA	NÃO	NÃO				
TURVELANDIA	NÃO	NÃO				
VARJAO	NÃO	NÃO				

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.

3.6.6 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 Oeste. 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 Plano 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.

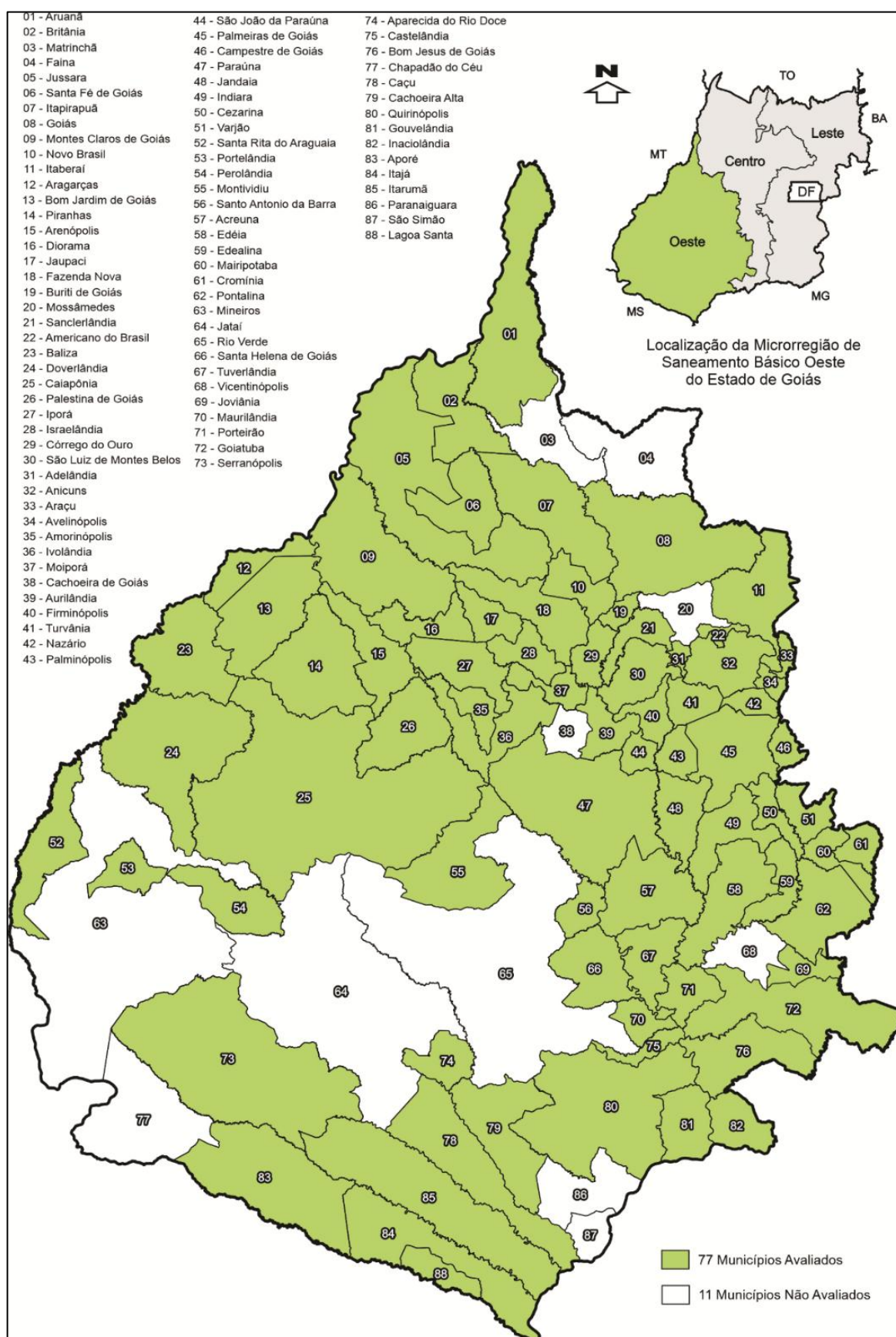
3.7 ÁREA DE ABRANGÊNCIA DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A Figura 27 apresenta a localização da Microrregião de Saneamento Básico Oeste (MSB-Oeste) no estado de Goiás, destacando os municípios contemplados neste relatório, que constitui este Plano Microrregional de Esgotamento Sanitário.

Este estudo abrange 77 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-Oeste.

A análise estima que o índice de atendimento urbano com esgotamento sanitário na Microrregião Oeste é de 38,1 %, 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.

3.8 ASPECTOS INSTITUCIONAIS, DE GESTÃO E NÚCLEOS URBANOS INFORMAIS CONSOLIDADOS

A gestão institucional dos serviços de esgotamento sanitário na Microrregião de Saneamento Básico Oeste (MSB-Oeste) reflete um panorama heterogêneo, marcado por diferentes arranjos contratuais e níveis de capacidade administrativa entre os municípios. A maior parte das localidades conta com contrato vigente com a SANEAGO, que se configura como a principal prestadora dos serviços. No entanto, ainda existem municípios com prestação direta pelos entes locais ou em situação de transição e regularização contratual. Essa diversidade institucional revela variações significativas quanto à estrutura de fiscalização, regulação e monitoramento dos serviços, implicando desafios para a padronização da qualidade e para o cumprimento das metas de universalização previstas no novo marco legal do saneamento.

A governança interfederativa, instituída pela Lei Complementar Estadual nº 182/2023, emerge como elemento estratégico para a superação dessas assimetrias. O modelo microrregional exige coordenação entre os entes federativos, articulação com órgãos estaduais como a SEMAD e cooperação com as agências reguladoras responsáveis pela MSB-Oeste, como a Agência de Regulação - AMAE, além da atuação transversal da AGR no âmbito estadual. Essa estrutura, se devidamente institucionalizada, permitirá maior coerência normativa, consistência nos indicadores regulatórios e fortalecimento da capacidade dos municípios na execução e fiscalização dos contratos de concessão e parcerias público-privadas.

No âmbito territorial, a situação fundiária das infraestruturas de esgotamento sanitário se mostra como um entrave recorrente à segurança jurídica das operações. Muitos dos terrenos ocupados por estações de tratamento, elevatórias, redes interceptores e outras unidades do sistema não possuem regularização formal, dificultando a obtenção de licenças ambientais, a captação de recursos e a viabilidade de novos investimentos. Tal fragilidade institucional requer a adoção de medidas sistemáticas de regularização fundiária, envolvendo ações administrativas como desapropriação, legitimação de posse, usucapião público e formalização cartorial, com apoio técnico da estrutura microrregional.

Além das questões institucionais e fundiárias, os núcleos urbanos informais consolidados representam um dos principais desafios à universalização dos serviços na MSB-Oeste. Em localidades periféricas, a ausência de redes de coleta e tratamento de esgoto favorece a proliferação de ligações irregulares, o lançamento in natura em corpos hídricos e a sobrecarga de sistemas já existentes, gerando impactos diretos sobre a saúde pública e os recursos ambientais.

O diagnóstico revelou que essas áreas também concentram populações em situação de alta vulnerabilidade social, reforçando a urgência de políticas públicas integradas voltadas à regularização fundiária, ao planejamento urbano inclusivo e à implementação de soluções técnicas adaptadas à realidade local. A inclusão efetiva desses territórios no planejamento microrregional é indispensável para a concretização do direito ao saneamento, exigindo articulação entre políticas habitacionais, ambientais, de infraestrutura e assistência social, além de mecanismos financeiros e regulatórios específicos para viabilizar o 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-Oeste.

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 Oeste (MSB-Oeste), com o objetivo de oferecer uma visão consolidada da situação atual dos serviços públicos de coleta, transporte, tratamento e disposição final de esgotos em 81 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.

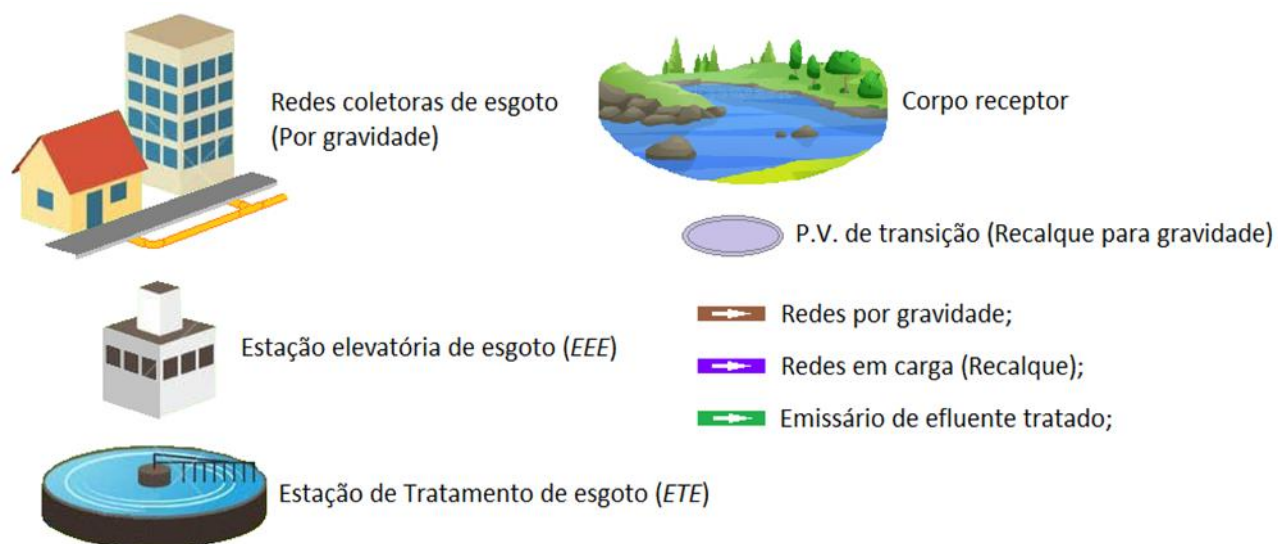
Os principais achados do diagnóstico municipalizado serão apresentados a seguir, servindo como referência técnica para o desenvolvimento dos prognósticos, a definição de metas progressivas e a proposição de diretrizes e investimentos necessários ao cumprimento dos objetivos estabelecidos pelo novo Marco 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 Esgoto Sanitário (SES).



4.1.1.2 Fluxograma da estação de tratamento de esgoto

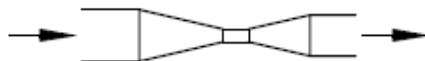
- Gradeamento Grossoiro



- Caixa de Areia



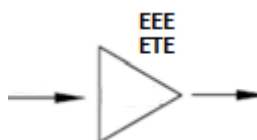
- Medidor de Vazão



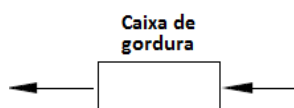
- Lagoas



- Estação elevatória da ETE



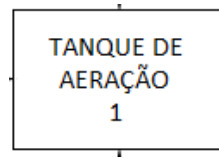
- Caixa de Gordura



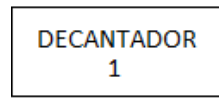
- Adensador de Lodo



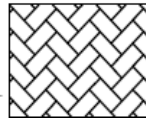
- Tanque de Aeração



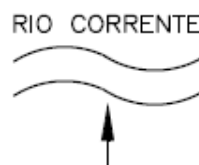
- Decantador



- Leito de Secagem



- Corpo Receptor



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 ACREÚNA

4.2.1.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Acreúna (GO) conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 974/2005, firmado entre a Prefeitura Municipal de Acreúna e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

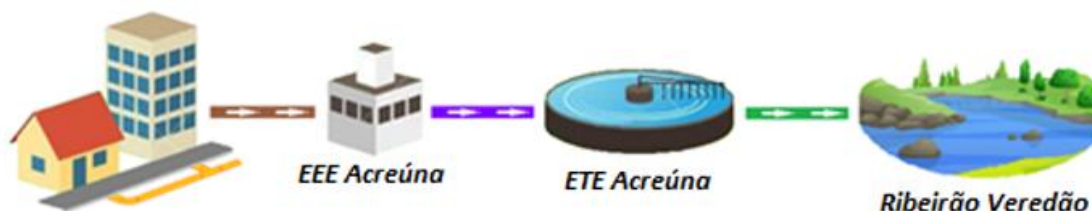
A zona urbana no município de Acreúna é composta pela Sede e pelo Distrito de Arantina, mas apenas a Sede é parcialmente beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 28 - Imagem aérea da Sede municipal – Acreúna.



Fonte: Google Earth®, 2024.

Figura 29 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Acreúna.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.1.2 População atendida

A população urbana do município de Acreúna é parcialmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. Pouco mais de 40% da população é atendida pelo SES, segundo SNIS 2022.

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 – Acreúna.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	21.568
População urbana (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	20.386
População rural (<i>IBGE 2022</i> , em habitantes)	1.182
População total atendida pelo SAA (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	16.980
% de atendimento pelo SAA - População total	78,73%
População total atendida pelo SES (<i>IBGE</i> , ref. 2022)	7.301
% de atendimento pelo SES - População total	33,85%
% de atendimento pelo SES - População urbana	35,81%

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 – Acreúna.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	3.452
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	3.335
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	3.328
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	3.214
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	96,61%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,038
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	476,04
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	34.914
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	10,49
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.588
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	2.892
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	560

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.1.4 Redes Coletoras

De acordo com a atual gestora do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Acreúna dispõe de 34.914 metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque (Ref.: Dezembro/2022).

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 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

Existe apenas uma Estação Elevatória de Esgoto - EEE (ACR-EEE-001) atendendo à Sede do município de Acreúna, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município, localizada às coordenadas 17 ° 24'21,21" S/ 50°22'50,48" O.

Segundo a SANEAGO, contribuem por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Centro, Setor Sul, Setor Sudoeste, Conjunto Ana Carla, Setor Nova Acreúna, Conjunto Sol Nascente, Setor Vila Rica, Setor Industrial, Setor dos Buritis, Setor Talita, Nova Canaã, Setor Núria, Setor Canada, Setor Serra Dourada, Setor Campestre, Conjunto Habitacional Paineiras, Setor Novo Horizonte e Residencial Ipê.

O esgoto é recalcado para a ETE Acreúna.

A unidade dispõe de gradeamento grosseiro, poço de sucção e fosso para barrilete da linha de recalque.

Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em latões e, periodicamente, são encaminhados para o lixão da cidade.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 3 (Três) conjuntos motor-bomba submersos. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características dos conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a potência instalada é de 37 KW e a vazão máxima combinada de 241 m³/h, sem mais informações.

O diâmetro da linha de recalque que ali se inicia é de 300 (Trezentos) mm.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 140 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.

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 extravasão é o “Ribeirão Veredão”.

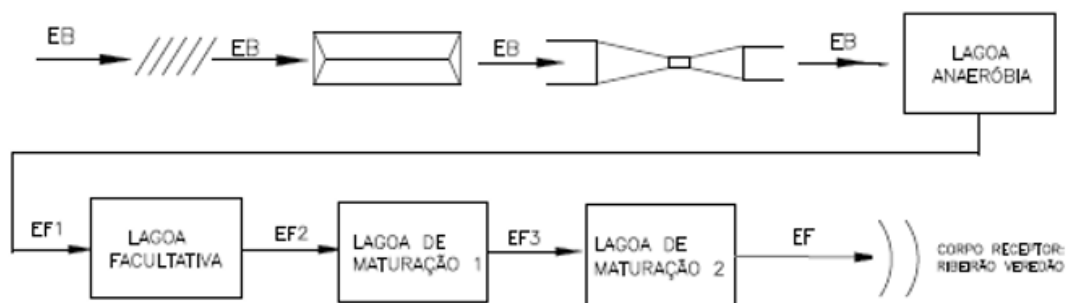
4.2.1.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (ACR-ETE-001) para atendimento ao SES da Sede do município de Acreúna, localizado às coordenadas 17° 25'4,75" S/ 50°21'59,67" O.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 36,60 l/s, e a atual média é de 14,46 l/s (Ref. Dez/2023).

Todo o esgoto bruto recebido pela ETE Acreúna é proveniente do recalque da EEE Final.

Figura 30 - Fluxograma da ETE Acreúna.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe de:

- Linha de tratamento preliminar composta por Gradeamento, Caixa de areia de câmara dupla e Medidor de vazão (Calha Parshall);
- Uma lagoa anaeróbia;
- Uma lagoa facultativa;
- Duas lagoas de maturação, EM SÉRIE;
- Emissário de efluentes tratados; e

- Dispositivos diversos (Caixas) de manobra e contenção de efluentes, nas diversas etapas do processo.

Solicitada, a SANEAGO não forneceu informações de projeto que caracterize as unidades.

Os resíduos provenientes do tratamento são depositados em tambor e, periodicamente, encaminhados para o lixão da cidade.

Não existe serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (Câmeras) na unidade.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o “Ribeirão Veredão”. 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 escoamento parte para via e parte espraçando pelo terreno. Seu acesso se dá através da Rodovia GO-513 em asfalto, distante aproximadamente 1.110 metros da área urbana, percorrendo ainda 710 metros em via de terra até a ETE. Internamente as vias não estão cascalhadas, precisando de melhoramentos no acesso e contorno das unidades da ETE. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Na vistoria observou-se necessidade de realizar roçada e capina, além de melhorar o destino dos resíduos da grade, que estavam amontoados encima da estrutura. Observou-se tampas das caixas fora da posição correta, semiabertas, com sua estrutura aparecendo a ferragem, recomenda-se a troca por grade para permitir a visualização.

Outro ponto foi a formação de algas superficialmente na lagoa de maturação, o que prejudica o processo, pois ela tem a função de reduzir a carga de organismos patogênicos, como bactérias e vírus, por meio de processos de exposição ao sol, portanto as algas obstruem os raios solares, devendo serem retiradas através de um rastelo com rede. A lagoa de maturação também aumenta a oxigenação, e contribui para sedimentação de partículas.

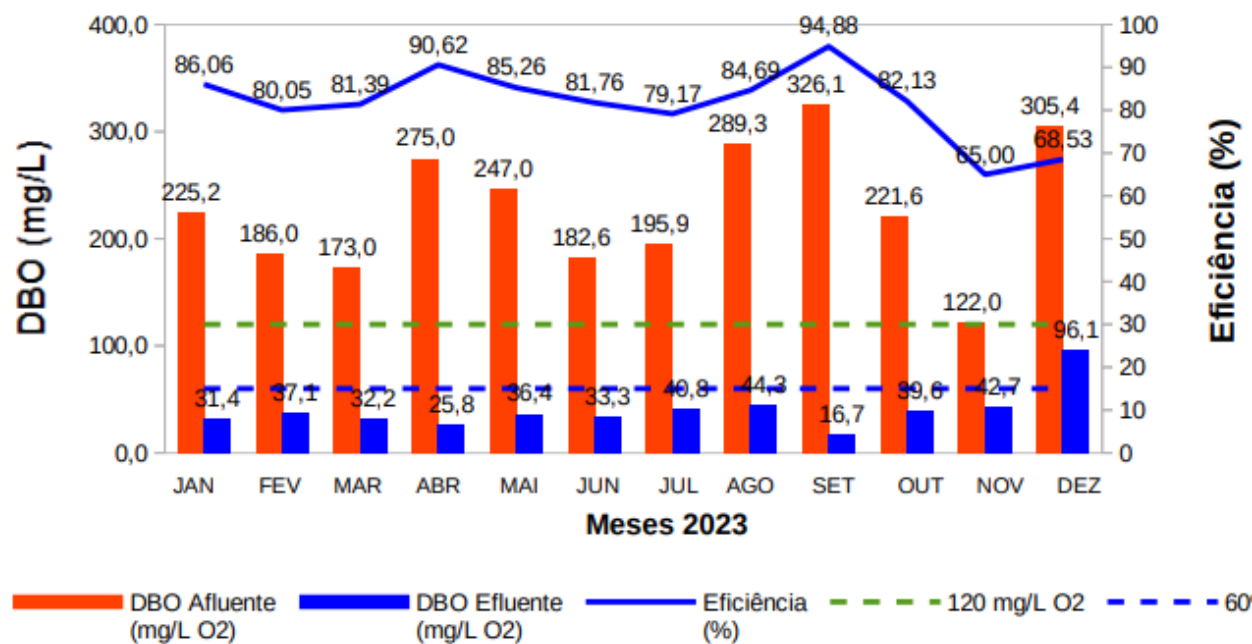
Figura 31 – Imagem aérea da ETE Acreúna.



Fonte: Website 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 32 – Gráfico de Remoção de DBO, ETE Acreúna.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 28 – Índices do Corpo Receptor

Meses	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)		Índice de Escherichia Coli (NMP/100ml)	
	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
Janeiro	2,00	2,00	-	-	4,8E+2	2,0E+3
Março	2,00	5,80	5,09	6,14	5,8E+3	7,3E+3
Maio	2,00	2,00	6,82	6,34	3,5E+2	4,3E+2
Julho	4,90	9,30	6,97	6,89	1,9E+3	5,3E+2
Setembro	2,00	6,40	6,36	7,17	5,9E+2	7,4E+2
Novembro	2,00	2,50	5,14	3,68	5,5E+2	6,2E+1

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.1.7 Ligações prediais

De acordo com a SANEAGO, atual gestor do SES, Acreúna possui 3.328 ligações totais de esgoto e 3.214 ligações ativas de esgoto (Referência 2022).

Também segundo a SANEAGO, Acreúna possui 3.452 economias totais de esgoto e 3.335 economias ativas de esgoto (Referência 2022).

4.2.1.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Acreúna faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Santa Helena. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas em elevatórias e seus extravasores (lançamento)	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
	ETE com boas condições estruturais/construtivas

A SANEAGO relata que o extravasor da EEE foi obstruído pelo proprietário do terreno vizinho. Desta forma, está em andamento um processo para construção de novo extravasor para EEE.

Na vistoria ao município pode-se citar como ponto positivo do sistema, o relevo razoavelmente acidentado da Sede municipal, permitindo atualmente, todo o escoamento por gravidade para a EEE-Acreúna e a folga operacional da ETE, que salvo melhor juízo, é da ordem de 60% da capacidade instalada. De fato, o único ponto crítico observado no sistema foi o do extravasor da elevatória.

4.2.1.9 Projetos Existentes

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

4.2.1.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Para o município de Acreúna, não existem obras em andamento previstos para o SES, segundo levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO). Porém com relação a investimentos em obras de melhoria estratégicas, existe em planejamento a Obra de Retrofit e melhorias na Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, com previsão de conclusão no 4º Tri/2026.

Em arquivo eletrônico a FUNASA registra que existem os seguintes Instrumentos:

- TC/PAC 0025/14, no valor de R\$ 9.575.119,85 cujo status é “CONCLUÍDA COM ETAPA ÚTIL E COM PENDÊNCIA”;
- CV 0721/18, no valor de R\$ 4.000.000,00 cujo status é “NÃO INICIADA – LICITAÇÃO NÃO CONCLUÍDA”.

4.2.2 ANICUNS

4.2.2.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Anicuns conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 373/2018, firmado entre a Prefeitura Municipal de Anicuns e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

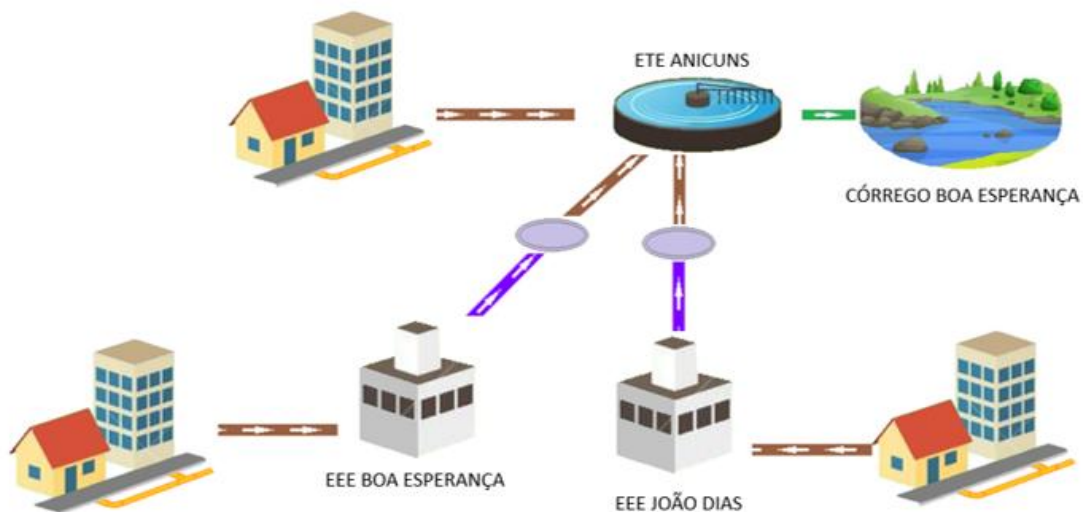
A zona urbana do município de Anicuns é composta da Sede municipal e dos distritos de Capelinha e Choupana e dos povoados de Boa Vista e Poncionário, e apenas a Sede é atualmente beneficiada com atendimento pelo SES.

Figura 33 - Imagem aérea da Sede municipal – Anicuns.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 34 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Anicuns



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.2.2 População Atendida

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

A Tabela 41, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 29 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Anicuns.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	18.503
População urbana (IBGE, ref. 2022)	15.857
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	2.646
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	15.434
% de atendimento pelo SAA - População total	83,41%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	7.358
% de atendimento pelo SES - População total	39,77%
% de atendimento pelo SES - População urbana	46,40%

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

4.2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 30**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 30 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Anicuns.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	4.280
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	4.069
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	3.911
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	3.707
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	95,07%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,098
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	378,15
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	19.968
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	5,11
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.005
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	3.419
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	861

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 Anicuns dispõe de 19.968 (Dezenove Mil e Novecentos e Sessenta 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

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Anicuns é composto por duas Estações Elevatórias de Esgoto, são elas:

- EEE BOA ESPERANÇA (ANI-EEE-001), localizada às coordenadas 16°27'20,52" S/ 49°58'10,09" O; e
- EEE JOÃO DIAS (ANI-EEE-002), localizada às coordenadas 16°27'19,86" S/ 49°57'15,68" O.

Ambas as unidades dispõem de sistema preliminar de tratamento por gradeamento (Em aço inox) e o material grosseiro é recolhido diariamente e disposto em um cesto em fibra de vidro com adição de cal.

Dispõem ainda de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, interligados ao sistema supervisório, sendo um trabalhando em reserva, e cujos dados não foram fornecidos pela SANEAGO. As linhas de recalque que se iniciam nas unidades não tiveram seus diâmetros informados pela SANEAGO.

Além disso, ambas as unidades dispõem de grupo gerador diesel marca GERAFORTE®, com potência 18 KVA e tensão nominal 380/220V.

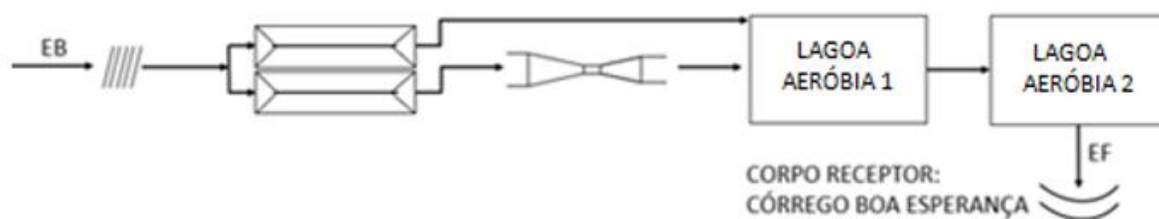
Quadros elétricos, instalações hidromecânicas e estruturas físicas estão em bom estado de conservação.

4.2.2.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Anicuns é composto por uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (ANI-ETE-001), localizada às coordenadas 16°27'31,79"S/ 49°57'4,57" O.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto desta unidade é de 18,70 l/s, e a média atual é de 11,20 l/s (Média 2023).

Figura 35 - Fluxograma da ETE Anicuns.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A ETE ANICUNS dispõe de:

- Sistema preliminar de tratamento (Gradeamento e duas caixas de areia);
- Medidor de vazão (Calha Parshall);
- Duas lagoas aeróbias (Em série);
- Emissário de efluentes tratados; e
- Dispositivos diversos (Caixas) de manobra e retenção de efluentes, nas diversas etapas do tratamento.

O corpo receptor do efluente tratado é o “Córrego Boa Esperança”.

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

Observa-se que a área da estação está toda cercada e parte dela é feita em cerca viva. Praticamente não possui um sistema de drenagem de sua área, sendo que as águas pluviais se espalham pelo terreno. Seu acesso se dá através da Rua Nove em asfalto, internamente as vias não estão cascalhadas, e o seu terreno se apresenta muito próxima da área urbana.

Outro ponto de atenção passa pela drenagem da via de acesso a unidade, que tende a escoar para dentro da área da ETE. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

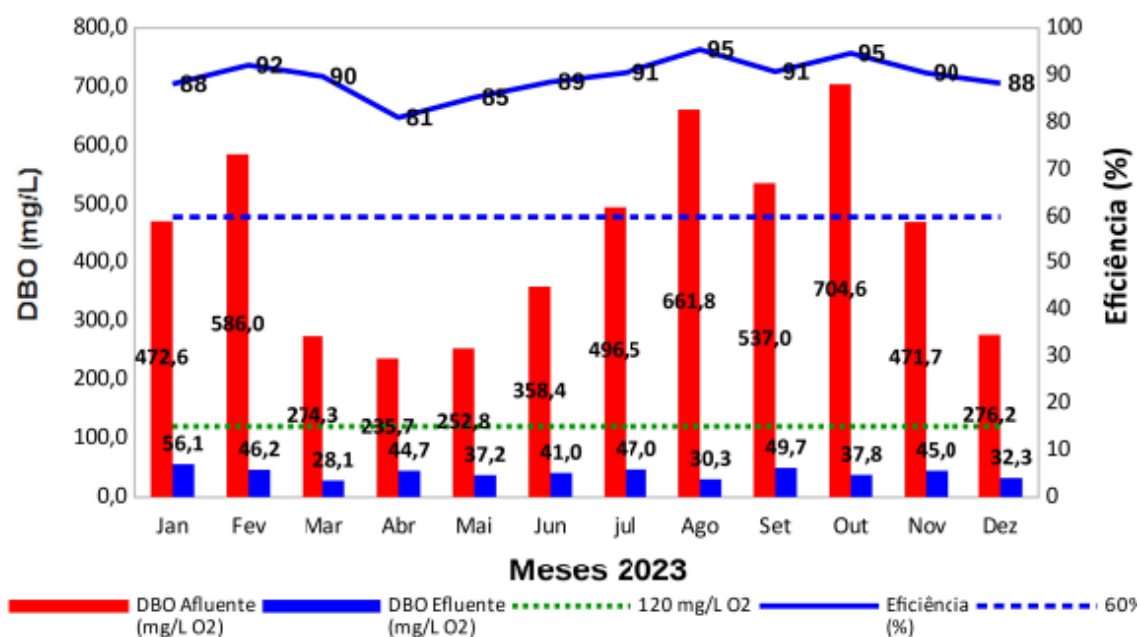
Figura 36 – Imagem aérea da ETE Anicuns.



Fonte: Website 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 37 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Anicuns.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 31 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Boa Esperança.

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
Janeiro	5,40	3,30	8,81	7,87	1,7E+4	4,1E+3
Março	2,00	2,80	9,00	8,35	2,4E+4	2,4E+4
Maio	2,00	2,00	8,20	7,78	1,7E+3	2,2E+3
Julho	2,00	3,10	8,14	7,21	2,4E+4	2,4E+4
Setembro	2,00	5,40	6,49	5,37	4,1E+2	7,5E+2
Novembro	5,60	8,10	5,42	5,67	2,4E+4	2,4E+4

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.2.7 Ligações Prediais

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), Anicuns possui 3.911 ligações totais de esgoto e 3.707 ligações ativas de esgoto.

Também de acordo com a SANEAGO, Anicuns possui 4.280 economias totais de esgoto e 4.069 economias ativas de esgoto.

4.2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Anicuns faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de São Luís M. Belos. 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 estruturais/construtivos de engenharia graves (ETE)	

A SANEAGO comentou que existe uma voçoroca no corpo receptor, que traz riscos para a lagoa aeróbia 1. Já foram realizadas ações de recuperação da área degradada, e atualmente estão na fase de monitoramento. Também salientou que as lagoas não são providas de placa quebra onda e nem possuem as geomembranas.

Na vistoria técnica pode-se citar como ponto positivo do sistema, que as duas Estações Elevatórias de Esgoto estão em boas condições de operação e possuem grupo gerador.

Além disso, destaca-se que de acordo com o SNIS no ano de 2022, ocorreram apenas 2 (Dois) registros de extravasamento de esgoto na rede coletora e que todo esgoto coletado é tratado.

Como ponto crítico do sistema, pode-se citar a Estação de Tratamento de Esgoto foi implantada no ano de 1982, com isso existe a necessidade de recuperação das estruturas que compõe o sistema preliminar de tratamento, e, que a mesma está localizada numa área próxima à zona urbana.

4.2.2.9 Projetos Existentes

De acordo com os dados repassados pela SANEAGO, existem projetos em execução “ELABORAÇÃO DOS PROJETOS E OBRAS PARA AMPLIAÇÃO DO SES (REDES COLETORAS, ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E ETE)” (Contrato SANEAGO nº 30000086/2023), sua previsão de conclusão é para 4º tri/2024.

Não há registro de projetos existentes junto à FUNASA.

4.2.2.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

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

Quanto a investimentos planejados, no documento eletrônico “Atualização - Detalhamento da Carteira CAPEX Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 2024 – 2028”, da SANEAGO, existiam duas obras apontadas. No entanto no último Plano de Obras de SES a curto prazo, em que a SANEAGO se responsabilizou em executar, estas obras não foram contempladas.

4.2.3 APARECIDA DO RIO DOCE

4.2.3.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Aparecida do Rio Doce conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 427/1993, firmado entre a Prefeitura Municipal de Aparecida do Rio Doce e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

Aparecida do Rio Doce é composto da Sede municipal, não há registro de outros núcleos urbanos bem definidos (Distritos e povoados), e apenas a Sede é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 38 - Imagem aérea da Sede municipal – Aparecida do Rio Doce.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 39 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Aparecida do Rio Doce.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.3.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Aparecida do Rio Doce é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A **Tabela 3244**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 32 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Aparecida do Rio Doce.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	2.907
População urbana (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	2.344
População rural (<i>IBGE 2022</i> , em habitantes)	563
População total atendida pelo SAA (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	2.323
% de atendimento pelo SAA - População total	79,91%
População total atendida pelo SES (<i>IBGE</i> , ref. 2022)	2.200
% de atendimento pelo SES - População total	75,68%
% de atendimento pelo SES - População urbana	93,86%

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

4.2.3.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 33**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 33 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Aparecida do Rio Doce.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	1.236
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	1.204
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	1.206
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	1.174
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	97,41%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,026
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	124,66
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	14.233
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	11,80
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.000
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	1.058
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	178

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 Aparecida do Rio Doce dispõe de 14.233 (Quatorze Mil, Duzentos e Trinta 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.

4.2.3.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

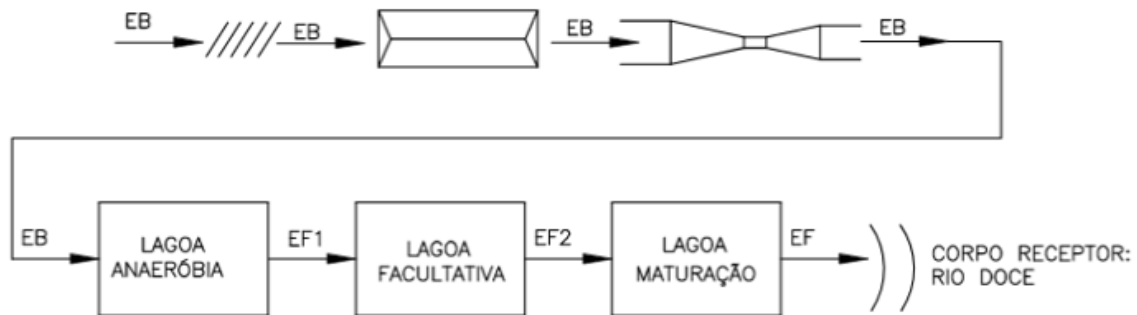
Não há Estações Elevatórias de Esgoto - EEE instaladas na Sede municipal de Aparecida do Rio Doce.

4.2.3.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**ARD-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Aparecida do Rio Doce, localizada às coordenadas 18°18'8,32" S/ 51°9'16,42" O.

A unidade recebe a contribuição dos seguintes bairros: Centro, Dona Antônia Fernandes, Omar Divino e Nova Aurora.

Figura 40 - Fluxograma da ETE Aparecida do Rio Doce.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 7,18 l/s, e a média atual varia é de 4,07 l/s. O módulo de tratamento da unidade dispõe de:

- Gradeamento grosseiro;
- Caixa de areia;
- Medidor de vazão (Calha Parshall);
- Uma lagoa anaeróbia de formato quadrado, de comprimento e largura aproximados de 30 metros;
- Uma lagoa facultativa de formato retangular, comprimento aproximado de 95 metros e largura aproximada de 50 metros;
- Uma lagoa de maturação de formato retangular, comprimento aproximado de 63 metros e largura aproximada de 33 metros;
- Um emissário de efluentes tratados;
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes;

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Rio Doce. 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 de drenagem composta de canaletas que direcionam as águas pluviais em sua área, espalhando ao fundo no sentido do corpo receptor. Seu acesso se dá através da Avenida Castro Alves em asfalto, muito próximo da área urbana, percorrendo ainda 121 metros em via de terra até a ETE, já internamente as vias são cascalhadas. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

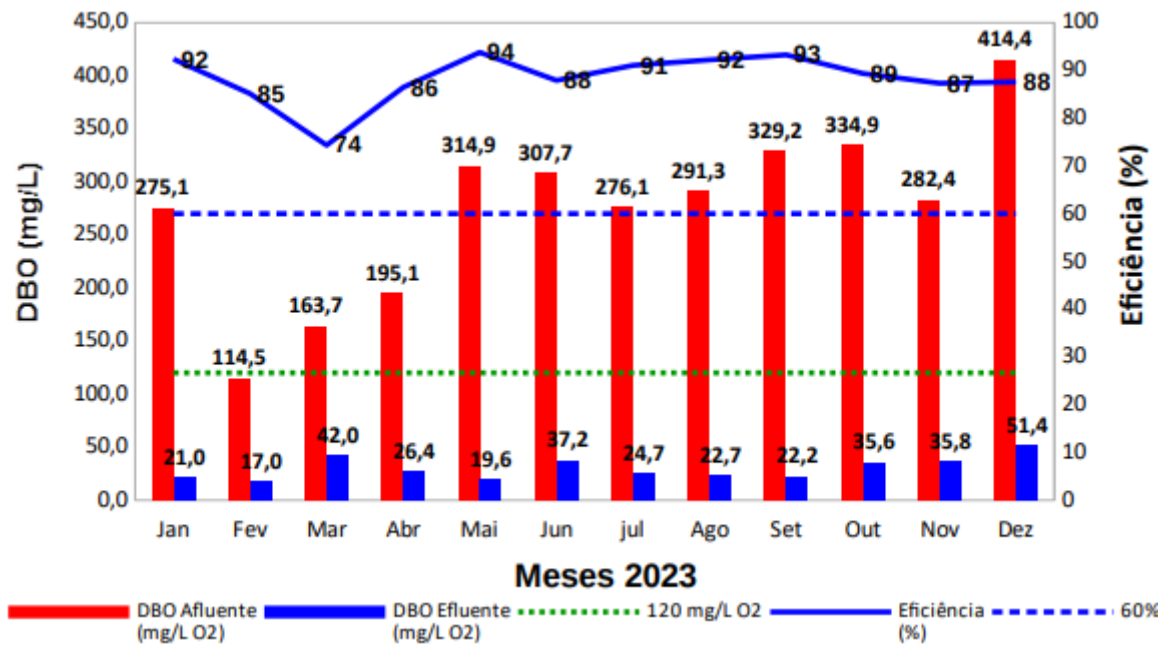
Figura 41 - Imagem aérea da ETE Aparecida do Rio Doce.



Fonte: Website 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.

Gráfico 1 – Remoção de DBO, ETE Aparecida do Rio Doce.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 34 – Índices do Corpo Receptor, Rio Doce.

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	2,00	2,00	8,75	9,00	548	613
Maio	2,00	2,00	9,00	9,00	548	238
Junho	2,00	2,00	8,62	8,13	31	59
Agosto	2,0	2,0	7,80	7,50	261	225
Outubro	2,0	2,0	7,64	7,47	206	365
Dezembro	2,0	2,0	8,93	8,09	326	179

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.3.7 Ligações Prediais

De acordo com o gestor atual do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), Aparecida do Rio Doce possui 1.206 ligações totais de esgoto e 1.174 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Aparecida do Rio Doce dispõe de 1.236 economias totais de esgoto e 1.204 economias ativas de esgoto.

4.2.3.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Aparecida do Rio Doce faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Rio Verde. 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)	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
	ETE com boas condições estruturais/construtivas
	Sistema de Esgotamento por gravidade (Sem Elevatórias)

A SANEAGO informou que existe um problema com a drenagem urbana do município, pois ela está sendo direcionada para a área da ETE, ocasionando erosão. Atualmente existe um processo em andamento acionando a prefeitura para a solução do problema.

Pelo fato de o município ter uma população inferior a 10.000 habitantes, não foi feita a sua visita técnica.

4.2.3.9 Projetos Existentes

Não existem projetos em andamento para o esgotamento sanitário em Aparecida do Rio Doce, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO).

A FUNASA desenvolveu projeto em 2012 para implantação de “2.555 metros de redes coletoras em PVC (DN 150mm), e de 128 ligações domiciliares”.

4.2.3.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

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

4.2.4 ARUANÃ

4.2.4.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Aruanã conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 700/2005, firmado entre a Prefeitura Municipal de Aruanã e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

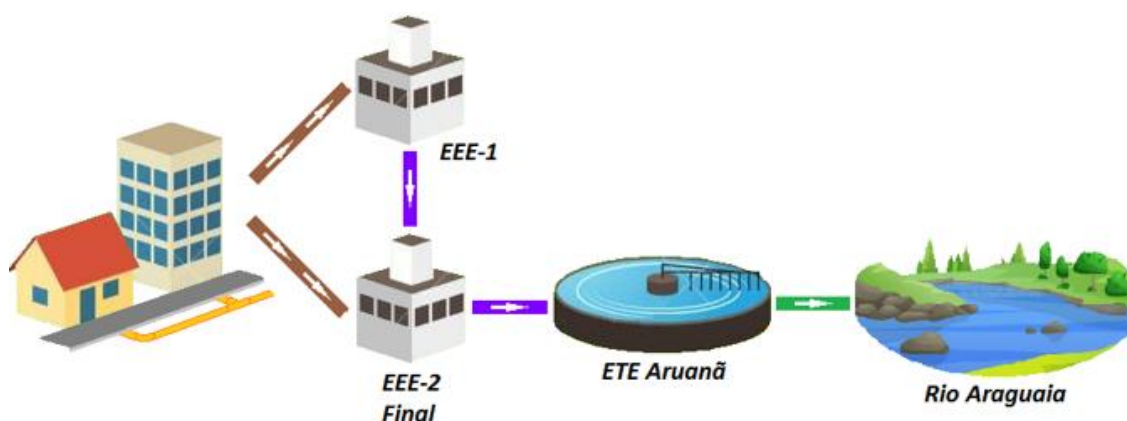
Aruanã é composto da Sede municipal, não há registro de outros núcleos urbanos bem definidos (Distritos e povoados), e apenas a Sede é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 42 - Imagem aérea da Sede municipal – Aruanã.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 43 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Aruanã



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.4.2 População Atendida

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

A **Tabela 35**47, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 35 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Aruanã.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	8.300
População urbana (IBGE, ref. 2022)	7.047
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	1.253
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	6.116
% de atendimento pelo SAA - População total	73,69%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	2.721
% de atendimento pelo SES - População total	32,78%
% de atendimento pelo SES - População urbana	38,61%

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

4.2.4.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 36**48, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 36 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Aruanã.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	1.808
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	1.727
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	1.691
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	1.612
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	95,52%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,071
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	204,19
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	18.000
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	10,64
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.106
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	1.526
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	282

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 Aruanã dispõe de 18.000 (Dezoito Mil) 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

Existem duas Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) atendendo à Sede do município de Aruanã, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO).

- EEE-1 (ARU-EEE-001), localizada na Av. Dr. Evandro Olímpio Machado, às coordenadas 14°55'7,00" S/ 51°4'58,30" O.

Contribuem para esta unidade os seguintes bairros: Aeroporto, Ana Paula, Centro, Encontro do Rios (Parte), Jd. Caraíbas, Jd. Paulista e Morada do Sol.

O esgoto é recalcado para a EEE-2.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros, por meio de cesto coletor removível. Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caixa para resíduos e, periodicamente, são encaminhados para aterro sanitário.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 conjuntos motor-bomba submersos. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características

dos conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a potência instalada é de 5,4 KW, vazão máxima de 18,25 m³/h e A.M.T. de 13,48 mca.

Não houve informação sobre os diâmetros de sucção e de recalque dos conjuntos.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico (Potência não informada pela SANEAGO).

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

Em função de não ter sido feita vistoria na unidade, não há como se precisar o estado de conservação da estrutura física, instalações elétricas e hidromecânicas. Segundo relatado pelo operador local, a unidade está em bom estado de conservação.

Foi relatado pelo representante da SANEAGO que a unidade não tem registro de furtos/roubos. Também foi relatado que a unidade não dispõe de serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras).

Os conjuntos motor-bomba, segundo relatado, estão interligados ao Sistema Supervisório da SANEAGO.

O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravasão é o Rio Araguaia.

- EEE-2 (ARU-EEE-002), localizada na Av. Kamaiurás, às margens do Rio Araguaia, às coordenadas 14°55'7,03" S/ 51°4'58,33" O.

Contribuem para esta unidade os seguintes bairros: Aldeia do Araguaia, João Rosato (Parte), Mansões Vale do Araguaia (Parte) e Nova Aruanã (Parte).

O esgoto é recalcado para a ETE Aruanã.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros, por meio de gradeamento. Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caixa para resíduos e, periodicamente, são encaminhados para aterro sanitário.

Após o gradeamento, a unidade dispõe de Caixa de Areia.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 conjuntos motor-bomba submersos. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características dos conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a potência instalada é de 34,4 KW, vazão máxima de 89,89 m³/h e A.M.T. de 47,5 mca.

O diâmetro de recalque da linha que se inicia no barrilete é de 250 (Duzentos e Cinquenta) mm.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico (Potência não informada pela SANEAGO).

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

Em função de não ter sido feita vistoria na unidade, não há como se precisar o estado de conservação da estrutura física, instalações elétricas e hidromecânicas. Segundo relatado pelo operador local, a unidade está em bom estado de conservação.

Foi relatado pelo representante da SANEAGO que a unidade não tem registro de furtos/roubos. Também foi relatado que a unidade não dispõe de serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras).

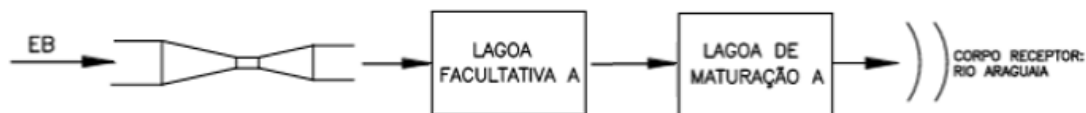
Os conjuntos motor-bomba, segundo relatado, estão interligados ao Sistema Supervisório da SANEAGO.

O manancial que recebe o esgoto bruto em caso de eventual extravaso é o Rio Araguaia.

4.2.4.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**ARU-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Aruanã, localizada às coordenadas 14°53'51,83" S/ 51°3'32,26" O.

Figura 44 - Fluxograma da ETE Aruanã.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 6,22 l/s, e a média atual varia é de 4,48 l/s.

O módulo de tratamento da unidade dispõe de:

- Medidor de vazão (Calha Parshall);
- Uma lagoa facultativa de formato retangular, comprimento aproximado de 54 metros e largura aproximada de 44 metros;
- Uma lagoa de maturação de formato retangular, comprimento aproximado de 96 metros e largura aproximada de 54 metros;
- Um emissário de efluentes tratados;
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes;

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Rio Araguaia. 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 de drenagem superficial na parte da sua área construída. Seu acesso se dá através da Avenida das Mangabeira em asfalto, muito próxima da área urbana da área urbana, percorrendo ainda 228 metros em via de terra até a ETE. Vale ressaltar que a área do terreno é bem maior que a área construída, onde ficam as lagoas, sendo que internamente as vias de acesso a área construídas são de terra e no perímetro das lagoas e edificações são cascalhadas e com guias. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

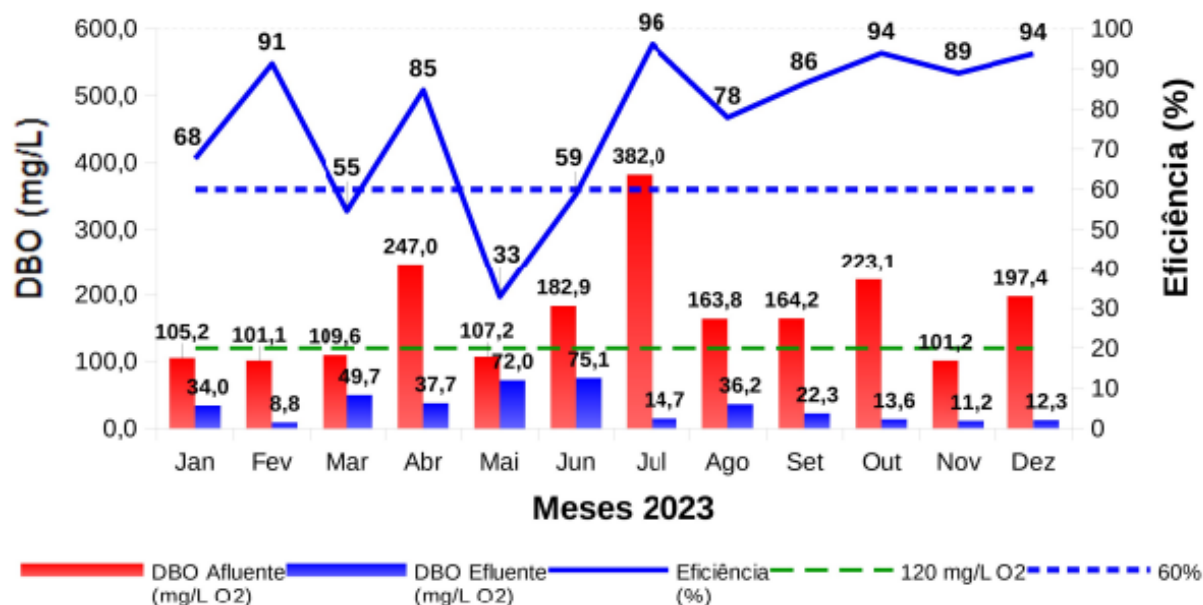
Figura 45 – Imagem aérea da ETE Aruanã.



Fonte: Website 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 46 - Gráfico da Remoção de DBO, ETE Aruanã.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 37 – Índices do Corpo Receptor, Rio Araguaia.

Corpo receptor: RIO ARAGUAIA						
2023	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)		Índice de <i>Escherichia Coli</i> (NMP/100ml)	
Meses	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
Janeiro	4,5	4,2	3,7	3,2	6,9E+2	1,1E+3
Março	2,1	2,1	6,1	5,6	1,5E+3	3,3E+2
Maio	2,0	2,0	6,4	6,2	1,5E+2	1,3E+2
Julho	2,0	2,0	8,4	7,9	4,8E+2	6,8E+2
Setembro	2,0	2,0	8,1	7,8	2,6E+2	2,2E+2
Novembro	2,0	2,3	6,7	6,8	2,0E+1	1,0E+1

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.4.7 Ligações Prediais

De acordo com o gestor atual do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), Aruanã possui 1.691 ligações totais de esgoto e 1.612 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Aruanã dispõe de 1.808 economias totais de esgoto e 1.727 economias ativas de esgoto.

4.2.4.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Aruanã faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence à Gerência Regional de Serviços de Goiás. 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
	ETE com boas condições estruturais/construtivas

A SANEAGO também apontou como ponto crítico o problema de inundação da EEE final, quando ocorrem chuvas intensas.

Como o município tem uma população inferior a 10.000 habitantes, não foi feita vistoria técnica.

4.2.4.9 Projetos Existentes

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

Porém existe projeto de ampliação do SES (coleta e tratamento), ESTUDO DE CONCEPÇÃO 2020.

4.2.4.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Quanto a levantamento feito junto à SANEAGO, tem-se registro das seguintes obras:

- Paralisada/inacabada: Execução de módulos de lagoas, sem maior detalhamento (Escavação parcial); e
- Em execução: “AMPLIAÇÃO DO SES - RCE E EEE SETOR ENCONTRO DOS RIOS”, Contrato nº 30000079/2024, no valor de R\$ 2.863.259,31. Previsão de conclusão para o 4º Tri/2025.

No último Plano de Obras de SES a curto prazo, da SANEAGO foi confirmado a obra, de Ampliação do SES - RCEs e EEE Setor Encontro dos Rios, em execução, com término de conclusão para o 4º trimestre de 2025.

Com relação a levantamento junto à FUNASA, não há registro de obra em andamento, tampouco investimentos planejados.

4.2.5 BOM JESUS DE GOIÁS

4.2.5.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Bom Jesus de Goiás (GO) conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 487/2002, firmado entre a Prefeitura Municipal de Bom Jesus de Goiás e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

A zona urbana de Bom Jesus de Goiás é composta da Sede municipal, que atualmente é beneficiada com atendimento pelo SES.

Figura 47 - Imagem aérea da Sede municipal – Bom Jesus de Goiás.



Fonte: Google Earth®, 2024.

Figura 48 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Bom Jesus de Goiás.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.5.2 População Atendida

A população urbana do município de Bom Jesus de Goiás é, em sua maioria atendida, por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. Mais de 85% da população é atendida pelo SES, segundo SNIS 2022.

A **Tabela 38**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 38 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Bom Jesus de Goiás.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	23.958
População urbana (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	22.804
População rural (<i>IBGE 2022</i> , em habitantes)	1.154
População total atendida pelo SAA (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	21.464
% de atendimento pelo SAA - População total	89,59%
População total atendida pelo SES (<i>IBGE</i> , ref. 2022)	21.010
% de atendimento pelo SES - População total	87,70%
% de atendimento pelo SES - População urbana	92,13%

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

4.2.5.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 39**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO).

Tabela 39 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Bom Jesus de Goiás.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	9.349
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	9.050
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	9.023
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	8.727
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	96,80%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,037
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	1.188,58
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	122.157
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	13,54
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.012
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	8.252
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	1.097

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.5.4 Redes Coletoras

De acordo com a atual gestora do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Bom Jesus de Goiás dispõe de 122.157 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 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

Existe apenas uma Estação Elevatória de Esgoto - EEE (BJG-EEE-001) atendendo à Sede do município de Bom Jesus de Goiás, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município, localizada às coordenadas 18°12'47,30"S/ 47 ° 45'8,25" O.

Segundo a SANEAGO, contribuem por gravidade para esta unidade o seguinte bairro: parte do setor Antônio Florindo de Oliveira.

O esgoto é recalcado para a ETE Bom Jesus de Goiás. A unidade dispõe de gradeamento grosseiro, poço de sucção e fosso para barrilete da linha de recalque.

Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em latões e periodicamente, são encaminhados para o lixão da cidade.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 conjuntos motor-bomba submersos. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características dos conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO não prestou tais informações.

O diâmetro da tubulação de sucção (estimado com base no diâmetro de recalque) é de 150 milímetros, e da tubulação de recalque de 100 milímetros.

A unidade NÃO dispõe de grupo gerador.

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.

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 Bom Jesus.

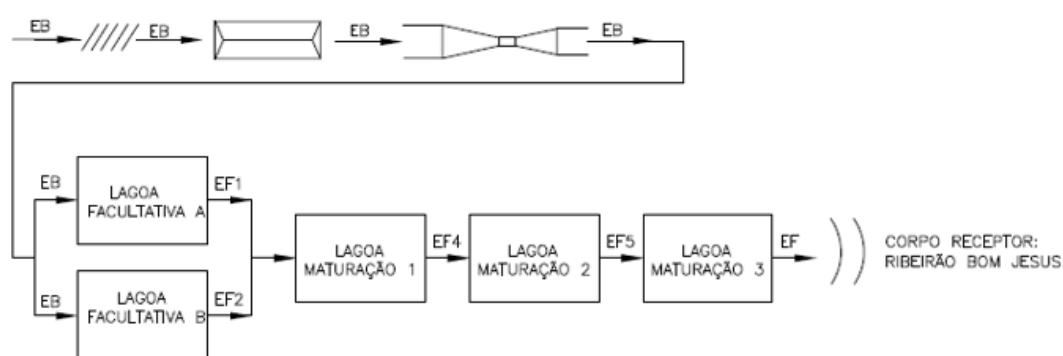
4.2.5.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (BJG-ETE-001) para atendimento ao SES da Sede do município de Bom Jesus de Goiás, localizado às coordenadas 18°12'34,06" S/ 49°44'47,96" O.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 32,04 l/s, e a atual média é de 22,57 l/s (Ref. Dez/2023).

Segundo a SANEAGO, contribuem por gravidade para esta unidade o seguinte bairro: Centro, Vila Mutirão, Bairro Alvorada I, Olimpia I, Padre Nosso, Conjunto Arco Iris, Vila Maria, Rosa Maria, Vila União, Popular, Residencial Bela, Nossa Senhora Aparecida, Saraiva, Central, Bairro Alvorada II, Olimpia II, Olimpia III, Bairro Dona Eleontina, Setor Anibal Lima, Setor Antônio F de Oliveira, Dona Josina, Tropical, Manoel Vicente Rosa e Luiz Carlos de Oliveira.

Figura 49 - Fluxograma da ETE Bom Jesus de Goiás.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe de:

- Linha de tratamento preliminar composta por Gradeamento, Caixa de areia de câmara dupla e Medidor de vazão (Calha Parshall);
- Duas lagoas facultativas, EM PARALELO, que se unem para alimentar as lagoas de maturação;
- 3 (Três) lagoas de maturação, EM SÉRIE;

- Emissário de efluentes tratados; e
- Dispositivos diversos (Caixas) de manobra e contenção de efluentes, nas diversas etapas do processo.

Solicitada, a SANEAGO não forneceu informações de projeto que caracterize as unidades.

Os resíduos provenientes do tratamento são depositados em caçamba e periodicamente, encaminhados para o lixão da cidade.

Não existe serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras) na unidade.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Ribeirão Bom Jesus. 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, sendo que na visita observou-se que as águas pluviais da via de acesso são direcionadas para dentro da área da ETE.

Seu acesso se dá através da Avenida do Contorno em asfalto, muito próxima da área urbana. Internamente as vias são cascalhadas, mas necessitam de reposição do material.

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

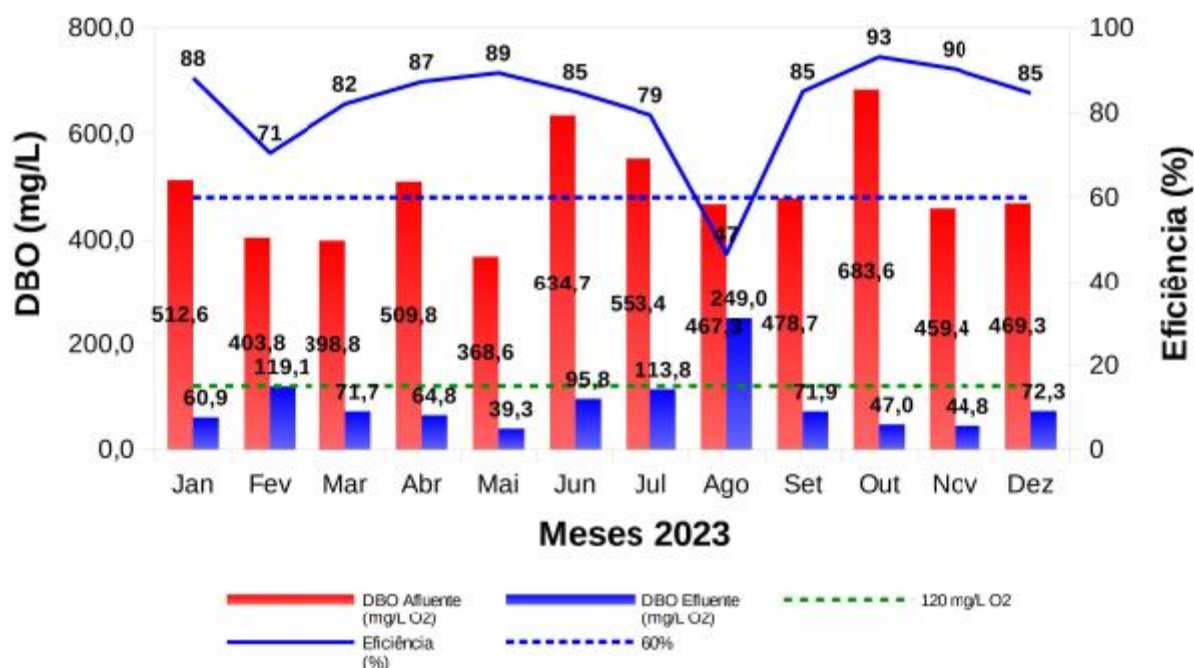
Figura 50 – Imagem aérea da ETE Bom Jesus de Goiás.



Fonte: Website 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 51 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Bom Jesus de Goiás.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 40 – Índices do Corpo Receptor, Ribeirão Bom Jesus.

Corpo receptor: Ribeirão Bom Jesus						
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	4,20	4,00	8,28	8,02	2,2E+3	6,1E+3
Abril	3,70	2,00	8,87	9,00	5,2E+2	2,5E+3
Junho	2,40	2,00	8,28	7,70	4,2E+2	3,3E+3
Agosto	2,00	5,10	8,10	7,40	6,8E+2	6,5E+3
Outubro	2,00	8,70	7,41	6,07	2,2E+2	4,9E+3
Dezembro	2,00	6,10	8,48	6,78	1,4E+3	8,2E+3

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.5.7 Ligações Prediais

De acordo com a SANEAGO, atual gestor do SES, Bom Jesus de Goiás possui 9.023 ligações totais de esgoto e 8.727 ligações ativas de esgoto (Referência 2022).

Também segundo a SANEAGO, Bom Jesus de Goiás possui 9.349 economias totais de esgoto e 9.050 economias ativas de esgoto (Referência 2022).

4.2.5.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Bom Jesus de Goiás faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Itumbiara. 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)	
ETEs Saturadas	

A SANEAGO aponta também, problemas com a drenagem urbana do município, que está sendo direcionada para a área da ETE, ocasionando erosão. Já existe processo em andamento acionando a prefeitura para a solução do problema.

Na vistoria técnica pode-se citar como ponto positivo do sistema, o relevo razoavelmente acidentado da Sede municipal, permitindo atualmente, que quase todo o escoamento seja por gravidade para a ETE-Bom Jesus de Goiás. Já como ponto crítico do sistema pode-se citar a falta de grupo gerador na EEE.

4.2.5.9 Projetos Existentes

Em arquivo eletrônico, fornecido pela SANEAGO, consta um “projeto hidráulico” para ampliação da ETE, que passaria de 1.423 m³/dia para 2.846 m³/dia. No arquivo não há outras informações.

4.2.5.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Para o município de Bom Jesus de Goiás, não existem obras em andamento, porém como obra de melhoria estratégica, que está na fase de Instrução Processual, a Implantação de 197 metros de rede coletora de esgoto DN 300 mm rua 6ª, com previsão de conclusão para o 4º Tri/2026. Também está prevista a obra de Retrofit e melhorias na Estação de Tratamento de Esgoto, em fase de planejamento, com previsão de conclusão para o 4º Tri/2026, segundo levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO).

Em arquivo eletrônico a FUNASA registra que existem o seguinte Instrumento:

- CV 0600/06, no valor de R\$ 515.000,00 cujo status é “CONCLUIDA COM ETAPA ÚTIL E SEM PENDÊNCIA”.

4.2.6 BRITÂNIA

4.2.6.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Britânia conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 164/2006, firmado entre a Prefeitura Municipal de Britânia e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

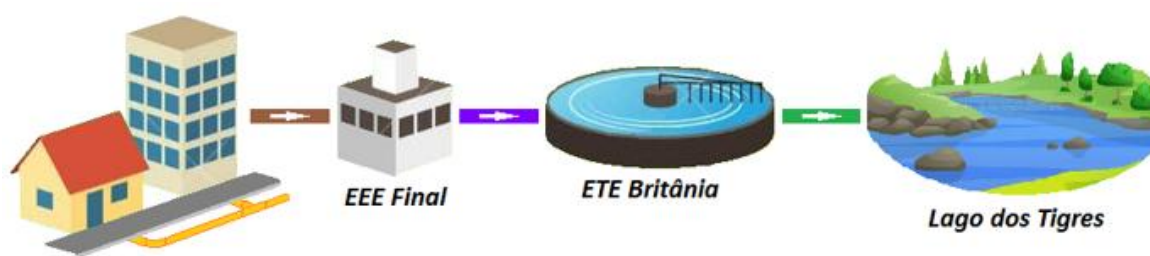
Britânia é composto da Sede municipal e do Povoado de Itacaiú (Margens do Rio Araguaia), e apenas a Sede é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 52 - Imagem aérea da Sede municipal – Britânia.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 53 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Britânia.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.6.2 População Atendida

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

A **Tabela 41**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 41 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Britânia.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	5.695
População urbana (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	4.612
População rural (<i>IBGE 2022</i> , em habitantes)	1.083
População total atendida pelo SAA (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	4.330
% de atendimento pelo SAA - População total	76,03%
População total atendida pelo SES (<i>IBGE</i> , ref. 2022)	3.631
% de atendimento pelo SES - População total	63,76%
% de atendimento pelo SES - População urbana	78,73%

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

4.2.6.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 42**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 42 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Britânia.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	2.024
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	1.973
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	1.975
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	1.924
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	97,48%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,025
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	184,62
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	18.197
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	9,21
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.071
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	1.767
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	257

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 Britânia dispõe de 18.197 (Dezoito Mil, Cento e Noventa e Sete) 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

Existe, em operação, uma única Estação Elevatória de Esgoto - EEE (**BRI-EEE-001**) atendendo à Sede do município de Britânia, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO), localizada às coordenadas 15°14'7,51" S/ 51°9'34,85" O.

Contribuem para esta unidade os seguintes bairros: Centro, St. Central, Vl. Esperança, Vl. Mutirão, Vl. Sebastião Pereira Salgado e Vera Cruz (Parte).

O esgoto é recalcado para a ETE Britânia.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros, por meio de cesto coletor removível. Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caixa para resíduos e, periodicamente, são encaminhados para lixão.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 4 (Quatro) conjuntos motor-bomba submersos. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as

características dos conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a potência instalada é de 30 KW, vazão máxima combinada de 25 m³/h e A.M.T. 25,7 meca.

O diâmetro de sucção dos conjuntos é de 100 (Cem) mm, e do diâmetro da linha de recalque que se inicia é de 150 (Cento e Cinquenta) mm.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico (Potência não informada pela SANEAGO). Os conjuntos motor-bomba da unidade são interligados ao sistema supervisorio da SANEAGO.

Em função de não ter sido feita vistoria na unidade, não há como se precisar o estado de conservação da estrutura física, instalações elétricas e hidromecânicas. Segundo relatado pelo operador local, a unidade está em bom estado de conservação.

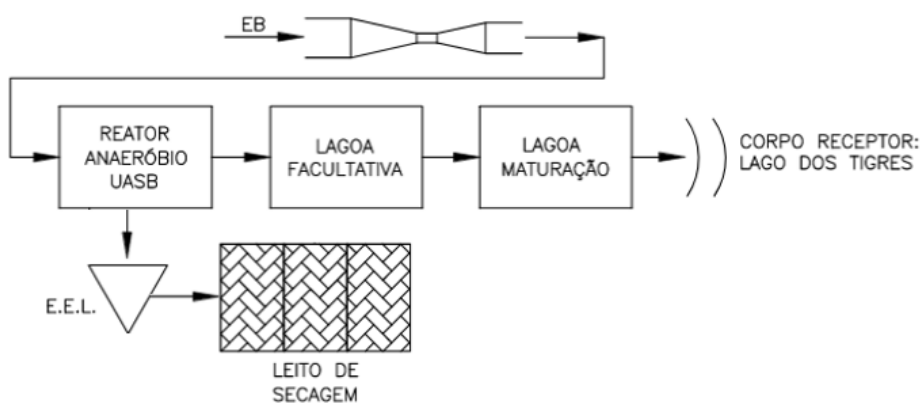
Foi relatado pelo representante da SANEAGO que a unidade não tem registro de furtos/roubos. Também foi relatado que a unidade não dispõe de serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras).

Os conjuntos motor-bomba, segundo relatado, estão interligados ao Sistema Supervisorio da SANEAGO. Segundo informações do operador, uma segunda está em processo final de implantação (Por um empreendedor imobiliário), no Residencial Morada do Lago, às coordenadas 15°14'26,74" S/ 51°10'14,99" O.

4.2.6.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**BRI-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Britânia, localizada às coordenadas 15°13'31,44" S/ 51°9'56,05" O.

Figura 54 – Fluxograma da ETE Britânia.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 6,51 l/s, e a média atual varia é de 13,05 l/s.

O módulo de tratamento da unidade dispõe de:

- Medidor de vazão (Calha Parshall);
- Um reator anaeróbio tipo UASB;
- Uma lagoa facultativa de formato superelíptico, comprimento aproximado de 80 metros e largura aproximada de 35 metros;

- Uma lagoa de maturação de formato superelíptico, comprimento aproximado de 48 metros e largura aproximada de 35 metros;
- Um emissário de efluentes tratados;
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes;

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Lago dos Tigres. 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, não possui sistema de drenagem de sua área, sendo que as águas pluviais espraíam pelo terreno. Seu acesso se dá através da Avenida Perimetral Norte em asfalto, percorrendo ainda 1.056 metros em via de terra até a ETE. Internamente não se tem vias definidas, apenas caminhos para o transito de veículos, precisando de melhoramentos no acesso e contorno das unidades da ETE. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

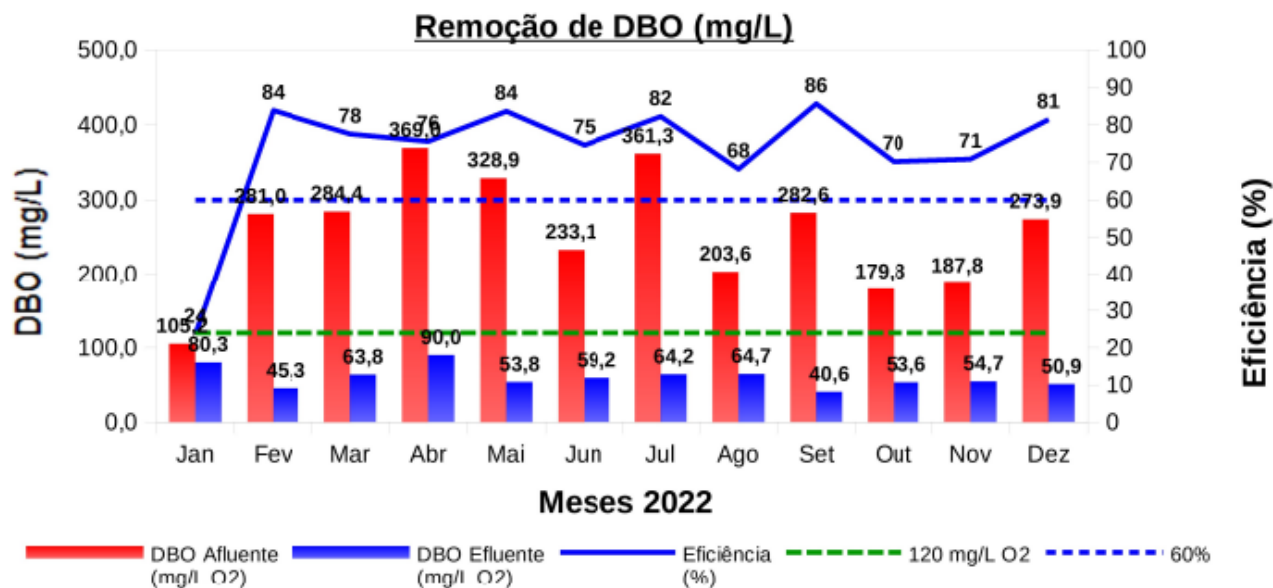
Figura 55 – Imagem aérea do ETE Britânia.



Fonte: Website 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 56 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Britânia.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 43 – Índices do Corpo Receptor, Lago dos Tigres/Rio Vermelho.

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	2,00	2,00	3,91	4,13	2,4E+2	2,3E+2
Abril	2,00	2,00	7,04	6,46	3,1E+1	1,9E+1
Junho	2,00	2,00	8,12	7,98	5,0E+0	6,0E+0
Agosto	2,00	2,00	7,62	7,67	2,0E+8	1,1E+1
Outubro	2,00	2,00	7,14	6,99	1,1E+1	4,0E+0
Dezembro	2,00	2,00	6,67	7,52	7,0E+0	6,0E+0

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.6.7 Ligações Prediais

De acordo com o gestor atual do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), Britânia possui 1.975 ligações totais de esgoto e 1.924 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Britânia dispõe de 2.024 economias totais de esgoto e 1.973 economias ativas de esgoto.

4.2.6.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Britânia faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Goiás. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (ETE, Elevatória e Rede)	
ETEs Saturadas	

A SANEAGO informou que o Reator UASB necessita de reparo estrutural.

Não foi feita vistoria técnica ao município pois sua população é inferior a 10.000 habitantes.

4.2.6.9 Projetos Existentes

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

4.2.6.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

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

4.2.7 CACHOEIRA ALTA

4.2.7.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Cachoeira Alta (GO) conta com Sistema de Esgotamento Sanitário – SES, SEM TRATAMENTO. Em arquivo eletrônico, a SANEAGO informa que existe o Contrato nº 1075/2015, firmado entre a Prefeitura Municipal de Cachoeira Alta e a Companhia Saneamento de Goiás S/A – SANEAGO.

A zona urbana de Cachoeira Alta é composta da Sede Municipal, que é atualmente beneficiada com atendimento pelo SES.

Figura 57 - Imagem aérea da Sede municipal – Cachoeira Alta.



Fonte: Google Earth®, 2024.

Figura 58 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Cachoeira Alta.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.7.2 População Atendida

A população urbana do município de Cachoeira Alta é atendida por SES. Todavia, existe apenas serviço coletivo de coleta e afastamento dos esgotos sanitários atendendo parte da Sede, esgotos os quais são lançados no manancial Ribeirão Cachoeira Alta *in natura*, sem qualquer tipo de tratamento.

A **Tabela 44**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

Tabela 44 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Cachoeira Alta.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	11.513
População urbana (IBGE, ref. 2022)	9.625
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	1.888
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	9.190
% de atendimento pelo SAA - População total	79,82%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	7.410
% de atendimento pelo SES - População total	64,36%
% de atendimento pelo SES - População urbana	76,99%

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

4.2.7.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Nas informações fornecidas pela SANEAGO, não consta a cidade de Cachoeira Alta para indicadores operacionais do SES, apesar de existir contrato firmado entre a Prefeitura Local e a SANEAGO.

Conforme apresentado na **Tabela 45**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pela prefeitura de Cachoeira Alta.

Tabela 45- Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Cachoeira Alta.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias ativas (em unidades)	3.415
Ligações totais (em unidades)	3.231
Ligações ativas (em unidades)	3.108
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,099
Volume de esgotos coletado (em 1.000 m3/ano)	316,90
Extensão da rede instalada (em metros)	47.500
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	14,70
Consumo de energia (SNIS , em 1.000 kWh/ano)	0,00

Fonte: Prefeitura de Cachoeira Alta e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.7.4 Redes Coletoras

De acordo com a prefeitura local, a Sede municipal de Cachoeira Alta dispõe de 47.500 metros de rede coletora (data de referência: dezembro de 2022).

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 milímetros, e é constituída de PVC.

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.

Segundo a Prefeitura de Cachoeira Alta, os seguintes bairros são atendidos pela rede coletora de esgoto: Macaúba, Aeroporto, Loteamento Fleury, Boa Vista, Loteamento João Domingues Ferreira, Centro, Pedro Sobrinho de Oliveira, Nova República, Marolina e Sebastião de Freitas.

4.2.7.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

O SES do município não dispõe de Estações Elevatórias de Esgoto - EEE.

4.2.7.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

O município não tem Estação de Tratamento de Esgoto - ETE. Segundo a Prefeitura, existe a intenção de aquisição de área para a construção de uma ETE local. O local pretendido fica às 18°46'27,77" S/ 50°57'27,29" O.

Observa-se que a área da prevista para implantação da estação deverá ser cercada, e possuir um sistema de drenagem. Seu acesso poderá se dar por via já implantada, distante aproximadamente 1.260 metros da área urbana. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

Figura 59 – Imagem aérea do ETE Cachoeira Alta.



Fonte: Website Google Earth®, 2024

4.2.7.7 Ligações Prediais

De acordo com a Prefeitura local, Cachoeira Alta possui 3.231 ligações totais de esgoto e 3.108 ligações ativas de esgoto (Referência 2022).

Também segundo a prefeitura local, Cachoeira Alta 3.415 economias ativas de esgoto (Referência 2022).

4.2.7.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

Não foram observados pontos positivos.

Como pontos críticos é possível citar:

- A inexistência de tratamento do esgoto que é lançado em estado bruto no Ribeirão Cachoeira Alta;
- Segundo a prefeitura, o material utilizado na tubulação da rede de esgoto (PVC comum) é inadequado e haverá a necessidade de substituição de toda tubulação da rede;
- O processo de aquisição da área para a construção da ETE ainda está em fase de intenção.

4.2.7.9 Projetos Existentes

Em arquivo eletrônico a SANEAGO informa que existe projeto para “Elaboração de projetos, contratação e execução das obras de implantação do SES de Cachoeira Alta”, cujo status é: “Projetos de redes, ETE e dimensionamentos - anteprojeto em contratação 5566/2023”.

Em segundo arquivo eletrônico a SANEAGO informa que existe um PROJETO SANEAGO 2002 e um PROJETO PREFEITURA 2013, referente a implantação de SES.

4.2.7.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Para o município de Cachoeira Alta, não existem obras em andamento.

No último Plano de Obras de SES a curto prazo, em que a SANEAGO se responsabilizou em executar obras, não existe nenhuma menção a este município.

Em arquivo eletrônico a FUNASA registra que existe o seguinte Instrumento:

- CV 0231/18, no valor de R\$ 5.015.436,74 cujo status é “NÃO INICIADA – LICITAÇÃO NÃO CONCLUÍDA”.

4.2.8 CAÇU

4.2.8.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Caçu (GO) conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 206/1999, firmado entre a Prefeitura Municipal de Caçu e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

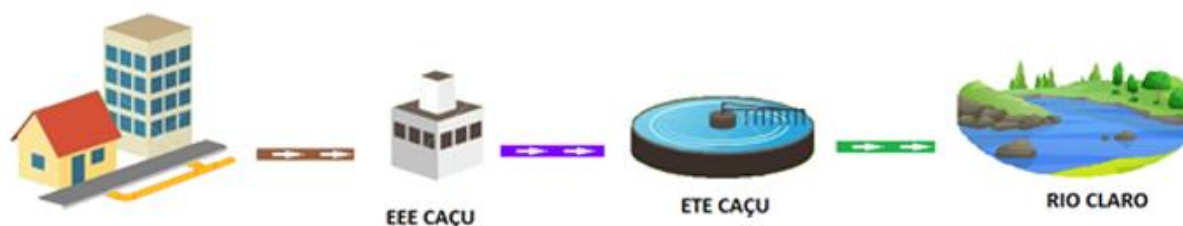
A Sede municipal de Caçu é, na sua maioria, atendida pelo SES.

Figura 60- Imagem aérea da Sede municipal – Caçu.



Fonte: Google Earth®, 2024.

Figura 61 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Caçu.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.8.2 População Atendida

A população urbana do município de Caçu é, na sua maioria, atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. A **Tabela 46**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 46 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Caçu.

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	13.774
População urbana (IBGE, ref. 2022)	11.626
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	2.148
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	11.154
% de atendimento pelo SAA - População total	80,98%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	11.118
% de atendimento pelo SES - População total	80,72%
% de atendimento pelo SES - População urbana	95,63%

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

4.2.8.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 47**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO).

Tabela 47 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Caçu.

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	5.404
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	5.273
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	5.189
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	5.064
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	97,58%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,041
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	601,64
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	62.625
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	12,07
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.189
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	4.701
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	703

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.8.4 Redes Coletoras

De acordo com a atual gestora do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Caçu dispõe de 62.625 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 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

Existe apenas uma Estação Elevatória de Esgoto - EEE (CAU-EEE-001) atendendo à Sede do município de Caçu, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município, localizada às coordenadas 18°33'20,23" S/ 51°7'41,63" O.

Solicitada, a SANEAGO não informou quais os setores contribuem com o esgoto para esta unidade.

O esgoto é recalcado para a ETE Caçu.

A unidade dispõe de gradeamento grosseiro, caixa de areia dupla, calha parshall, poço de sucção e fosso para barrilete da linha de recalque.

Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caçamba e periodicamente, são encaminhados para o lixão da cidade.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características dos

conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a potência instalada é de 122 KW, vazão máxima combinada de 144 m³/h e A.M.T. de 53 mca.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 250 milímetros, e da linha de recalque que ali se inicia é de 200 milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 130 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.

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 Água Fria.

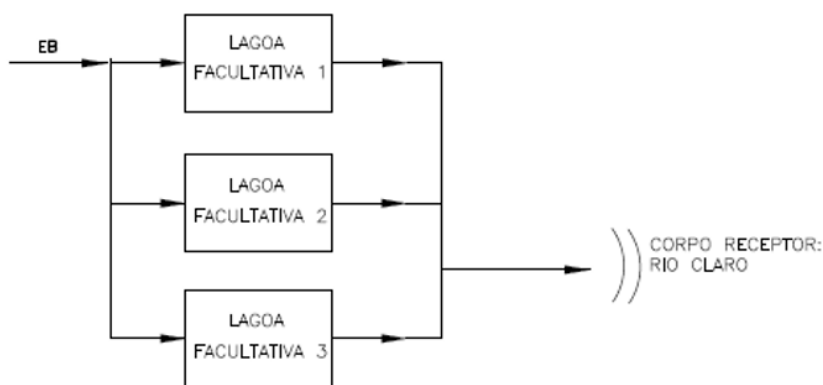
4.2.8.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (CAU-ETE-001) para atendimento ao SES da Sede do município de Caçu, localizado às coordenadas 18°34'10,63" S/ 51°06'49,21" O.

De acordo com a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 25,83 l/s, e a atual média é de 17,77 l/s (Ref. Dez/2023).

Todo o esgoto recebido pela ETE Caçu vem da EEE Caçu.

Figura 62 - Fluxograma da ETE Caçu.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe de 3 (Três) lagoas facultativas trabalhando em paralelo que se unem em um emissário de efluentes tratados.

Solicitada, a SANEAGO não forneceu informações de projeto que caracterize as unidades.

Os resíduos provenientes do tratamento são depositados em caçamba e periodicamente, encaminhados para o lixão da cidade.

Não existe serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras) na unidade.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Rio Claro. 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 direcionando as águas pluviais. Seu acesso se dá através da Rodovia GO-206 em asfalto, em área urbana, percorrendo ainda 2.082 metros em via de terra até a ETE. Internamente as vias são cascalhadas e com guias, com pontos necessitando a recomposição do cascalho. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

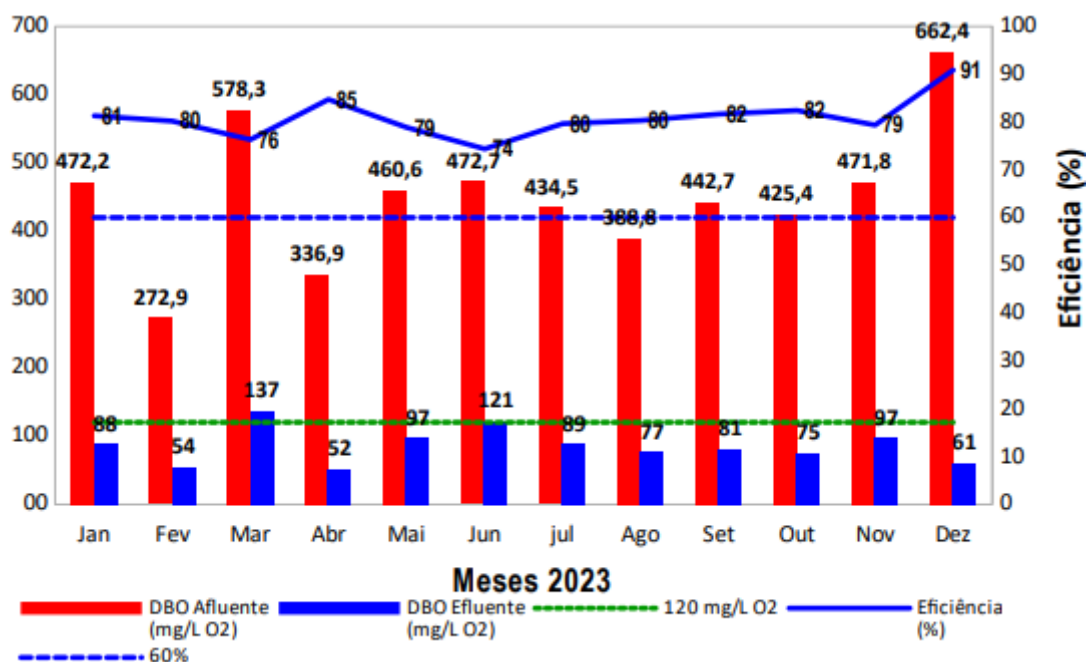
Figura 63 – Imagem aérea da ETE Caçu.



Fonte: Website 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 64 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Caçu.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 48 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Rio Claro.

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
Janeiro	2,60	2,00	7,30	8,77	7,3E+3	3,9E+1
Março	2,00	2,00	7,68	7,22	3,1E+3	3,0E+0
Maio	2,00	2,00	7,16	7,05	1,3E+3	1,0E+1
Julho	2,00	2,00	7,46	7,33	1,7E+2	5,0E+0
Setembro	2,00	2,00	5,98	8,11	2,7E+2	2,3E+1
Novembro	2,0	2,0	7,33	7,04	8,7E+2	4,0E+0

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.8.7 Ligações Prediais

De acordo com a SANEAGO, atual gestor do SES, Caçu possui 5.189 ligações totais de esgoto e 5.064 ligações ativas de esgoto (Referência 2022).

Também segundo a SANEAGO, Caçu possui 5.404 economias totais de esgoto e 5.273 economias ativas de esgoto (Referência 2022).

4.2.8.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Caçu faz parte da Superintendência do Interior (SUINTE) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Rio Verde. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
	ETE com boas condições estruturais/construtivas
	SES sem problemas

Conforme a SANEAGO, este município não apresenta pontos críticos de grande relevância.

Na vistoria técnica pode-se citar também como ponto positivo do sistema, o relevo razoavelmente acidentado da Sede municipal, permitindo, atualmente, todo o escoamento por gravidade para a EEE-Caçu e a folga operacional da ETE, que salvo melhor juízo, é da ordem de 30% da capacidade instalada. Também

Assim como a SANEAGO, também não foram observados pontos críticos relevantes no sistema.

4.2.8.9 Projetos Existentes

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

4.2.8.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Para o município de Caçu, não existem obras em andamento para o SES, porém está prevista em melhoria estratégica a obra de Implantação de redes coletoras no Setor Gilmar Guimarães, em fase de planejamento, com previsão de conclusão para 4º Tri/2026.

segundo levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

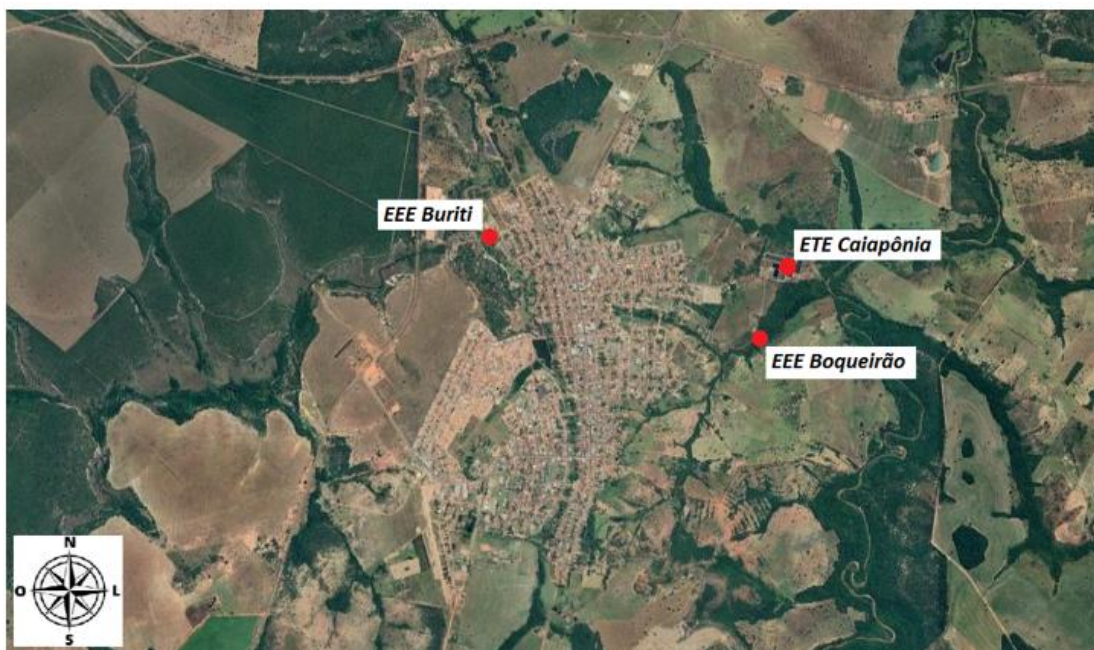
4.2.9 CAIAPÔNIA

4.2.9.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Caiapônia conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 222/1998, firmado entre a Prefeitura Municipal de Caiapônia-GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

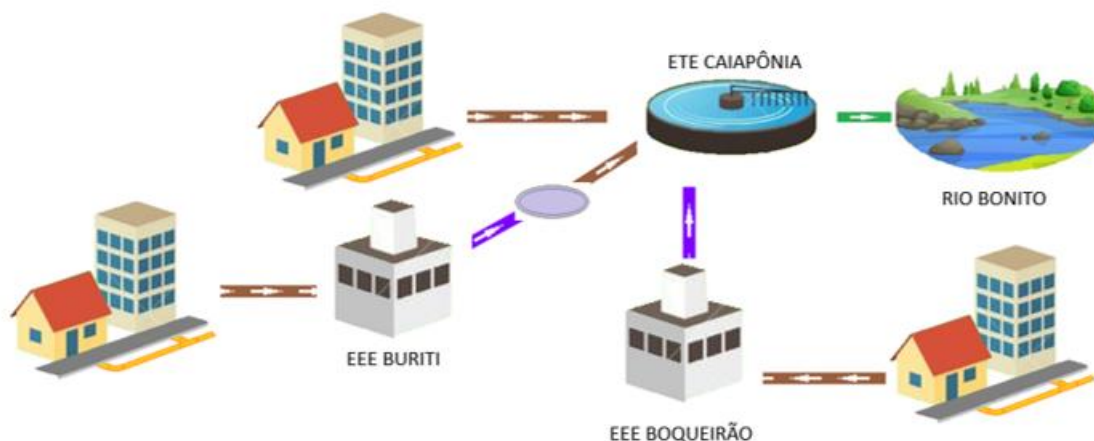
A zona urbana do município de Caiapônia é composta da Sede municipal e dos povoados de Boa Vista e Planalto Verde, e apenas a Sede é beneficiada com atendimento pelo SES.

Figura 65 - Imagem aérea da Sede municipal – Caiapônia.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 66 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Caiapônia.



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.9.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, somente a população urbana do município de Caiapônia 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 – Caiapônia

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	16.513
População urbana (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	12.389
População rural (<i>IBGE 2022</i> , em habitantes)	4.124
População total atendida pelo SAA (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	13.323
% de atendimento pelo SAA - População total	80,68%
População total atendida pelo SES (<i>IBGE</i> , ref. 2022)	11.681
% de atendimento pelo SES - População total	70,74%
% de atendimento pelo SES - População urbana	94,29%

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 – Caiapônia

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	6.225
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	6.016
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	6.129
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	5.920
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	96,64%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,016
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	634,74
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	70.366
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	11,48
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.184
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	5.498
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	727

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 Caiapônia dispõe de 70.366 (Setenta Mil e Trezentos e Sessenta 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.

4.2.9.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Caiapônia é composto por duas Estações Elevatórias de Esgoto, sendo elas:

- EEE BURITI (CAI-EEE-001), localizada às coordenadas 16°56'45,35" S/ 51°49'7,84" O;

A unidade recebe, segundo o operador local, quase 70% (Setenta Por Cento) do esgoto coletado, atendendo a aproximados 20 bairros.

Dispõe de sistema de remoção de grosseiros por cesto coletor removível. Os dejetos são dispostos em caçamba, para depois serem descartados no lixão municipal.

O recalque é composto por 1 (Hum) conjunto motor-bomba submerso, potência instalada 70 KW, vazão máxima 126 m³/h, A.M.T. 44,4 mca, interligado ao sistema supervisorio da SANEAGO.

A unidade não dispõe de grupo gerador, para atendimento em eventuais faltas de energia elétrica.

Verificou-se que as estruturas físicas e as instalações elétricas encontram-se em bom estado de conservação.

Durante a realização da vistoria foi informado pela SANEAGO que, durante o período chuvoso, esta sofre com eventos de inundação e, além disso, foi detectado que o barrilete de recalque estava em vibração excessiva quando do funcionamento do conjunto motor-bomba.

- EEE BOQUEIRÃO (CAI-EEE-002), localizada às coordenadas 16°57'12,50" S/ 51°47'51,22" O.

A unidade recebe a contribuição dos seguintes Bairros: Setor Sul, Centro e Vila Nova.

Dispõe de sistema de remoção de grosseiros por cesto coletor removível. Os dejetos são dispostos em caçamba, para depois serem descartados no lixão do municipal.

O recalque é composto por 1 (Hum) conjunto motor-bomba submerso, potência instalada 29,8 KW, vazão máxima 75,6 m³/h, A.M.T. 31,83 mca., diâmetro do recalque de 150 mm, interligado ao sistema supervisão da SANEAGO.

A unidade não dispõe de grupo gerador, para atendimento em eventuais faltas de energia elétrica.

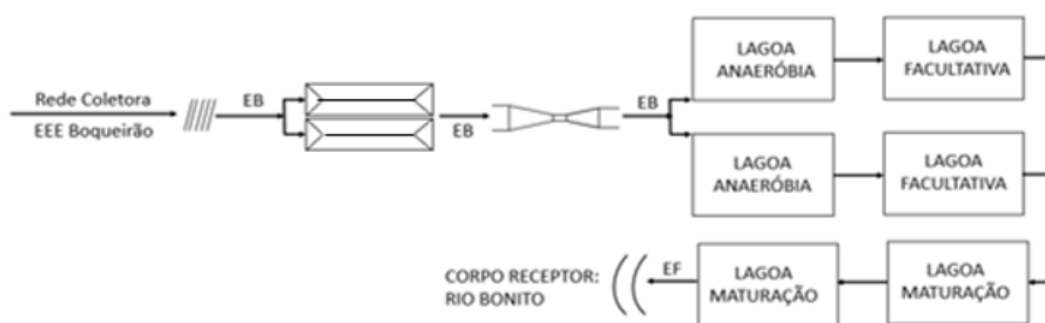
Verificou-se que as estruturas físicas e as instalações elétricas encontram-se em bom estado de conservação.

4.2.9.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Caiapônia é composto por uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (CAI-ETE-001), localizada às coordenadas 16°56'56,94"S/ 51°47'50,35" O.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 49,07 l/s, e a média atual é 21,96 l/s (Média de 2023).

Figura 67 - Fluxograma do ETE Caiapônia.



Fonte: SANEAGO, 2024.

A ETE CAIAPÔNIA dispõe de:

- Sistema preliminar de tratamento (Gradeamento e duas caixas de areia);
- Medidor de vazão (Calha Parshall);
- Duas lagoas anaeróbias;

- Duas lagoas facultativas;
- Duas lagoas de maturação;
- Emissário de efluentes tratados; e
- Dispositivos diversos (Caixas) de manobra e retenção de efluentes, nas diversas etapas do tratamento

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”.

Observa-se que a área da estação está toda cercada, possui um sistema simples de drenagem superficial com a existência de canaletas, principalmente nas proximidades das lagoas. Seu acesso se dá através da Rua 5 em terra, distante aproximadamente 630 metros da área urbana. Internamente as vias são cascalhadas, precisando de melhoramentos no acesso e contorno das unidades da ETE. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

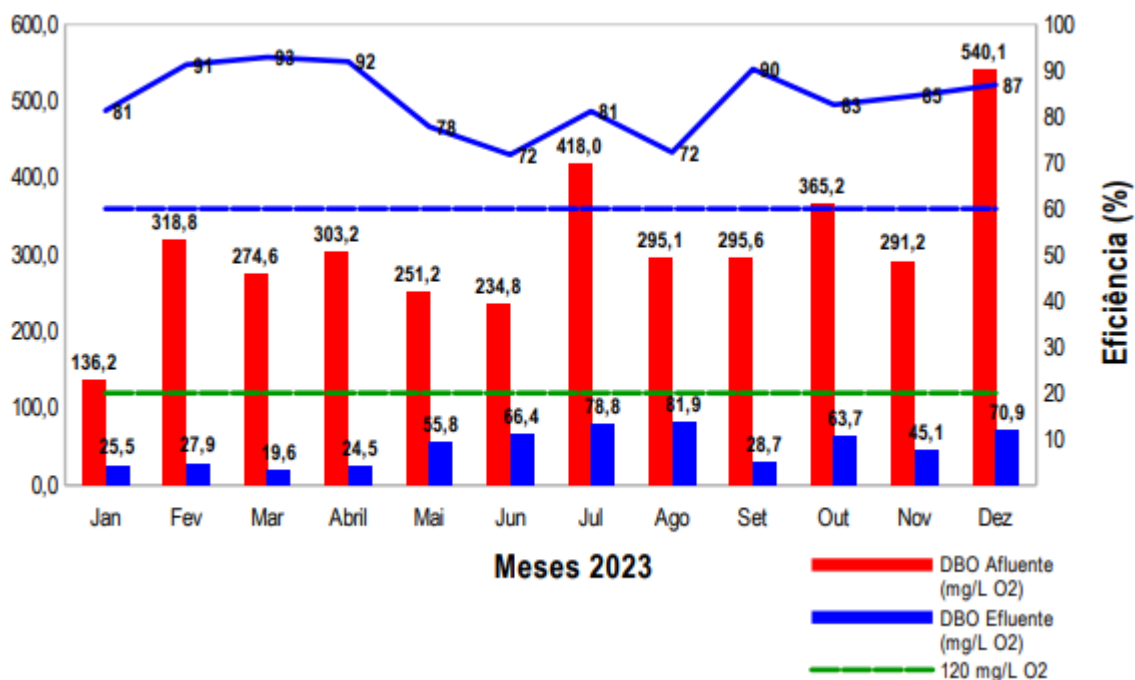
Figura 68 – Imagem aérea do ETE Caiapônia



Fonte: Website 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 69 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Caiapônia.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 51 – 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
Janeiro	2,0	3,6	8,93	8,49	3,9E+3	3,9E+3
Março	2,0	2,0	7,15	6,58	-	-
Abril	-	-	-	-	7,1E+2	5,1E+2
Maio	2,0	3,3	8,69	8,12	4,9E+2	2,1E+3
Julho	2,0	4,0	7,78	7,38	1,2E+2	1,5E+3
Setembro	2,0	3,2	8,05	7,16	3,3E+2	3,9E+2
Novembro	2,0	2,0	7,66	6,77	5,9E+2	3,8E+2

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.9.7 Ligações Prediais

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), Caiapônia possui 6.129 ligações totais de esgoto e 5.920 ligações ativas de esgoto.

Também de acordo com a SANEAGO, Caiapônia possui 6.225 economias totais de esgoto e 6.016 economias ativas de esgoto.

4.2.9.8 Pontos Positivos e Pontos s do Sistema

O município de Caiapônia faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Jataí. 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 erosivos graves e de grande proporção (ETE e Interceptores e Emissários)	

Conforme informações da SANEAGO a ETE necessita de reforma no tratamento preliminar, em suas caixas de distribuição do efluente, além de reparos na manta da Lagoa de maturação 2.

Ressaltou também a existência de processo erosivo na EEE – Boqueirão, onde foram realizadas medias paliativas como o aterramento da erosão, porém sem o efeito esperado.

Em relação aos problemas na manta das lagoas, primeiramente foi realizado o reparo na lagoa de maturação 1, pois estava com problema similar. Com a volta da operação do modulo 1, é possível parar o módulo 2 para realizar o reparo da lagoa de maturação 2. Porém ainda não existe um processo para este reparo.

Na vistoria técnica pode-se citar como ponto crítico do sistema, que a Estação de Tratamento de Esgoto vem recebendo um considerável volume de areia (diminuindo a eficiência no tratamento – necessita de intervenções no tratamento primário). Além disso, verificou-se que a última lagoa de maturação necessita de reparos na manta e que as estruturas metálicas precisam ser restauradas.

Ainda destaca-se que as duas Estações Elevatórias de Esgoto não possuem gerador e necessitam de reparos nas instalações hidráulicas.

Contudo, com relação à EEE Buriti, na vistoria foi relatado pela SANEAGO que durante as chuvas, as unidades desta elevatória sofrem com o alagamento e, além disso, foi detectado que o barrilete de recalque apresentava vibração quando do funcionamento do conjunto motor-bomba.

Já como ponto positivo do sistema, pode-se citar, que de acordo com o SNIS no ano de 2022, ocorreram apenas 7 (Sete) registros de extravasamento de esgoto na rede coletora e que quase 90% (Noventa Por Cento) do esgoto é coletado e 100% (Cem Por Cento) tratado.

4.2.9.9 Projetos Existentes

Para o esgotamento sanitário em Caiapônia, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO), existe PROJETOS HIDRAULICOS de 2015, para ampliação de SES.

Não existem projetos, em qualquer fase, para o esgotamento sanitário em Caiapônia, conforme levantamento junto à FUNASA.

4.2.9.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Com relação as obras, não existem obras em andamento, no entanto está em fase de Instrução processual, a obra de Implantação de Rede de Esgoto no Bairro Jardim Goiás II, com previsão de conclusão para o 4º Tri/2025, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO).

Todavia, é importante mencionar o Convênio FUNASA nº TC/PAC 0091/11, no valor total de R\$ 8.009.135,93, com status atual “CONCLUÍDA”, sem maior detalhamento.

4.2.10 EDÉIA

4.2.10.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Edéia conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 432/2001, firmado entre a Prefeitura Municipal de Edéia e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

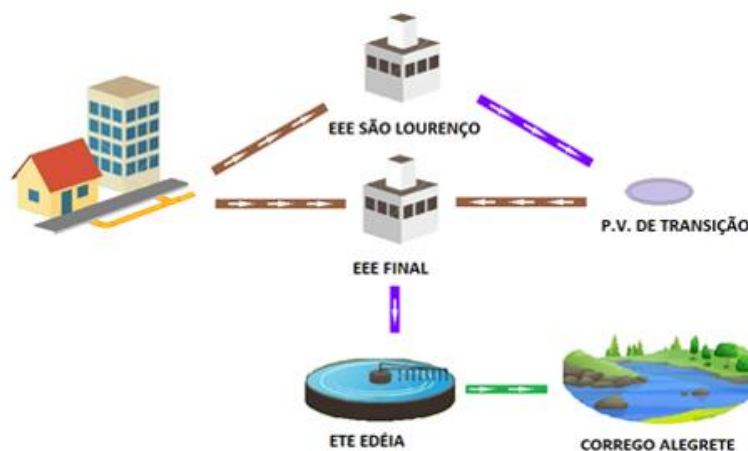
A zona urbana de Edéia é composta da Sede municipal, e esta é beneficiada com atendimento pelo SES.

Figura 70- Imagem aérea da Sede municipal – Edéia



Fonte: Google Earth®, 2024.

Figura 71 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Edéia



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.10.2 População Atendida

A população urbana do município de Edéia, em sua grande maioria, é atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. Mais de 90% da população é atendida pelo SES, segundo SNIS 2022. 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 – Edéia

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	11.747
População urbana (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	10.402
População rural (<i>IBGE 2022</i> , em habitantes)	1.345
População total atendida pelo SAA (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	10.242
% de atendimento pelo SAA - População total	87,19%
População total atendida pelo SES (<i>IBGE</i> , ref. 2022)	9.318
% de atendimento pelo SES - População total	79,32%
% de atendimento pelo SES - População urbana	89,58%

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 – Edéia

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	5.213
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	5.068
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	4.943
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	4.801
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	97,22%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,056
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	564,82
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	71.875
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	14,54
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.067
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	4.497
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	716

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.10.4 Redes Coletoras

De acordo com a atual gestora do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Edéia dispõe de 71.875 metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque (Ref.: Dezembro/2022).

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 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 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) atendendo à Sede do município de Edéia, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município.

- EEE-SÃO LOURENÇO (EDE-EEE-001), localizada às coordenadas 17°20'55,82"S/ 49°54'36,70" O.

Segundo a SANEAGO contribuem, por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Parte do Setor São Lourenço.

O esgoto é recalcado para um PV de transição da rede.

A unidade dispõe de poço de entrada e gradeamento do esgoto, poço de sucção e linha de recalque.

Os resíduos coletados provenientes dos equipamentos da unidade, são colocados em tambor e periodicamente encaminhados para o lixão da cidade.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 conjuntos motor-bomba, bombas submersas. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características dos conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a potência instalada é de 15 KW, vazão máxima combinada de 23,4 m³/h e A.M.T. de 47 mca.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 150 milímetros, e da tubulação de recalque de 100 milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico, potência de 40 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.

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.

A unidade não tem extravasor e não possível apurar o destino do eventual esgoto extravasado.

- EEE-EDÉIA-FINAL (EDE-EEE-002), localizada às coordenadas 17°21'2,05" S/ 49°56'15,00" O.

Segundo a SANEAGO, contribuem, por gravidade para esta unidade, indiretamente a EEE-São Lourenço e os seguintes bairros: Centro, Alegrete, Juscelino Kubitschek, Cibrazem, Asa Branca, Órgãos Públicos, Conjunto Alto da Boa Vista, Parque Residencial Fênix, Bairro Santana, Estrela D'alva, Setor Eldorado, Vila Almeida, Bairro Vale do Sol, Residencial Samambaia, Setor Sol Nascente, Parte do Setor São Lourenço e Residencial Solar Parque Ipanema.

O esgoto é recalcado para a ETE-Edéia.

A unidade dispõe de gradeamento, caixa de areia dupla, calha parshall, poço de sucção e fosso para barrilete de recalque.

Os resíduos coletados provenientes dos equipamentos da unidade, são colocados em caçamba e periodicamente encaminhados para o lixão da cidade.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 02 conjuntos motor-bomba submersos. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características dos conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a vazão máxima combinada de 119,9 m³/h e A.M.T. de 32 mca. (Potência não informada)..

O diâmetro da tubulação de sucção (estimado com base no diâmetro de recalque) é de 250 milímetros, e da tubulação de recalque de 200 milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 55 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.

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 esgoto bruto eventualmente extravasado vai para o Córrego Alegretinho.

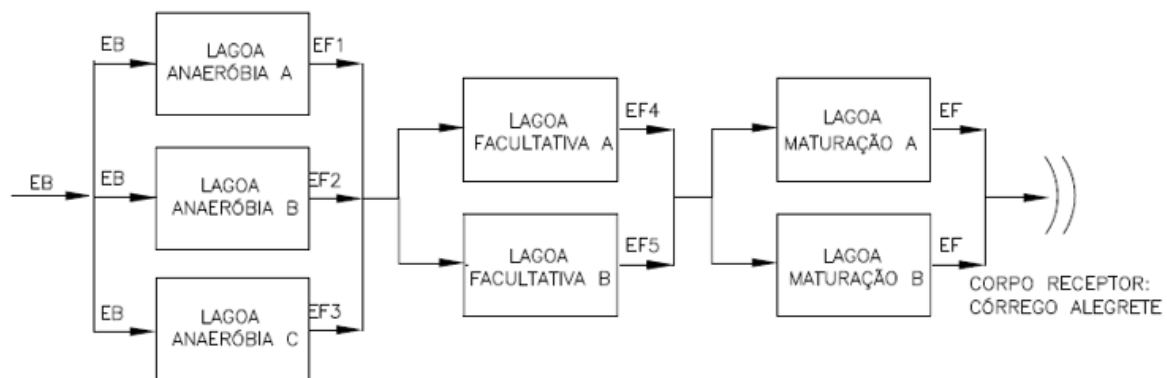
4.2.10.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (EDE-ETE-001) para atendimento ao SES da Sede do município de Edéia, localizado às coordenadas 17°20'58,06" S/ 49°56'43,04" O.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 19,27 l/s, e a atual média é de 14,43 l/s (Ref. Dez/2023).

A ETE Edéia recebe o esgoto recalcado da elevatória EEE Final.

Figura 72 - Fluxograma da ETE Edéia



Fonte: SANEAGO, 2024.

O tratamento de esgoto nesta unidade se inicia com 3 (Três) lagoas anaeróbias trabalhando em paralelo, que se juntam na saída para formar 02 linhas de lagoas, também em paralelo, constituída cada qual por 01 lagoa facultativa e 01 lagoa de maturação.

As linhas de lagoas se unem em um emissário de efluentes tratados

Solicitada, a SANEAGO não forneceu informações de projeto que caracterize as unidades.

Os resíduos provenientes do tratamento são recolhidos em caçamba e posteriormente encaminhados para o lixão da cidade.

Não existe serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras) na unidade. Não foi relatado a ocorrência de furtos na ETE.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Córrego Alegrete. 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, encaminhando o caudal para vias ou espraçando no terreno de sua área ou áreas vizinhas.

Seu acesso se dá através da Rodovia GO-410 em asfalto, distante aproximadamente 1.635 metros da área urbana, percorrendo ainda 1.533 metros em via de terra até a ETE. Internamente suas vias são cascalhadas.

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

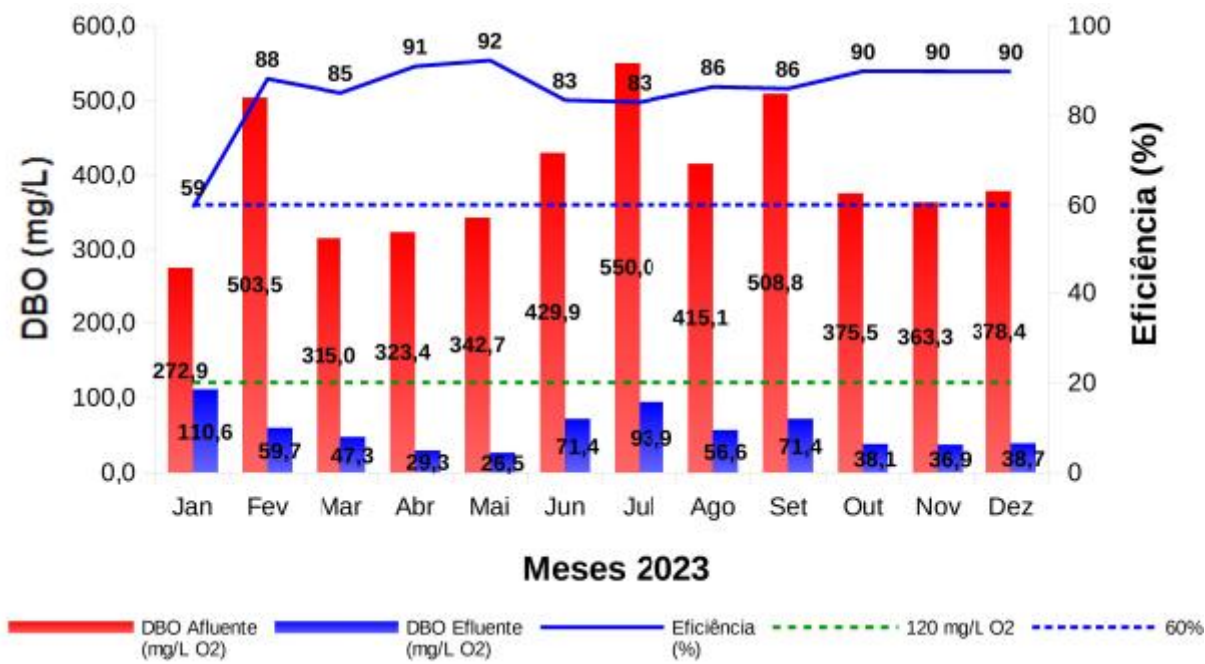
Figura 73 – Imagem aérea da ETE Edéia



Fonte: Website 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 74 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Edéia.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 54 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Alegrete

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	2,1	6,9	7,5	6,8	2,42E+04	1,30E+04
Abril	2,0	7,6	9,0	6,6	4,61E+03	1,99E+04
Junho	2,0	19,8	0,0	0,0	1,55E+04	4,61E+04
Agosto	5,4	27,6	4,4	3,3	2,42E+04	2,42E+04
Outubro	17,0	19,8	0,1	0,1	2,42E+04	2,42E+05
Dezembro	2,0	10,6	7,5	5,1	2,17E+04	5,17E+04

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.10.7 Ligações Prediais

De acordo com a SANEAGO, atual gestor do SES, Edéia possui 4.943 ligações totais de esgoto e 4.801 ligações ativas de esgoto (Referência 2022).

Também segundo a SANEAGO, Edéia possui 5.213 economias totais de esgoto e 5.068 economias ativas de esgoto (Referência 2022).

4.2.10.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Edéia faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Palmeiras. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas em emissários	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
Problemas erosivos graves e de grande proporção (ETE e Interceptores e Emissários)	ETE com boas condições estruturais/construtivas
Problemas em elevatórias e seus extravasores (lançamento)	
Problemas em emissários	
Problemas no corpo receptor (autodepuração)	

A regional informou que o corpo receptor da ETE possui vazão intermitente, secando em períodos de estiagem. Além disto, ocorre erosão na parte de sustentação do emissário da EE para a ETE. Outro problema relatado é o extravasor da EEE final, que fica afogado em determinados meses. Ainda relatou, que não há estudo no local para realização de medidas mitigadoras.

Na vistoria técnica pode-se citar como pontos positivos do sistema:

- O relevo do município permite que o esgoto em sua maioria escoe por gravidade, para a EEE Final;

- Apesar do alto índice de atendimento da população pelo SES, a ETE trabalha com mais de 20% de folga, segundo os dados da SANEAGO.

Como pontos críticos do sistema, pode-se citar:

- Nem todas as lagoas possuem bordas de concreto e sim taludes revestidos com mantas, cujas mantas apresentam desgastes e defeitos visíveis;
- As lagoas anaeróbias apresentam zonas mortas favorecendo o curto-circuito.

4.2.10.9 Projetos Existentes

Não existem projetos em andamento, porém existe projeto de Ampliação da ETE, PROJETO BÁSICO de 2009, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO).

Não existem projetos, em qualquer fase, para o esgotamento sanitário em Edéia, conforme levantamento junto à FUNASA.

4.2.10.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Para o município de Edéia, não existem obras em andamento e nem investimentos previstos para o SES, segundo levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

4.2.11 GOIÁS

4.2.11.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Goiás (GO) conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 424/1998, firmado entre a Prefeitura Municipal de Goiás e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

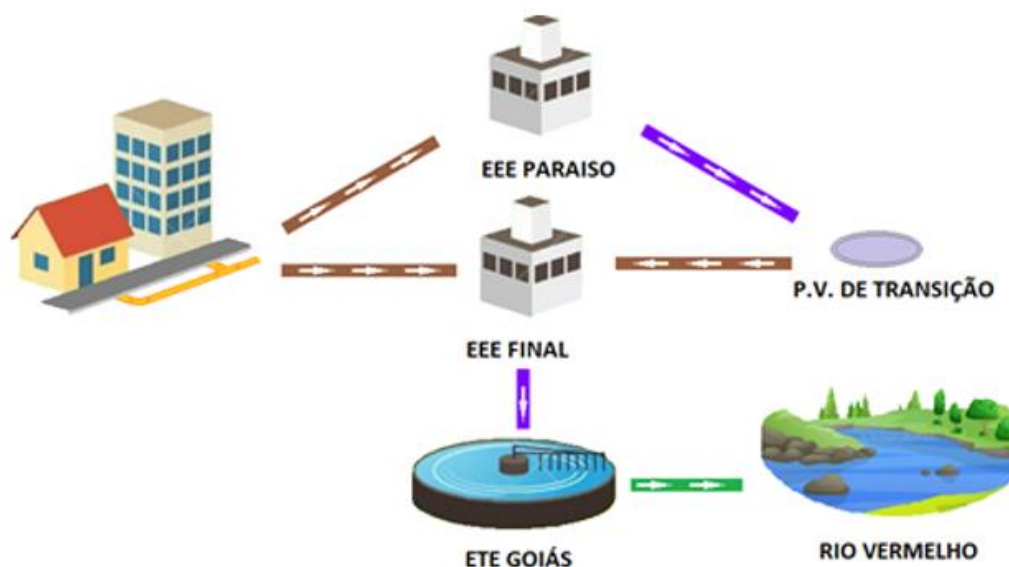
A zona urbana de Goiás é composta da Sede municipal, que é beneficiada com atendimento pelo SES.

Figura 75 - Imagem aérea da Sede municipal – Goiás



Fonte: Google Earth®, 2024.

Figura 76 – Fluxograma do SES da Sede municipal - Goiás



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.11.2 População Atendida

A população urbana do município de Goiás, em sua maioria, é atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. Quase 70% da população é atendida pelo SES, segundo SNIS 2022.

A **Tabela 55** a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 55 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Goiás

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	24.071
População urbana (IBGE, ref. 2022)	18.370
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	5.701
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	18.048
% de atendimento pelo SAA - População total	74,98%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	10.876
% de atendimento pelo SES - População total	45,18%
% de atendimento pelo SES - População urbana	59,21%

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

4.2.11.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 56** a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO).

Tabela 56 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Goiás

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	6.679
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	6.471
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	6.444
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	6.250
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	96,89%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,035
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	631,05
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	61.774
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	9,59
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.097
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	5.732
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	947

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.11.4 Redes Coletoras

De acordo com a atual gestora do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Goiás dispõe de 61.774 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 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

Existem duas Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) atendendo à Sede do município de Goiás, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município.

- EEE PARAÍSO (GOS-EEE-001), localizada às coordenadas 15°56'57,98" S/ 50°8'44,12" O.

Solicitada, a SANEAGO NÃO informou quais os setores contribuem com o esgoto para esta unidade.

O esgoto é recalcado para um PV de transição da rede.

A unidade dispõe de poço de entrada e gradeamento do esgoto, caixa de areia dupla, poço de sucção e fosso para barrilete de recalque.

Os resíduos coletados provenientes dos equipamentos da unidade, são colocados em caixa de alvenaria e periodicamente encaminhados para o lixão da cidade.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba, bombas submersas. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características dos conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a potência instalada é de 50 KW, vazão máxima combinada de 72 m³/h e A.M.T. de 60 mca.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 200 milímetros, e da tubulação de recalque de 150 milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico, potência de 90 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 estado de conservação regular.

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 esgoto eventualmente extravasado é lançado no córrego Bacalhau.

- EEE-GOIÁS - FINAL (GOS-EEE-002), localizada às coordenadas 15°55'52,90" S/ 50°9'48,38" O, dentro da área da ETE Goiás.

Solicitada, a SANEAGO NÃO informou quais os setores contribuem com o esgoto para esta unidade.

O esgoto é recalcado para a ETE-Goiás.

A unidade dispõe de gradeamento, caixa de areia dupla, calha parshall, poço de sucção e fosso para barrilete de recalque.

Os resíduos coletados provenientes dos equipamentos da unidade, são colocados em caçamba e periodicamente encaminhados para o lixão da cidade.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 4 (Quatro) conjuntos motor-bomba submersos. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características dos conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a potência instalada é de 36 KW (Vazão e A.M.T. não informadas).

O diâmetro da tubulação de sucção (estimado com base no diâmetro de recalque) é de 300 milímetros, e da tubulação de recalque de 250 milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico. Todavia, na vistoria a casa do gerador estava trancada e não foi possível apurar a potência do gerador. Solicitada posteriormente, a SANEAGO não deu tal informação.

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 estado de conservação regular.

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 esgoto bruto eventualmente extravasado vai para o Córrego Bagagem.

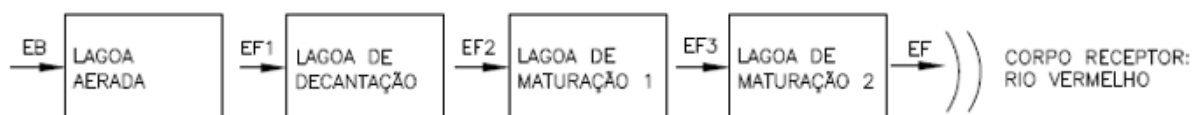
4.2.11.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto – ETE (GOS-ETE-001) para atendimento ao SES da Sede do município de Goiás, localizado às coordenadas 15°55'48,25" S/ 50°10'10,81" O.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 49,64 l/s, e a atual média é de 16,21 l/s (Ref. Dez/2023).

A ETE GOIÁS recebe o esgoto recalcado da elevatória EEE FINAL.

Figura 77 – Fluxograma da ETE Goiás



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe de 01 linha de tratamento contendo uma lagoa aerada (Que está sem os aeradores), uma lagoa de decantação, duas lagoas de maturação trabalhando em linha e um emissário de efluentes tratados.

Solicitada, a SANEAGO não forneceu informações de projeto que caracterize as unidades.

Os resíduos provenientes do tratamento são recolhidos em caçamba e posteriormente encaminhados para o lixão da cidade.

Não existe serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras) na unidade. Não foi relatado a ocorrência de furtos na ETE.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o “Rio Vermelho”. 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, geralmente encaminhado para as vias. Seu acesso se dá através da Rodovia GO-070 em asfalto, distante aproximadamente 1.614 metros da área urbana. Da entrada da ETE até as lagoas se percorre 190 metros em via de terra, sendo que as outras vias de servidão dentro da área interna também são de terra. Já as vias do entorno das lagoas estão cascalhadas. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

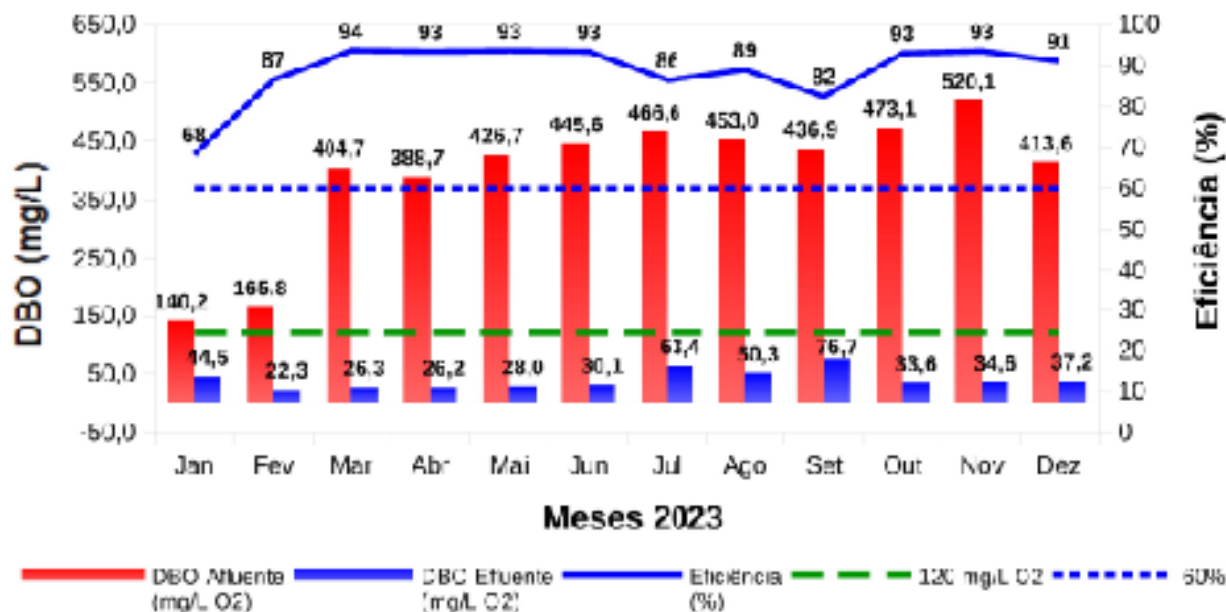
Figura 78 – Imagem aérea da ETE Goiás



Fonte: Website 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 79 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Goiás.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 57 – Índices do Corpo Receptor, Rio Vermelho

Corpo receptor: Rio Vermelho						
2023	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)		Índice de Escherichia Coli (NMP/100ml)	
Meses	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
Fevereiro	3,80	5,10	7,84	8,10	2,42E+04	2,42E+04
Abril	2,00	2,00	6,90	6,77	7,70E+03	9,21E+03
Junho	2,00	2,30	8,34	8,31	7,40E+01	3,23E+02
Agosto	2,00	3,80	7,71	7,56	1,20E+02	2,31E+02
Outubro	2,80	8,10	6,42	5,09	2,38E+03	3,87E+03
Dezembro	2,00	7,40	8,14	7,33	1,7E+3	9,2E+3

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.11.7 Ligações Prediais

De acordo com a SANEAGO, atual gestor do SES, Goiás possui 6.444 ligações totais de esgoto e 6.250 ligações ativas de esgoto (Referência 2022).

Também segundo a SANEAGO, Goiás possui 6.679 economias totais de esgoto e 6.471 economias ativas de esgoto (Referência 2022).

4.2.11.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Goiás faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Goiás. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas em elevatórias e seus extravasores (lançamento)	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
	ETE com boas condições estruturais/construtivas

A SANEAGO informa que o manancial que eventualmente recebe efluentes da EEE tem baixa vazão.

Na vistoria de campo pode-se citar como pontos positivos do sistema, que:

- O relevo do município permite que o esgoto em sua maioria escoe por gravidade, para a EEE Final;
- Apesar do alto índice de atendimento da população pelo SES, a ETE trabalha com quase 70% de folga, segundo os dados da SANEAGO.

Como ponto crítico do sistema, pode-se citar:

- Na EEE Paraíso o esgoto extravasa em épocas de chuva gerando conflitos importantes com a comunidade e as autoridades locais;
- A lagoa projetada para ser aerada não possui os equipamentos para aeração.

4.2.11.9 Projetos Existentes

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

4.2.11.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Segundo a SANEAGO, há obras de ampliação do SES com funcionalidade parcial, paralisadas em 2016, realizadas através do Convênio nº 1722/2009.

No último Plano de Obras de SES a curto prazo, em que a SANEAGO se responsabilizou em executar, para o município de Goiás está prevista a obra de Ampliação de SES - EEEs, interceptores e RCEs, no valor de R\$ 10.000.000, com o prazo de conclusão para 4º Tri/2027.

Para o município de Goiás, não há investimentos previstos para o SES, segundo levantamento junto à FUNASA.

4.2.12 GOIATUBA

4.2.12.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Goiatuba conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 151/1997, firmado entre a Prefeitura Municipal de Goiatuba e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

A zona urbana do município de Goiatuba é composta da Sede municipal, que atualmente é beneficiada com atendimento pelo SES.

Figura 80 - Imagem aérea da Sede municipal – Goiatuba



Fonte: Google Earth®, 2024.

Figura 81 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Goiatuba



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.12.2 População Atendida

A população urbana do município de Goiatuba é parcialmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. Pouco mais de 50% da população é atendida pelo SES, segundo SNIS 2022.

A **Tabela 58**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 58 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Goiatuba

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	35.664
População urbana (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	33.539
População rural (<i>IBGE 2022</i> , em habitantes)	2.125
População total atendida pelo SAA (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	31.160
% de atendimento pelo SAA - População total	87,37%
População total atendida pelo SES (<i>IBGE</i> , ref. 2022)	15.932
% de atendimento pelo SES - População total	44,67%
% de atendimento pelo SES - População urbana	47,50%

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

4.2.12.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 59**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 59 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Goiatuba

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	7.674
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	7.310
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	7.193
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	6.852
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	95,26%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,067
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	927,09
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	102.629
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	14,27
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.000
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	6.447
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	1.227

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.12.4 Redes Coletoras

De acordo com a atual gestora do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Goiatuba dispõe de 102.629 metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque (Ref.: Dezembro/2022).

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 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

O município de Goiatuba não possui Estações Elevatórias de Esgoto (EEE).

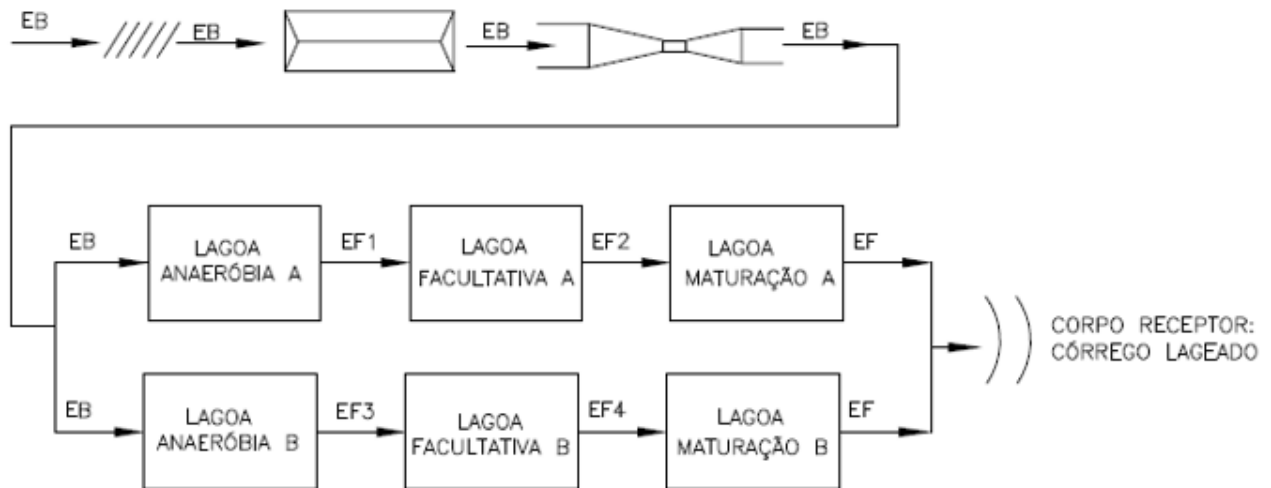
4.2.12.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**GTB-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Goiatuba, localizado às coordenadas 18°4'40,26" S/ 49°20'20,65" O.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 72,05 l/s, e a atual média é de 20,07 l/s (Ref. Dez/2023).

Segundo a SANEAGO, contribuem, por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Centro, Cohab, Alto da Serra, Vila Esperança, Vila Mutirão, Setor Oeste, Vila Rocha, Central, Central, Carola, São Francisco, Jardim Iguazu, Vila Esplanada, Buriti Park, Bananeiras, Imperial, Recreio dos Bandeirantes, Central II, Serra Dourada, Dergo, Gobato, Santa Paula, Boa Esperança, Residencial Arlindo José A. Queiroz.

Figura 82 - Fluxograma da ETE Goiatuba



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe de:

- Linha de tratamento preliminar composta por grade, caixa de areia dupla e calha parshall e uma caixa de distribuição para as linhas de lagoas; e
- Duas linhas de tratamento por lagoas, cada uma contendo uma lagoa anaeróbia, uma lagoa facultativa e uma lagoa de maturação com chicanas.

As linhas de lagoas se unem em emissário de efluentes tratados.

Solicitada, a SANEAGO não forneceu informações de projeto que caracterize as unidades.

Os resíduos provenientes do tratamento são depositados em caçamba e periodicamente encaminhados para o lixão da cidade.

Não existe serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras) na unidade.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o "Córrego Lageado". 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, encaminhando as águas pluviais para as vias. Seu acesso se dá através Rodovia GO-515 em asfalto, distante aproximadamente 3.948 metros da área urbana, percorrendo ainda aproximadamente uns 5 km em via de terra, grande parte em vias de áreas particulares até a ETE. Internamente as vias são cascalhadas. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

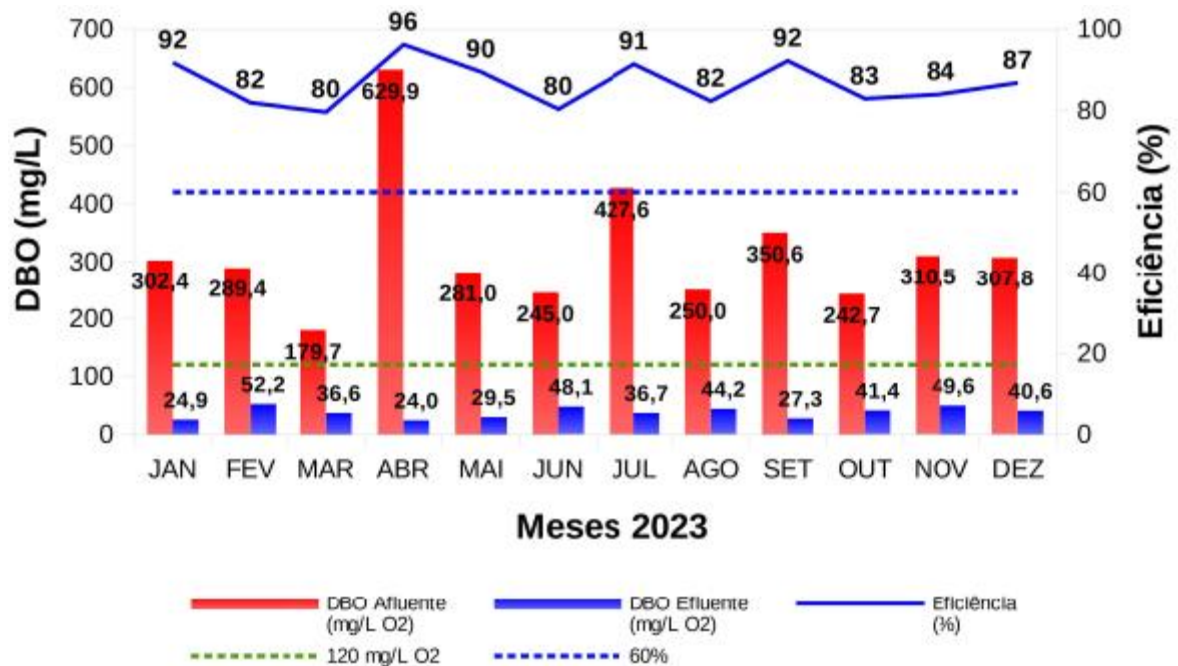
Figura 83 – Imagem aérea da ETE Goiatuba



Fonte: Website 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 84 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Goiatuba



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 60 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Lageado

2023	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)		Índice de <i>Escherichia Coli</i> (NMP/100ml)	
Meses	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
FEV	2,00	2,30	7,07	7,00	2,4E+3	1,2E+3
ABR	3,10	4,20	7,23	7,76	1,3E+4	2,4E+4
JUN	2,00	2,70	7,59	7,33	4,8E+2	2,3E+2
AGO	2,00	3,30	7,70	7,50	3,7E+2	4,5E+2
OUT	2,00	3,50	6,94	5,20	2,4E+2	2,1E+2
DEZ	2,00	6,00	8,89	8,12	1,5E+3	3,5E+2

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.12.7 Ligações Prediais

De acordo com a SANEAGO, atual gestor do SES, Goiatuba possui 7.193 ligações totais de esgoto e 6.852 ligações ativas de esgoto (Referência 2022).

Também segundo a SANEAGO, Goiatuba possui 7.674 economias totais de esgoto e 7.310 economias ativas de esgoto (Referência 2022).

4.2.12.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Goiatuba faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Itumbiara. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas estruturais de engenharia (ETE)	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
	ETE com boas condições construtivas

A SANEAGO informa que algumas placas “quebra onda” das lagoas da ETE se apresentam danificada.

Na vistoria técnica pode-se citar como pontos positivos:

- O relevo da Sede municipal, permite, atualmente, que todo esgoto coletado escoe por gravidade para a ETE-Goiatuba;
- A ETE Goiatuba trabalha com folga acima de 70%, segundo os dados fornecidos pela SANEAGO.

Como ponto crítico pode-se citar a inexistência de estrada de acesso. O acesso à ETE Goiatuba é feito passando por dentro de lavouras e propriedades particulares.

4.2.12.9 Projetos Existentes

Em arquivo eletrônico, a SANEAGO informa que existe projeto de concepção da ampliação e que tal projeto está com status “ESTUDO/CONCEPÇÃO 2017”.

4.2.12.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Não existem obras em andamentos para a cidade de Goiatuba, segundo o gestor atual do SES (SANEAGO).

Quanto a investimentos, em fase de planejamento para Goiatuba existem três obras:

- Interligação de redes coletoras dos bairros Setor Oeste e Vila Britânia ao Interceptor "Chico a Toa", com previsão de conclusão no 4º Tri/2025;
- Melhorias e retrofit da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, com previsão de conclusão no 4º Tri/2026;
- Ampliação da capacidade do interceptor Açude, com previsão de conclusão no 4º Tri/2026;

Em levantamento junto à FUNASA, verificou-se a existência do Instrumento nº CV 0608/06, no valor de R\$ 735.000,00, cujo status é “OBRA CONCLUÍDA”, sem maior detalhamento.

Não existem investimentos planejados para o município de Goiatuba, segundo a SANEAGO e a FUNASA.

4.2.13 IPORÁ

4.2.13.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Iporá conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 581/2004, firmado entre a Prefeitura Municipal de Iporá-GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

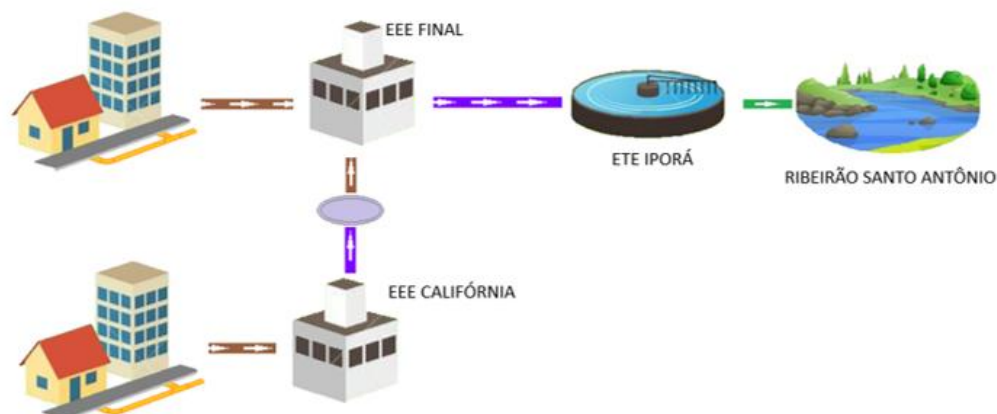
A zona urbana do município de Iporá é composta da Sede municipal, que é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 85 - Imagem aérea da Sede municipal – Iporá



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 86 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Iporá



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.13.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Iporá 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 – Iporá

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	35.684
População urbana (IBGE, ref. 2022)	33.015
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	2.669
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	32.910
% de atendimento pelo SAA - População total	92,23%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	17.042
% de atendimento pelo SES - População total	47,76%
% de atendimento pelo SES - População urbana	51,62%

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

4.2.13.3 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 – Iporá

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	10.370
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	10.073
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	9.633
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	9.348
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	97,14%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,078
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	1.018,17
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	197.510
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	20,50
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.117
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	8.603
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	1.767

Fonte: SANEAGO, IBGE e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.13.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Iporá dispõe de 197.510 (Cento e Noventa e Sete Mil e Quinhentos e Dez) 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.

4.2.13.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Iporá é composto por duas Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), sendo elas:

- EEE CALIFÓRNIA (IPO-EEE-001), localizada às coordenadas 16°25'19,09" S/ 51°6'4,50" O.

A unidade recebe a contribuição apenas o Jardim Califórnia.

Dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto e composta por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba interligados ao sistema supervisório da SANEAGO (sendo um reserva) da marca NETZSCH® modelo NM063BY02S14V. A SANEAGO não forneceu os dados dos conjuntos.

A unidade possui grupo gerador diesel, cuja potência não foi possível precisar no momento da vistoria e a SANEAGO não repassou tais informações.

A estrutura física, instalações hidromecânicas e elétricas estão em bom estado de conservação.

- EEE FINAL (IPO-EEE-001), localizada às coordenadas 16°26'53,01" S/ 51°8'13,53"O.

A unidade recebe 100% do esgoto coletado na Sede municipal (Da EEE CALIFÓRNIA e por gravidade, de outros bairros).

Dispõe de sistema preliminar de tratamento (Gradeamento e Caixa de areia de duas câmaras).

O recalque é composto por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, potência instalada de 132,5 KW, vazão máxima combinada 638,53 m³/h e A.M.T. 32,78 mca. Ambos estão interligados ao sistema supervisorio da SANEAGO.

O barrilete de recalque dispõe de válvulas de retenção e registros.

A unidade possui grupo gerador diesel, cuja potência não foi possível precisar no momento da vistoria e a SANEAGO não repassou tais informações.

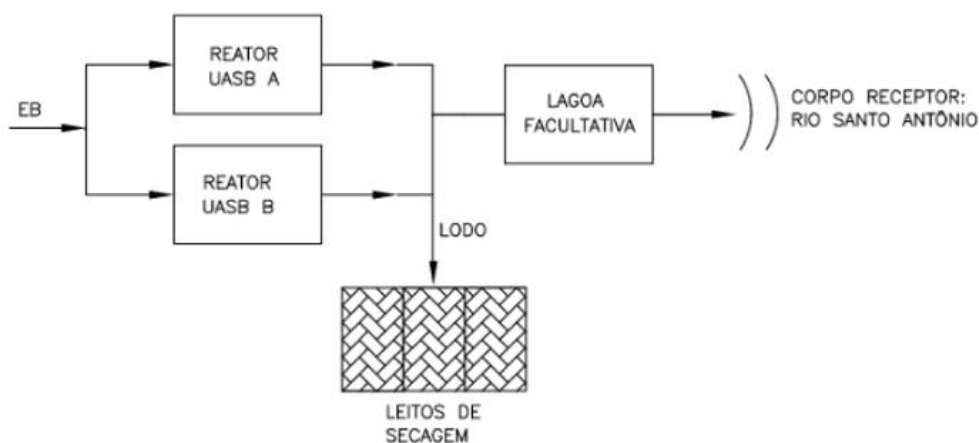
A estrutura física, instalações hidromecânicas e elétricas estão em bom estado de conservação.

4.2.13.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Iporá é composto por uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (IPO-ETE-001) localizada às coordenadas 16°27'25,09" S / 51°8'46.64" O.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 75,47 l/s, e a média atual é de 27,86 l/s (Média 2023).

Figura 87 - Fluxograma do ETE Iporá



Fonte: SANEAGO, 2024.

A ETE Iporá dispõe de:

- 2 (Dois) Reatores anaeróbios tipo UASB,
- Uma lagoa facultativa;
- Leitos de secagem
- Emissário de efluentes tratados; e
- Dispositivos diversos (Caixas) de manobra e retenção de efluentes, nas diversas etapas do tratamento.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o “Rio Santo Antônio”. 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. Seu acesso se dá através Rodovia GO-221 em asfalto, distante aproximadamente 2.014 metros da área urbana, percorrendo ainda 1.100 metros em via hora terra ora asfalto e finalmente uns 450 metros em via particular de terra até a ETE. Internamente as vias estão cascalhadas e com guias. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

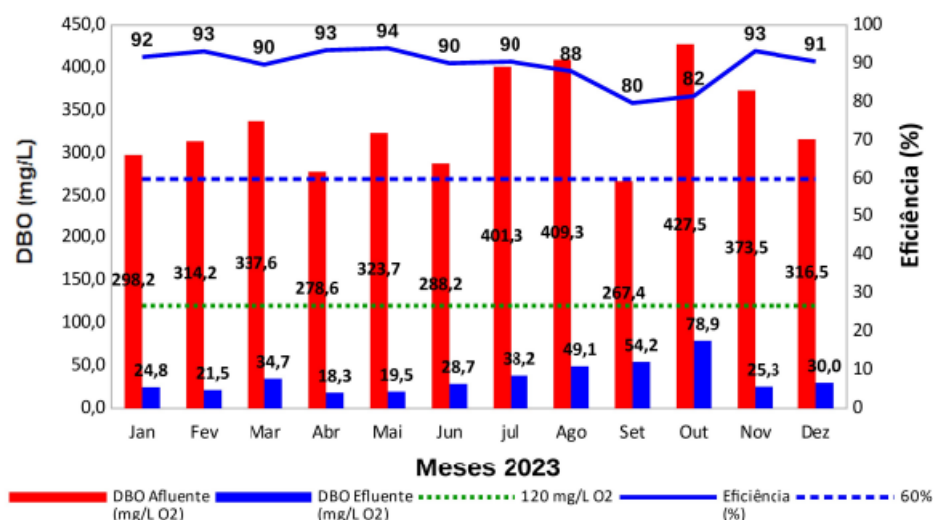
Figura 88 – Imagem aérea do ETE Iporá



Fonte: Website 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 89 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Iporá.



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 63 – Índices do Corpo Receptor, Rio Santo Antônio

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	2,10	2,30	7,27	7,20	3,1E+3	4,7E+3
Abril	2,00	2,30	8,83	7,29	1,8E+3	2,9E+3
Junho	2,70	2,30	7,26	6,52	1,2E+3	1,1E+4
Agosto	2,00	3,60	7,32	6,26	6,4E+2	1,4E+4
outubro	2,10	7,10	5,11	4,63	1,1E+3	7,5E+3
Novembro	2,00	6,00	7,60	6,27	5,4E+2	5,1E+3

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.13.7 Ligações Prediais

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), Iporá possui 9.633 ligações totais de esgoto e 9.348 ligações ativas de esgoto.

Também de acordo com a SANEAGO, Iporá possui 10.370 economias totais de esgoto e 10.073 economias ativas de esgoto.

4.2.13.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Iporá faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Iporá. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas estruturais e engenharia (ETE)	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
	ETE com boas condições construtivas

Conforme informação da SANEAGO existe a necessidade da troca do guarda corpo do reator, o que gera o problema estrutural citado, porém de forma geral a ETE está em boas condições. Já existe um processo em andamento para esta demanda.

Na vistoria técnica pode-se citar como ponto positivo do sistema, destacar que o ponto de lançamento do efluente tratado é de fácil acesso e está em boas condições estruturais e ambientais.

De acordo com o SNIS, todo o esgoto coletado é 100% (Cem Por Cento) tratado e que as 02 (Duas) Estações Elevatórias de Esgoto possuem gerador.

Como ponto crítico do sistema, pode-se citar que foi relatado pela equipe de operação da SANEAGO a ocorrência rotineira de manutenção da rede coletora de esgoto (DN 100), localizada no Jardim Califórnia, no Setor Nova Iporá e no Bairro Priscilla Park, uma das razões é o mau uso por parte da população (falta de educação ambiental).

Além disso, foi relatado também a necessidade da recuperação dos poços de visita da rede coletora de esgoto, uma vez que, quando da ocorrência de chuvas, material grosseiro (areia) é carreado para as Estações Elevatórias de Esgoto.

Contudo, relatou também que no ano passado a vazão do corpo receptor do efluente tratado foi baixa.

4.2.13.9 Projetos Existentes

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

4.2.13.10 Obras em Andamento e Investimentos Planejados

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

4.2.14 ITABERAÍ

4.2.14.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Itaberaí conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 356/1998, firmado entre a Prefeitura Municipal de Itaberaí e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO. Segundo a SANEAGO este contrato possui status vencido desde 28/07/2018.

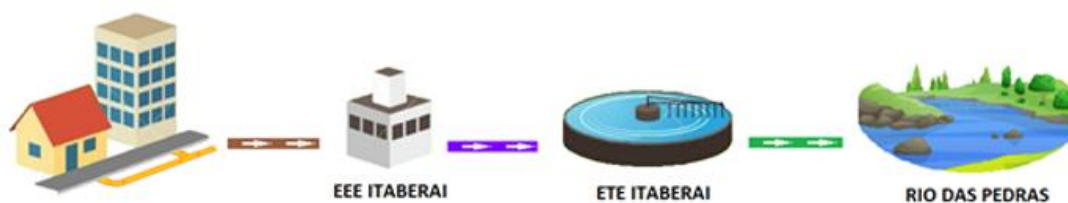
A zona urbana do município é composta da Sede municipal, que é atualmente beneficiada com atendimento pelo SES.

Figura 90 - Imagem aérea da Sede municipal – Itaberaí



Fonte: Google Earth®, 2024.

Figura 91 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Itaberaí



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.14.2 População Atendida

A população urbana do município de Itaberaí é parcialmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. A **Tabela 64**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 64 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Itaberaí

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	44.734
População urbana (IBGE, ref. 2022)	38.821
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	5.913
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	35.835
% de atendimento pelo SAA - População total	80,11%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	20.127
% de atendimento pelo SES - População total	44,99%
% de atendimento pelo SES - População urbana	51,85%

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

4.2.14.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 65**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO).

Tabela 65 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Itaberaí

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	9.090
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	8.801
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	8.531
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	8.319
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	96,82%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,058
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	1.082,04
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	108.335
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	12,70
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.195
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	7.656
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	1.434

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.14.4 Redes Coletoras

De acordo com a atual gestora do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Itaberaí dispõe de 108.335 metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque (Ref.: Dezembro/2022).

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 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

Existe apenas uma única Estação Elevatória de Esgoto - EEE (ITR-EEE-001) atendendo à Sede do município de Itaberaí, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município, localizada às coordenadas 15°59'55,76" S/ 49°48'1,14" O.

Não foram informados quais os bairros que contribuem por gravidade para esta unidade.

O esgoto é recalcado para a ETE Itaberaí.

A unidade dispõe de gradeamento grosseiro, poço de sucção e fosso para linha de recalque

Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caixa de PVC móvel e, periodicamente, são encaminhados para a ETE e posteriormente para o lixão municipal.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 3 (Três) conjuntos motor-bomba submersos. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características dos

conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a potência instalada é de 165 KW, vazão máxima combinada de 446,4 m³/h e A.M.T. 40 mca.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 350 milímetros, e da tubulação de recalque de 300 milímetros.

A unidade não dispõe de grupo gerador. 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.

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.

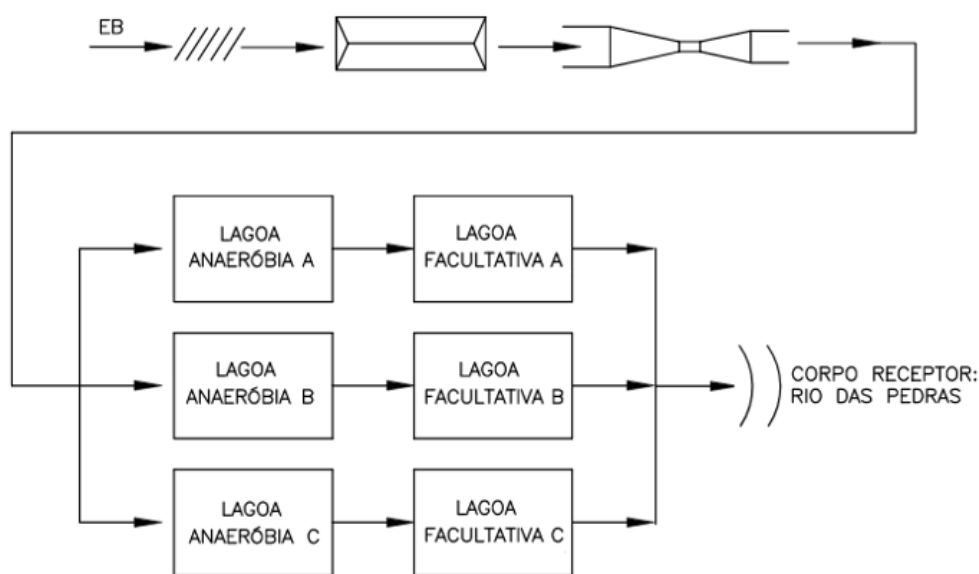
4.2.14.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (ITR-ETE-001) para atendimento ao SES da Sede do município de Itaberaí, localizado às coordenadas 15°59'29,25" S/ 49°47'25,09" O.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 66,38 l/s, e a vazão média atual é de 30,44 l/s (Média de 2023).

Todo o esgoto recebido pela ETE Itaberaí chega da ETE Itaberaí.

Figura 92 - Fluxograma da ETE Itaberaí



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe de uma linha de tratamento preliminar e 3 (Três) linhas de lagoas trabalhando em paralelo.

O tratamento preliminar é composto de gradeamento grosseiro, caixa de areia dupla, calha parshall e vertedouros de saída e separação do fluxo para as linhas de lagoas.

Cada linha de lagoas é composta por uma lagoa anaeróbia e uma lagoa facultativa.

As linhas de lagoas se unem em um emissário de efluentes tratados.

Solicitada, a SANEAGO não forneceu informações de projeto que caracterize as unidades.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Rio das Pedras.

Os resíduos provenientes do tratamento são depositados em caçamba e periodicamente encaminhados para o lixão municipal.

Não existe serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras) na unidade. 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 com canaletas para espreiar as águas pluviais de sua área. Seu acesso se dá através da Rodovia GO-156 em asfalto, distante aproximadamente 702 metros da área urbana. Internamente existem vias de serviço em terra e vias que contornam as lagoas cascalhadas e com guias. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

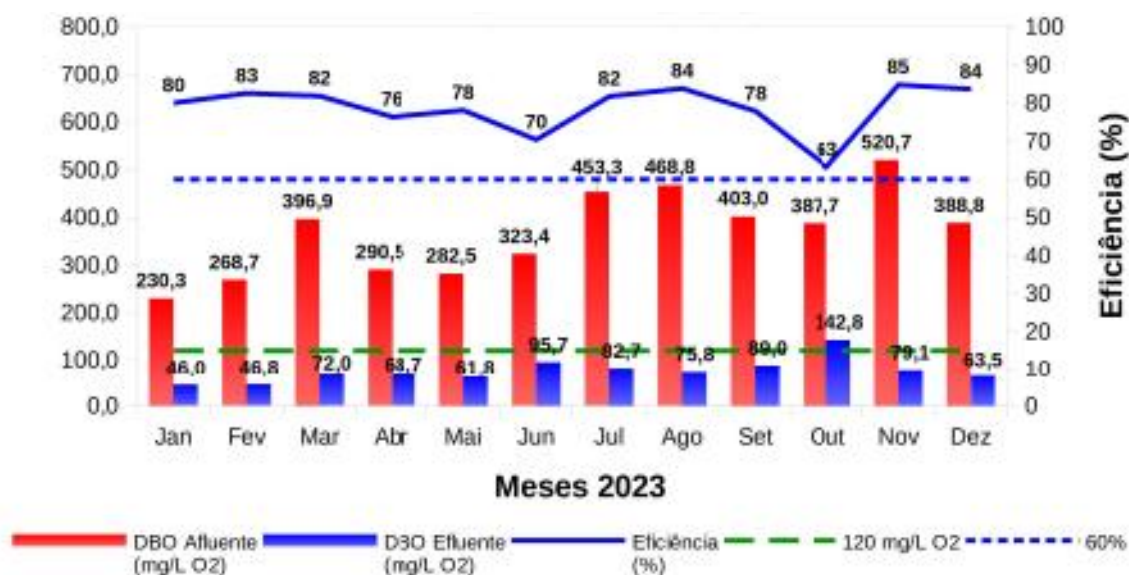
Figura 93 – Imagem aérea da ETE Itaberaí



Fonte: Website 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 94 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Itaberaí



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 66 – Índices do Corpo Receptor, Rio das Pedras

Corpo receptor: Rio das Pedras						
2023	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)		Índice de <i>Escherichia Coli</i> (NMP/100ml)	
Meses	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
Janeiro	3,4	8,4	6,1	5,6	1,7E+4	2,2E+4
Março	2,6	3,2	6,4	6,3	1,6E+3	8,2E+3
Maio	2,0	3,2	5,2	4,5	1,8E+3	1,3E+4
Julho	2,90	3,5	4,4	4,3	5,2E+2	1,4E+4
Setembro	15,5	15,0	2,0	1,7	2,4E+4	2,4E+5
Novembro	6,2	7,8	2,6	1,6	2,4E+3	1,5E+4

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.14.7 Ligações Prediais

De acordo com a SANEAGO, atual gestor do SES, Itaberaí possui 8.531 ligações totais de esgoto e 8.319 ligações ativas de esgoto (Referência 2022).

Também, segundo a SANEAGO, Itaberaí possui 9.090 economias totais de esgoto e 8.801 economias ativas de esgoto (Referência 2022).

4.2.14.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Itaberaí faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Goiás. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (Elevatória e Rede)	ETE com boas condições estruturais/construtivas

A SANEAGO relatou que a EEE apresenta problemas estruturais no poço de sucção. Porém já estão sendo tomadas medidas de reparo com mão de obra própria.

Na vistoria técnica realizada pode-se citar como pontos positivos do sistema, o relevo razoavelmente acidentado da Sede municipal, permitindo atualmente, todo o escoamento por gravidade para a EEE-Itaberaí e que, segundo o operador da SANEAGO, o sistema trabalha com folga razoável em relação à sua capacidade plena.

4.2.14.9 Projetos Existentes

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

4.2.14.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

De acordo com a SANEAGO, existe obra em execução para implantação de 5.666 metros de redes coletoras nos bairros Sebastião Barbosa e Del-Rey, via execução direta, com investimento estimado de R\$ 500.000,00. Com previsão de conclusão para o 4º Tri/2024

Também como melhorias estratégica, em fase de planejamento, está prevista a obra de Retrofit e melhorias na Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, com previsão de conclusão para o 4º Tri/2025.

De acordo com a FUNASA, não existem obras em andamento por convênios junto a esta. Em levantamento junto à SANEAGO e à FUNASA, não há investimentos previstos para o SES do município de Itaberaí.

4.2.15 JOVIÂNIA

4.2.15.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Joviânia conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 444/1998, firmado entre a Prefeitura Municipal de Joviânia e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

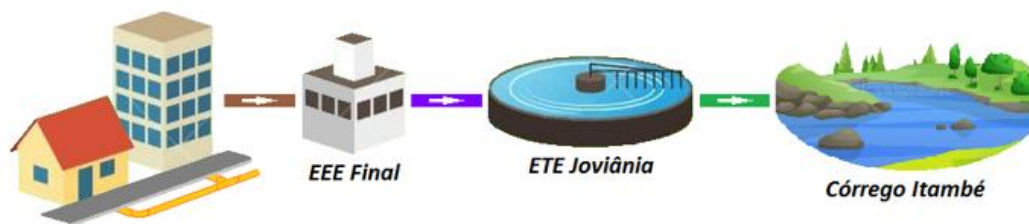
A zona urbana de Joviânia é composta da Sede municipal, e esta é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 95 - Imagem aérea da Sede municipal – Joviânia



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 96 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Joviânia



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.15.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Joviânia é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. A **Tabela 67**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 67 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Joviânia

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	7.159
População urbana (IBGE, ref. 2022)	6.598
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	561
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	6.357
% de atendimento pelo SAA - População total	88,80%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	5.988
% de atendimento pelo SES - População total	83,64%
% de atendimento pelo SES - População urbana	90,75%

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

4.2.15.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 68**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 68 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Joviânia

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	3.052
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	2.874
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	2.995
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	2.818
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	94,17%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,020
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	343,62
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	55.809
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	18,63
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.010
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	2.683
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	369

Fonte: SANEAGO, IBGE e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.15.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Joviânia dispõe de 55.809 (Cinquenta e Cinco Mil, Oitocentos e Nove) 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

Existe, em operação, uma única Estação Elevatória de Esgoto - EEE (**JOV-EEE-001**) atendendo à Sede do município de Joviânia, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO), localizada às coordenadas 17°48'16,34" S/ 49°38'8,92" O.

Contribuem para esta unidade os seguintes bairros: Av. Molianas, Jd. Santa Bárbara e St. Maria Fernanda de Souza.

O esgoto é recalcado para a ETE Joviânia.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros, por meio de cesto coletor removível. Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caixa para resíduos e, periodicamente, são encaminhados para aterro sanitário.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características dos

conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a potência instalada é de 7 KW, sem maiores informações .

Não foram prestadas informações acerca dos diâmetros de sucção e recalque da unidade.

A unidade não dispõe de grupo gerador, para atendimento em caso de eventuais faltas de energia elétrica.

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

Em função de não ter sido feita vistoria na unidade, não há como se precisar o estado de conservação da estrutura física, instalações elétricas e hidromecânicas. Segundo relatado pelo operador local, a unidade está em bom estado de conservação.

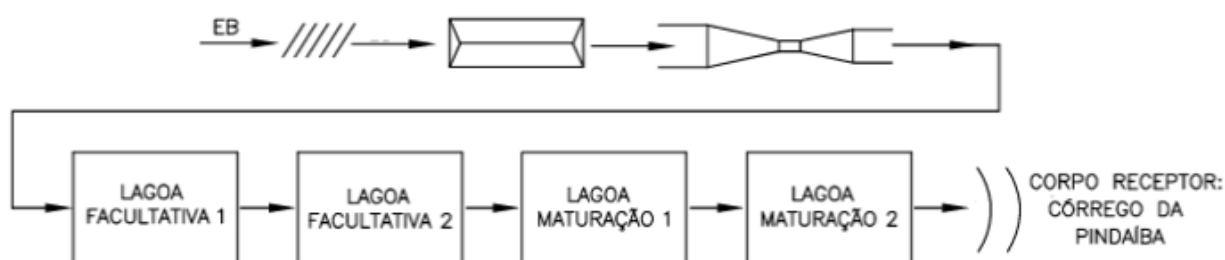
Foi relatado pelo representante da SANEAGO que a unidade não tem registro de furtos/roubos. Também foi relatado que a unidade não dispõe de serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras).

Os conjuntos motor-bomba, segundo relatado, estão interligados ao Sistema Supervisório da SANEAGO.

4.2.15.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**JOV-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Joviânia, localizada às coordenadas 17°48'0,90" S/ 49°36'28,69" O.

Figura 97 - Fluxograma do ETE Joviânia



Fonte: SANEAGO, 2024.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 14,51 l/s, e a média atual varia é de 7,33 l/s.

O módulo de tratamento da unidade dispõe de:

- Gradeamento grosseiro;
- Caixa de areia;
- Medidor de vazão (Calha Parshall);
- Duas lagoas facultativas, EM SÉRIE, de formato retangular;
- Duas lagoas de maturação, EM SÉRIE, de formato retangular;
- Um emissário de efluentes tratados;
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes;

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Córrego Itambé (“Córrego da Pindaíba”). 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, espraçando as águas pluviais no terreno. Seu acesso se dá através da Rodovia GO-320 em asfalto, percorrendo ainda 183 metros em via de terra em área particular até a ETE, a unidade fica muito próximo da área urbana. Internamente as vias são cascalhadas, precisando de melhoramentos no acesso e contorno das unidades da ETE. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

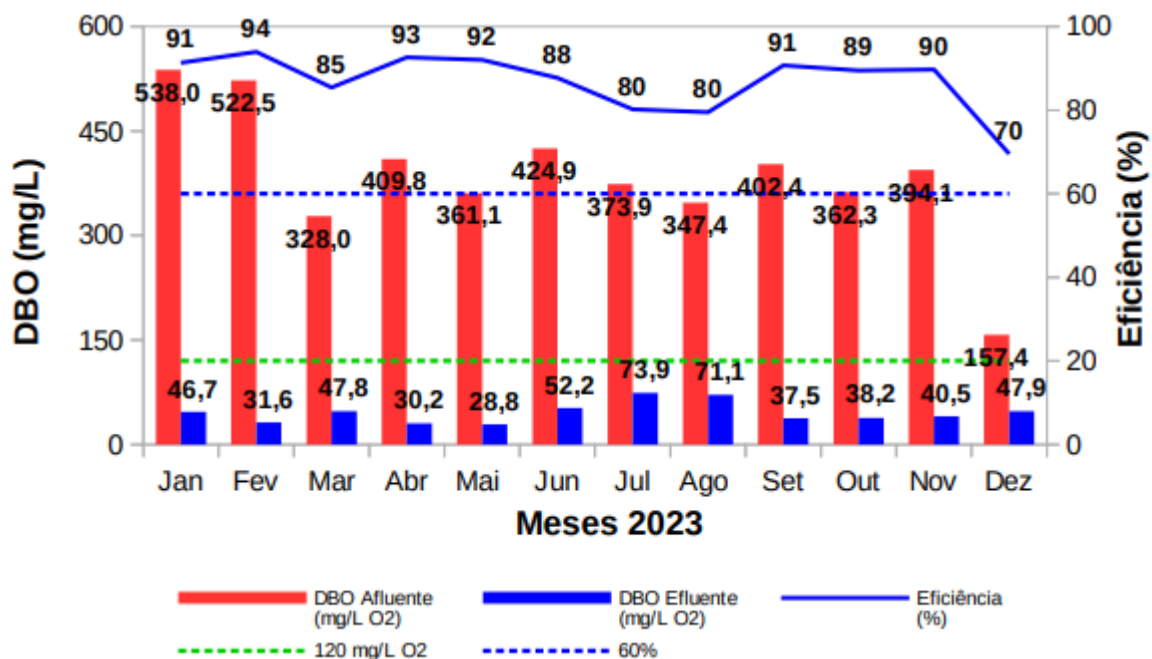
Figura 98 – Imagem aérea do ETE Joviânia



Fonte: Website 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 99 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Joviânia



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 69 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Itambé (“Córrego da Pindaíba”)

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	2,40	2,40	7,08	7,42	4,0E+2	5,2E+2
Abril	2,00	2,00	8,30	7,23	4,0E+2	6,3E+2
Junho	2,00	3,30	7,35	7,06	3,5E+2	4,6E+2
Agosto	2,00	6,90	7,50	7,10	6,9E+2	1,1E+3
Outubro	2,00	13,00	7,43	6,67	6,3E+1	1,9E+2
Dezembro	2,00	9,40	8,93	3,23	3,2E+2	4,0E+2

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.15.7 Ligações Prediais

De acordo com o gestor atual do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), Joviânia possui 2.985 ligações totais de esgoto e 2.818 ligações ativas de esgoto.

Ainda, de acordo com a SANEAGO, Joviânia dispõe de 3.052 economias totais de esgoto e 2.874 economias ativas de esgoto.

4.2.15.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Joviânia faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Itumbiara. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
	ETE com boas condições estruturais/construtivas

A SANEAGO informa que não há problemas de grande relevância

Não foi feita vistoria ao município, pois sua população é inferior a 10.000 habitantes.

4.2.15.9 Projetos Existentes

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

4.2.15.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

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

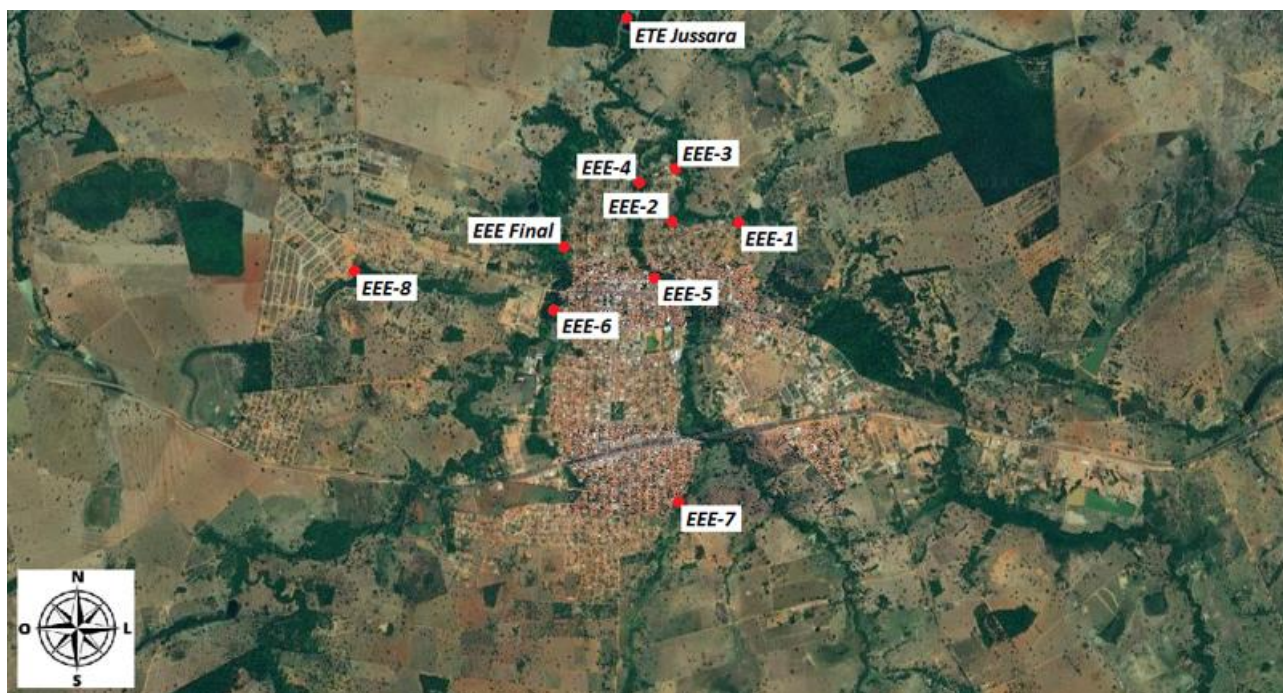
4.2.16 JUSSARA

4.2.16.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Jussara conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 2735/2016, firmado entre a Prefeitura Municipal de Jussara-GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

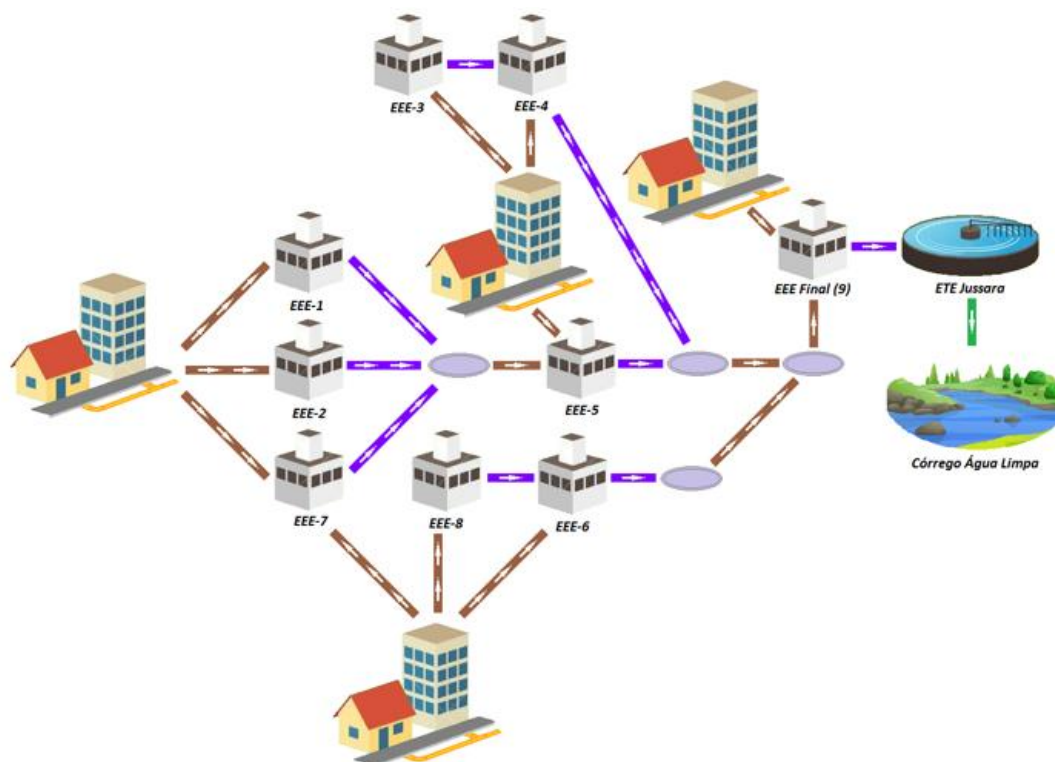
A zona urbana do município de Jussara é composta pela Sede municipal e os distritos de São Sebastião do Rio Claro, Betânia, Campo Alegre, Cesárea, Nova Trindade e o povoado Estação Floriano. Apenas a Sede municipal é atualmente beneficiada com atendimento pelo SES.

Figura 100 - Imagem aérea da Sede municipal – Jussara



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 101 – Fluxograma do SES da Sede municipal - Jussara



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.16.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, somente a população do município de Jussara é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. A **Tabela 70**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 70 – População atendida pelos serviços de SAA e SES – Jussara

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	19.620
População urbana (IBGE, ref. 2022)	16.090
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	3.530
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	16.058
% de atendimento pelo SAA - População total	81,85%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	12.202
% de atendimento pelo SES - População total	62,19%
% de atendimento pelo SES - População urbana	75,84%

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

4.2.16.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 71**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 71 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Jussara

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	6.289
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	6.071
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	5.954
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	5.742
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	96,53%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,057
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	648,83
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	105.282
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	17,68
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.270
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	5.195
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	1.094

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 Jussara dispõe de 105.282 (Cento e Cinco Mil e Duzentos e Oitenta 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.

4.2.16.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Jussara dispõe de 9 (Nove) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), sendo elas:

- EEE-1 (JUS-EEE-001), localizada às coordenadas 15°51'34,09" S/ 50°51'34,96" O;
- EEE-2 (JUS-EEE-002), localizada às coordenadas 15°51'33,74" S/ 50°51'51,28" O;
- EEE-3 (JUS-EEE-003), localizada às coordenadas 15°51'20,80" S/ 50°51'52,23" O;
- EEE-4 (JUS-EEE-004), localizada às coordenadas 15°51'24,77" S/ 50°52'2,51" O;
- EEE-5 (JUS-EEE-005), localizada às coordenadas 15°51'47,99" S/ 50°51'57,80" O;

- EEE-6 (JUS-EEE-006), localizada às coordenadas 15°51'55,55" S/ 50°52'22,01" O;
- EEE-7 (JUS-EEE-007), localizada às coordenadas 15°52'45,08" S/ 50°51'50,04" O;
- EEE-8 (JUS-EEE-008), localizada às coordenadas 15°51'46,01" S/ 50°53'15,97" O; e
- EEE-9 FINAL (JUS-EEE-009), localizada às coordenadas 15°51'39,11" S/ 50°52'18,37" O.

A EEE-1 dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto coletor de grosseiros, e é composta de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, potência instalada 10,1 KW, vazão máxima combinada de 54 m³/h, A.M.T. 18 m, tubulação de recalque DN 150 mm, sendo um em operação e outro em reserva, e ambos ao sistema supervisório. A unidade possui grupo gerador diesel. Estrutura física e instalações elétricas estão em BOM estado de conservação. Instalações hidromecânicas estão em estado REGULAR de conservação.

A EEE-2 dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto coletor de grosseiros, e é composta de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, potência instalada 4,4 KW, vazão máxima combinada de 9 m³/h, A.M.T. 11 m, tubulação de recalque DN 75 mm, sendo um em operação e outro em reserva, e ambos ao sistema supervisório. A unidade possui grupo gerador diesel, mas o equipamento é locado. Instalações elétricas e hidromecânicas estão em BOM estado de conservação. Instalações hidromecânicas Estrutura física está em estado REGULAR de conservação (Necessita intervenções na drenagem, que acarreta princípios de erosão no terreno).

A EEE-3 dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto coletor de grosseiros, e é composta de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, potência instalada 3 KW, vazão máxima combinada de 1,8 m³/h, A.M.T. 14,5 m, tubulação de recalque DN 75 mm, sendo um em operação e outro em reserva, e ambos ao sistema supervisório. A unidade possui grupo gerador diesel, mas o equipamento é locado. Instalações elétricas e hidromecânicas estão em BOM estado de conservação. Instalações hidromecânicas Estrutura física está em estado REGULAR de conservação (Necessita intervenções na drenagem, que acarreta princípios de erosão no terreno).

A EEE-4 dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto coletor de grosseiros, e é composta de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, potência instalada 4,4 KW, vazão máxima combinada de 1,8 m³/h, A.M.T. 13 m, tubulação de recalque DN 75 mm, sendo um em operação e outro em reserva, e ambos ao sistema supervisório. A unidade possui grupo gerador diesel, mas o equipamento é locado. Estrutura física e instalações elétricas estão em BOM estado de conservação. Instalações hidromecânicas estão em estado REGULAR de conservação.

A EEE-5 dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto coletor de grosseiros, e é composta de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, potência instalada 37 KW, vazão máxima combinada de 219,6 m³/h, A.M.T. 21 m, tubulação de recalque DN 300 mm, sendo um em operação e outro em reserva, e ambos ao sistema supervisório. A unidade possui grupo gerador diesel. Estrutura física e instalações elétricas estão em BOM estado de conservação. Instalações hidromecânicas estão em estado REGULAR de conservação.

A EEE-6 dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto coletor de grosseiros, e é composta de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, potência instalada 7,4 KW, vazão máxima combinada de 57,6 m³/h, A.M.T. 12,5 m, tubulação de recalque DN 150 mm, sendo um em operação e outro em reserva, e ambos ao sistema supervisório. A unidade possui grupo gerador diesel. Estrutura física e instalações elétricas estão em BOM estado de conservação. Instalações hidromecânicas estão em estado REGULAR de conservação.

A EEE-7 dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto coletor de grosseiros, e é composta de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, potência instalada 4,4 KW, vazão máxima combinada de 25,2 m³/h, A.M.T. 14 m, tubulação de recalque DN 100 mm, sendo um em operação e outro em

reserva, e ambos ao sistema supervisório. A unidade possui grupo gerador diesel, mas o equipamento é locado. Estrutura física e instalações elétricas estão em BOM estado de conservação. Instalações hidromecânicas estão em estado REGULAR de conservação.

A EEE-8 dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto coletor de grosseiros, e é composta de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba eixo helicoidal marca NETZSCH®, modelo NM063BY01L07J, potência instalada 15 KW, vazão e A.M.T. não informadas, sendo um em operação e outro em reserva. Ambos são interligados ao sistema supervisório da SANEAGO. A unidade possui grupo gerador diesel. Estrutura física, instalações elétricas e instalações hidromecânicas estão em BOM estado de conservação.

A EEE-9 (FINAL) recebe 100% do esgoto coletado nas outras EEES. Dispõe de sistema preliminar de tratamento por gradeamento e Caixa de areia de câmara dupla. É composta de 3 (Três) conjuntos motor-bomba submersos, potência instalada 90 KW, vazão máxima combinada de 154,8 m³/h, A.M.T. 33,7 m, tubulação de recalque DN 300 mm, sendo dois em operação e um em reserva, todos interligados ao sistema supervisório. A unidade possui transformador próprio e grupo gerador diesel. Estrutura física e instalações elétricas estão em BOM estado de conservação. Instalações hidromecânicas estão em estado REGULAR de conservação.

4.2.16.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Jussara é composto por uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**JUS-ETE-001**), localizada às coordenadas 15°50'26,50" S/ 50°52'7,61" O.

Figura 102 - Fluxograma do ETE Jussara



Fonte: SANEAGO, 2024.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto desta unidade é de 34,80 l/s, e a média atual é de 24,43 l/s (Média de 2023).

A ETE Jussara dispõe de:

- Duas lagoas facultativas, EM SÉRIE;
- Duas lagoas de maturação, EM SÉRIE;
- Emissário de efluentes tratados; e
- Dispositivos diversos (Caixas) de manobra e retenção de efluentes, nas diversas etapas do tratamento.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Córrego Água Limpa. 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, lançando em canaletas localizadas no meio fio das vias.

Seu acesso se dá através da Rodovia GO-324 em asfalto, percorrendo ainda aproximadamente 1.300 metros em via de terra, em áreas particulares até a ETE. Internamente as vias são cascalhadas, precisando de recomposição na via principal de servidão, as vias do entorno das lagoas estão conservadas.

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

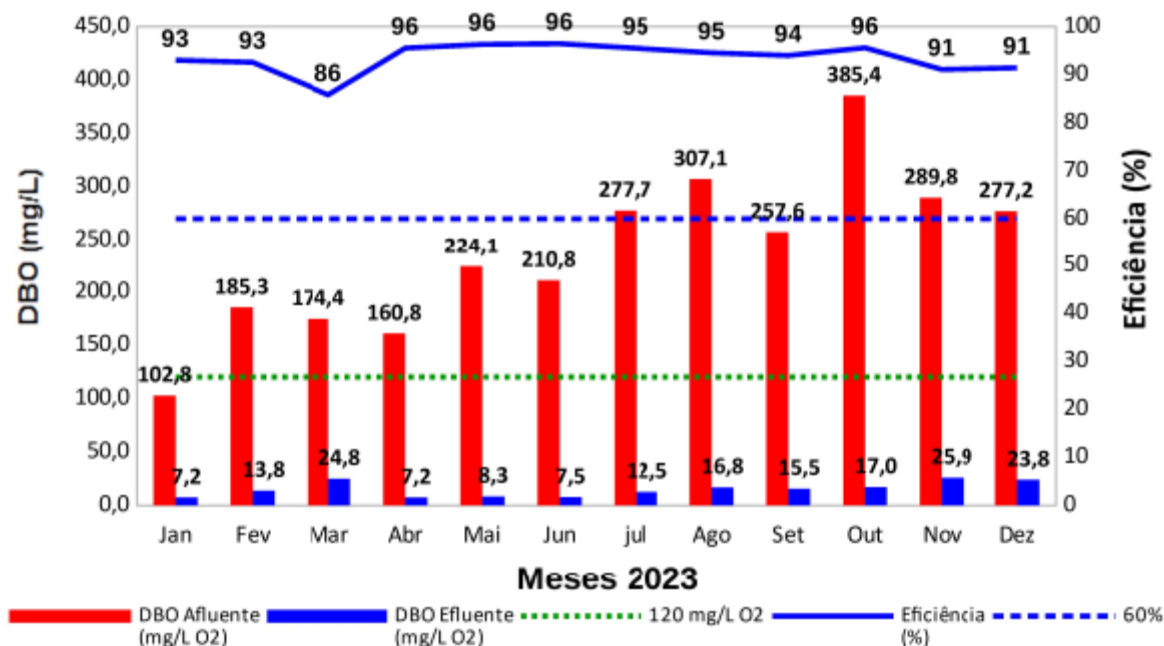
Figura 103 – Imagem aérea do ETE Jussara



Fonte: Website 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 104 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Jussara



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 72 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Água Limpa

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
Janeiro	2,40	2,40	8,02	7,80	2,8E+3	2,8E+3
Março	2,30	2,30	8,74	7,70	3,9E+3	3,4E+3
Maio	2,50	7,10	7,80	7,70	4,9E+3	4,9E+3
Agosto	2,10	2,90	6,61	6,13	2,7E+3	1,3E+3
Setembro	2,30	3,70	3,03	3,61	4,0E+2	1,4E+2
Novembro	2,50	9,50	3,23	4,39	5,9E+2	3,4E+2

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.16.7 Ligações Prediais

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), Jussara possui 5.954 ligações totais de esgoto e 5.742 ligações ativas de esgoto (Ref. Dez/2022).

Ainda de acordo com a SANEAGO, Jussara possui 6.289 economias totais de esgoto e 6,071 economias ativas de esgoto.

4.2.16.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Jussara faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Iporá. 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 estruturais/construtivos de engenharia graves (ETE e EEE)	

A SANEAGO informa que alguns pontos da tubulação interna da ETE estão corroídos. Também relatou problemas relacionados a inundação em duas EEE existentes.

Na vistoria técnica pode-se citar como ponto positivo do sistema a condição da estação de tratamento e de ter capacidade para aumentar a vazão de tratamento atual.

Como ponto crítico do sistema, pode-se citar o relevo não satisfatório formando várias sub-bacias, o que demanda e demandará a utilização de muitas unidades para reverter os esgoto (EEEs).

4.2.16.9 Projetos Existentes

De acordo com os dados repassado pela SANEAGO, não existem projetos de ampliação do SES Jussara relacionados à implantação de rede coletoras de esgoto e estações elevatórias.

4.2.16.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

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

4.2.17 LAGOA SANTA

4.2.17.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Lagoa Santa conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 547/2004, firmado entre a Prefeitura Municipal de Lagoa Santa e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

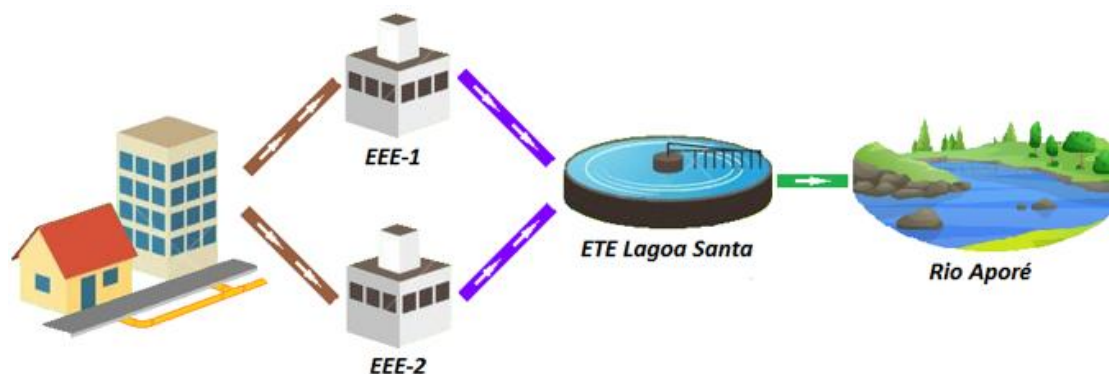
Lagoa Santa é composto da Sede municipal, não há registro de outros núcleos urbanos bem definidos (Distritos e povoados), e apenas a Sede é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 105 - Imagem aérea da Sede municipal – Lagoa Santa



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 106 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Lagoa Santa



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.17.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Lagoa Santa é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. A **Tabela 73**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 73 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Lagoa Santa

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	1.390
População urbana (IBGE, ref. 2022)	1.068
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	322
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	1.098
% de atendimento pelo SAA - População total	78,99%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	1.067
% de atendimento pelo SES - População total	76,76%
% de atendimento pelo SES - População urbana	99,91%

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

4.2.17.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 74**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 74 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Lagoa Santa

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	782
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	764
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	764
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	746
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	97,70%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,024
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	85,23
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	11.759
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	15,39
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.016
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	642
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	140

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 Lagoa Santa dispõe de 11.759 (Onze Mil, Setecentos e Cinquenta e Nove) 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

Existem duas Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) atendendo à Sede do município de Lagoa Santa, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO).

- EEE-1 (LGS-EEE-001), localizada na Av. Beira Rio, às coordenadas 19°11'10,28" S/ 51°24'11,45" O.

Contribuem para esta unidade os seguintes bairros: Centro, Indaiá e Pousada das Nascentes (Parte).

O esgoto é recalcado para a ETE Lagoa Santa.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros, por meio de cesto coletor removível. Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caixa para resíduos e, periodicamente, são encaminhados para aterro sanitário controlado.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características dos conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a potência instalada é de 24,6 KW, vazão máxima combinada de 37,26 m³/h e A.M.T. de 36,74 mca.

Segundo o operador local, o diâmetro de sucção dos C.M.B.s é de 100 (Cem) mm e da linha de recalque que ali se inicia é de 100 (Cem) mm.

A unidade não dispõe de grupo gerador, para atendimento em caso de eventuais faltas de energia elétrica.

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

Em função de não ter sido feita vistoria na unidade, não há como se precisar o estado de conservação da estrutura física, instalações elétricas e hidromecânicas. Segundo relatado pelo operador local, a unidade está em estado regular de conservação.

Foi relatado pelo representante da SANEAGO que a unidade não tem registro de furtos/roubos. Também foi relatado que a unidade não dispõe de serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras).

Os conjuntos motor-bomba, segundo relatado, estão interligados ao Sistema Supervisório da SANEAGO.

- EEE-2 (LGS-EEE-002), localizada às coordenadas 19°11'19,39" S/ 51°23'42,97" O.

Contribui para esta unidade apenas o bairro Pousada das Nascentes (Parte).

O esgoto é recalcado para a ETE Lagoa Santa.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros, por meio de cesto coletor removível. Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caixa para resíduos e, periodicamente, são encaminhados para aterro sanitário controlado.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características dos conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a potência instalada é de 7,4 KW, sem maiores informações.

Segundo o operador local, o diâmetro de sucção dos C.M.B.s é de 100 (Cem) mm e da linha de recalque que ali se inicia é de 100 (Cem) mm.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 20 KVA.

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

Em função de não ter sido feita vistoria na unidade, não há como se precisar o estado de conservação da estrutura física, instalações elétricas e hidromecânicas. Segundo relatado pelo operador local, a unidade está em estado regular de conservação.

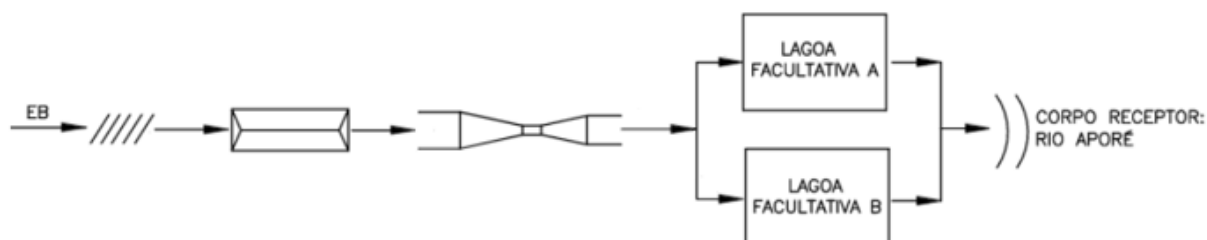
Foi relatado pelo representante da SANEAGO que a unidade não tem registro de furtos/roubos. Também foi relatado que a unidade não dispõe de serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras).

Os conjuntos motor-bomba, segundo relatado, estão interligados ao Sistema Supervisório da SANEAGO.

4.2.17.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**LGS-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Lagoa Santa, localizada às coordenadas 19°11'14,86" S/ 51°23'25,19" O.

Figura 107 - Fluxograma do ETE Lagoa Santa



Fonte: SANEAGO, 2024.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 6,37 l/s, e a média atual varia é de 3,62 l/s.

O módulo de tratamento da unidade dispõe de:

- Gradeamento grosseiro
- Caixa de Areia;
- Medidor de vazão (Calha Parshall);
- Duas lagoas facultativas de formato retangular, EM PARALELO;
- Um emissário de efluentes tratados;
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes;

O corpo receptor dos efluentes tratados é o “Rio Aporé”.

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. Seu acesso se dá através da Rua das Palmeiras em asfalto, percorrendo ainda aproximadamente 400 metros em via de terra até a ETE, sua localização é próxima da área urbana. Internamente as vias são cascalhadas, necessitando de recomposição. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

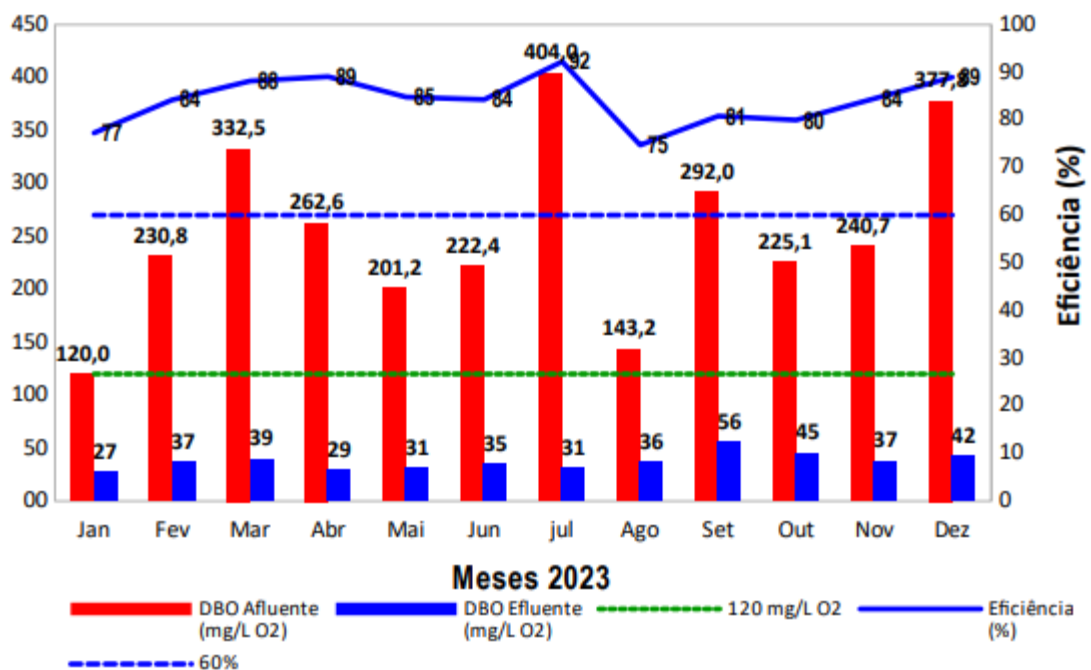
Figura 108 – Imagem aérea do ETE Lagoa Santa



Fonte: Website 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 109 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Lagoa Santa



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 75 – Índices do Corpo Receptor, Rio Aporé

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
Abril	2,00	2,00	9,00	8,68	-	-
Maio	-	-	-	-	1,0E+3	1,3E+3
Junho	2,00	2,00	8,17	7,98	3,9E+2	5,3E+2
Agosto	2,0	2,0	7,50	7,20	3,7E+2	8,1E+2
Outubro	2,0	2,0	8,01	7,88	2,4E+3	4,1E+3
Dezembro	2,0	2,0	8,83	7,35	1,7E+3	2,2E+3

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.17.7 Ligações Prediais

De acordo com o gestor atual do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), Lagoa Santa possui 764 ligações totais de esgoto e 746 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Lagoa Santa dispõe de 782 economias totais de esgoto e 764 economias ativas de esgoto.

4.2.17.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Lagoa Santa faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Rio Verde. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas em elevatórias e seus extravasores (lançamento)	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
	ETE com boas condições estruturais/construtivas

A SANEAGO informou que na EEE 2, em alguns momentos, não há acionamento do grupo gerador devido problemas elétricos da rede da concessionária de energia. Necessidade de adequação da voltagem pela concessionária.

Não foi feita vistoria ao município Lagoa Santa, pois sua população é inferior a 10.000 habitantes.

4.2.17.9 Projetos Existentes

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

4.2.18 MONTES CLAROS DE GOIÁS

4.2.18.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Montes Claros de Goiás conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 1168/2003, firmado entre a Prefeitura Municipal de Montes Claros de Goiás e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

Montes Claros de Goiás é composto da Sede municipal, não há registro de outros núcleos urbanos bem definidos (Distritos e povoados), e apenas a Sede é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 110 - Imagem aérea da Sede municipal – Montes Claros de Goiás.



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 111 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Montes Claros de Goiás



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.18.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Montes Claros de Goiás é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. A **Tabela 76**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 76 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Montes Claros de Goiás

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	8.756
População urbana (IBGE, ref. 2022)	6.677
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	2.079
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	6.610
% de atendimento pelo SAA - População total	75,49%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	2.055
% de atendimento pelo SES - População total	23,47%
% de atendimento pelo SES - População urbana	30,78%

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

4.2.18.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 77**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 77 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Montes Claros de Goiás

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	1.502
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	1.419
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	1.412
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	1.332
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	94,47%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,065
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	140,36
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	28.390
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	20,11
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.008
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	1.220
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	282

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.18.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Montes Claros de Goiás dispõe de 28.390 (Vinte e Oito Mil, Trezentos e Noventa) 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.

4.2.18.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

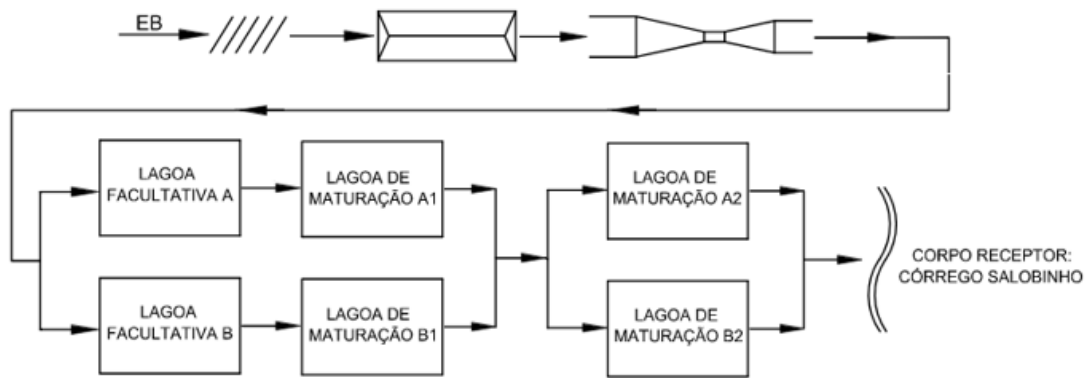
Segundo o operador local, não existem Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) implantadas na Sede do município de Montes Claros de Goiás.

4.2.18.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**MCL-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Montes Claros de Goiás, localizada às coordenadas 15°59'36,02" S/ 51°23'50,14" O.

Os bairros que contribuem para a ETE Montes Claros de Goiás são os seguintes: Central (Parte), Cidade de Deus, Leste, Palmares, São Francisco e Sul (Parte).

Figura 112 - Fluxograma do ETE Montes Claros de Goiás



Fonte: SANEAGO, 2024.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 10,20 l/s, e a média atual varia é de 2,22 l/s.

O módulo de tratamento da unidade dispõe de:

- Gradeamento grosseiro
- Caixa de Areia;
- Medidor de vazão (Calha Parshall);
- Duas lagoas facultativas de formato retangular, EM PARALELO;
- 4 (Quatro) lagoas de maturação de formato retangular, duas baterias de duas unidades EM SÉRIE;
- Um emissário de efluentes tratados;
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes;

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Córrego Salobinho. 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, promovido por canaletas que drenam o caudal pluvial em direção ao corpo de água. Seu acesso se dá através de via denominada de Rua Roncador em asfalto, percorrendo ainda aproximadamente 350 metros em via de terra até a entrada da ETE. Internamente se tem inicialmente uma via de terra com guias, de aproximadamente 320 metros até as lagoas, já as vias do entorno são cascalhadas.

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

Figura 113 – Imagem aérea do ETE Montes Claros de Goiás



Fonte: Website Google Earth®, 2024

4.2.18.7 Ligações Prediais

De acordo com o gestor atual do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), Montes Claros de Goiás possui 1.412 ligações totais de esgoto e 1.362 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Montes Claros de Goiás dispõe de 1.502 economias totais de esgoto e 1.419 economias ativas de esgoto.

4.2.18.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Montes Claros de Goiás faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence à Gerência Regional de Serviços de Iporá. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
	ETE com boas condições estruturais/construtivas

Conforme informou a SANEAGO, não há problemas de grande relevância no sistema de esgoto sanitário implantado.

Não foi realizada vistoria técnica ao SES de Montes Claros de Goiás, pois a sua população é inferior a 10.000 habitantes.

4.2.18.9 Projetos Existentes

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

4.2.18.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

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

4.2.19 MONTIVIDIU

4.2.19.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Montividiu conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 420/1993, firmado entre a Prefeitura Municipal de Montividiu e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

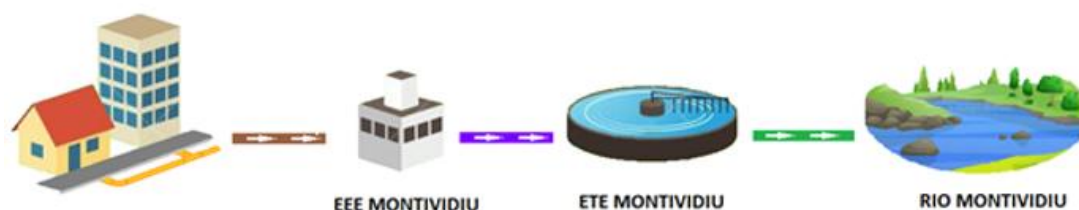
A zona urbana do município é composta da Sede municipal, que é atualmente beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 114 - Imagem aérea da Sede municipal – Montividiu



Fonte: Google Earth®, 2024.

Figura 115 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Montividiu



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.19.2 População Atendida

A população urbana do município de Montividiu é parcialmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. Quase 50% da população é atendida pelo SES, segundo SNIS 2022. A **Tabela 78**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de Esgotamento Sanitário.

Tabela 78 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Montividiu

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	12.521
População urbana (IBGE, ref. 2022)	10.282
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	2.239
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	10.035
% de atendimento pelo SAA - População total	80,15%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	5.055
% de atendimento pelo SES - População total	40,37%
% de atendimento pelo SES - População urbana	49,16%

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

4.2.19.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 79**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO).

Tabela 79 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Montividiu

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	2.416
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	2.293
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	2.238
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	2.116
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	94,91%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,084
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	285,84
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	35.231
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	15,74
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.044
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	1.964
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	452

Fonte: SANEAGO, IBGE e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.19.4 Redes Coletoras

De acordo com a atual gestora do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Montividiu dispõe de 35.231 metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque (Ref.: Dezembro/2022).

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 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.

4.2.19.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Existe apenas uma Estação Elevatória de Esgoto - EEE (**MVD-EEE-001**) atendendo à Sede do município de Montividiu, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município, localizada às coordenadas 17°26'28,43" S/ 51°10'20,57" O.

Segundo a SANEAGO, contribuem por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Centro, Central, Pontal das Nascentes 2, Portal do Bosque, Santa Ana, Santa Luzia, parte do Tiúba, parte do Serrano Park, parte do Vera Cruz e Emicidek.

O esgoto é recalcado para a ETE Montividiu. A unidade dispõe de gradeamento grosseiro, caixa de areia dupla, calha parshall, poço de sucção e fosso para barrilete da linha de recalque.

Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caçamba e periodicamente, são encaminhados para o lixão da cidade.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características dos conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a potência instalada é de 37 KW,

vazão máxima combinada é de 116,28 m³/h e A.M.T. 34,1 mca. O diâmetro da tubulação de recalque é de 200 milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 55 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 razoável 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 extravasão é o “Ribeirão Montividiu”.

4.2.19.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**MVD-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Montividiu, localizado às coordenadas 17°26'1,14" S/ 51°10'10,60" O.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 6,57 l/s, e a atual média é de 6,14 l/s (Ref. Dez/2023).

Todo o esgoto recebido pela ETE Montividiu vem da EEE Montividiu.

Figura 116 - Fluxograma da ETE Montividiu



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe de uma lagoa facultativa, uma calha parshall e um emissário de efluentes tratados.

Solicitada, a SANEAGO não forneceu informações de projeto que caracterize as unidades.

Os resíduos provenientes do tratamento são depositados em caçamba e periodicamente, encaminhados para o lixão da cidade.

Não existe serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras) na unidade.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Ribeirão Montividiu. 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 de concreto.

Distante aproximadamente 750 metros da área urbana, seu acesso se dá através da Rodovia GO-174 em asfalto, depois percorre uma via de acesso de aproximadamente 680 metros em terra até a ETE. Internamente observa-se um pátio e via ao redor da lagoa, ambas cascalhadas e com guia, sendo necessário a recomposição do material no pátio.

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

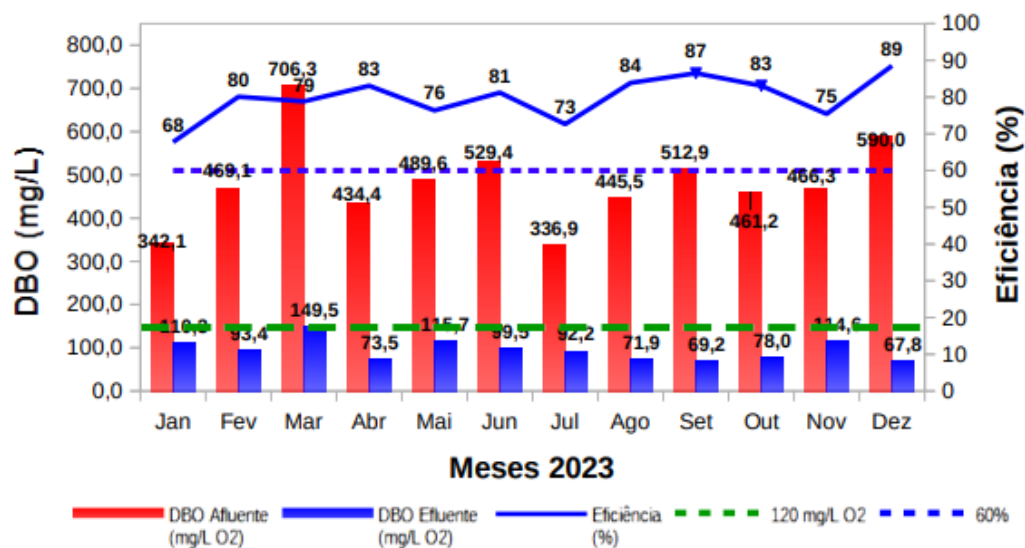
Figura 117 – Imagem aérea da ETE Montividiu



Fonte: Website 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.

Gráfico 2 – Remoção de DBO, ETE Montividiu



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 80 – Índices do Corpo Receptor, Ribeirão Montividiu

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
Janeiro	4,20	4,90	8,31	9,00	2,4E+4	2,4E+4
Março	2,00	2,00	7,63	7,59	5,2E+2	9,6E+2
Mai	2,10	2,50	7,86	7,74	5,2E+3	8,2E+3
Julho	2,00	2,00	8,92	8,29	4,0E+2	2,5E+3
Setembro	2,40	2,00	7,18	6,90	8,9E+2	6,5E+3
Novembro	2,00	2,00	8,06	7,42	5,3E+2	6,5E+3

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.19.7 Ligações prediais

De acordo com a SANEAGO, atual gestor do SES, Montividiu possui 2.238 ligações totais de esgoto e 2.116 ligações ativas de esgoto (Ref. Dez/2022).

Também segundo a SANEAGO, Montividiu possui 2.416 economias totais de esgoto e 2.293 economias ativas de esgoto.

4.2.19.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Montividiu faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Rio Verde. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
ETEs Saturadas	

A SANEAGO informou que só existe uma lagoa facultativa em operação. A unidade dispõe de projetos de ampliação das lagoas e retrofit.

Na Vistoria Técnica pode-se levantar como ponto positivo, o relevo satisfatório à implantação de redes coletoras por gravidade.

Como ponto crítico, há de se relatar a falta do processo de desinfecção do efluente, ou por uma lagoa de maturação ou por um tanque de contato.

4.2.19.9 Projetos Existentes

Existe projeto de implantação de SES - Coleta e Tratamento, com status PROJETO HIDRAULICO de 2009, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO).

Não existem projetos, em qualquer fase, para o esgotamento sanitário em Montividiu, conforme levantamento junto à FUNASA.

4.2.19.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Para o município de Montividiu, não existem obras em andamento e nem investimentos previstos para o SES, segundo levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

Entretanto, em levantamento feito junto à FUNASA, registra-se a existência do Convênio CV 2847/05, no valor de R\$ 1.545.000,00, cujo status é "OBRA CONCLUÍDA", sem maior detalhamento.

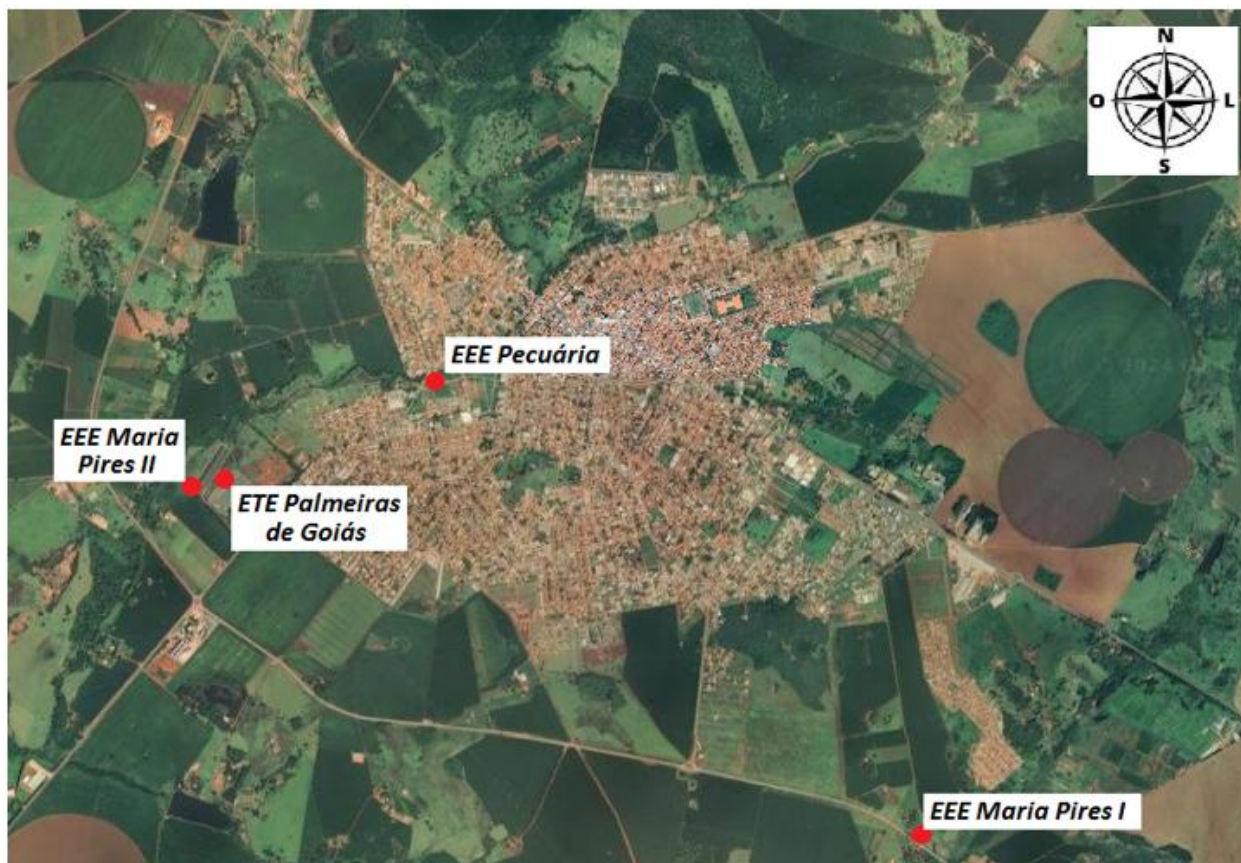
4.2.20 PALMEIRAS DE GOIÁS

4.2.20.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Palmeiras de Goiás conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 17/1996, firmado entre a Prefeitura Municipal de Palmeiras de Goiás -GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

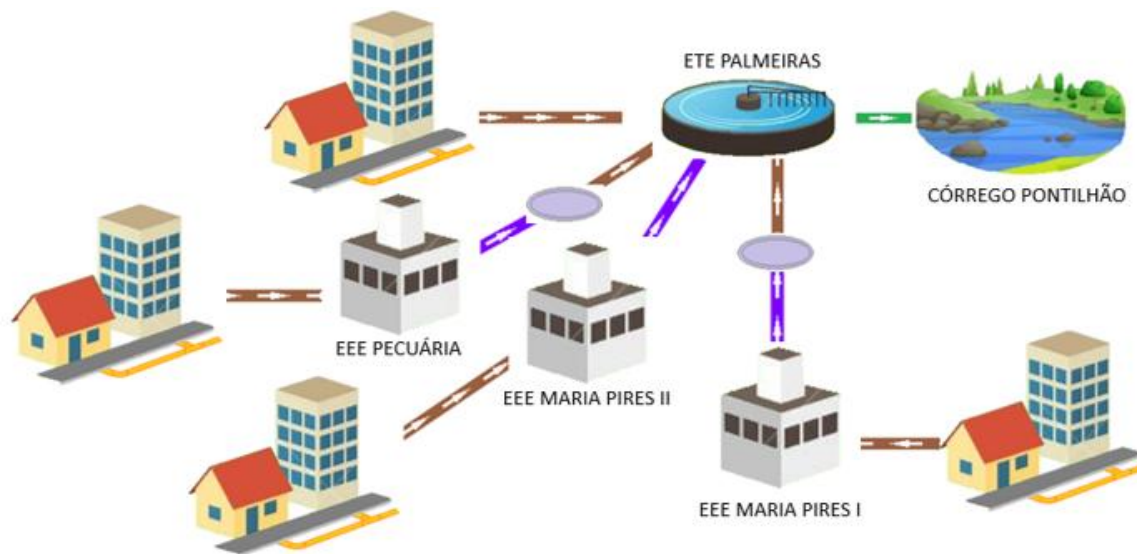
A zona urbana do município de Palmeiras de Goiás é composta da Sede municipal, que é atualmente beneficiada com atendimento pelo SES.

Figura 118 - Imagem aérea da Sede municipal – Palmeiras de Goiás



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 119 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Palmeiras de Goiás



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.20.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Palmeiras de Goiás é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A **Tabela 81**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 81 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Palmeiras de Goiás

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	31.858
População urbana (IBGE, ref. 2022)	28.328
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	3.530
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	25.907
% de atendimento pelo SAA - População total	81,32%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	26.063
% de atendimento pelo SES - População total	81,81%
% de atendimento pelo SES - População urbana	92,00%

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

4.2.20.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 82**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 82 – Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Palmeiras de Goiás

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	12.893
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	12.393
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	12.364
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	11.875
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	96,12%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,044
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	1.316,59
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	144.661
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	11,70
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.108
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	11.228
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	1.665

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.20.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Palmeiras de Goiás dispõe de 144.661 (Cento e Quarenta e Quatro Mil e Seiscentos e Sessenta 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.

4.2.20.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Palmeiras de Goiás dispõe de 3 (Três) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), sendo elas:

- EEE MARIA PIRES I (PAL-EEE-001), localizada às coordenadas 16°50'7,48"S / 49°54'14,53"O;
- EEE MARIA PIRES II (PAL-EEE-002), localizada às coordenadas 16°48'53,27"S/ 49°56'49,45"O;
e
- EEE PECUÁRIA (PAL-EEE-003), localizada às coordenadas 16°48'32,36"S/ 49°56'1,19"O.

A EEE MARIA PIRES I dispõe de sistema preliminar de tratamento por gradeamento e cesto coletor. O recalque é composto de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba eixo helicoidal (Sendo um reserva) da marca NETZSCH®, modelo NM105BY02SL4J, potência instalada 18,8 KW, vazão máxima combinada 17,2 m³/h, A.M.T. 2,3 mca. e tubulação de recalque DN 200 mm. A unidade possui transformador, grupo gerador diesel. As instalações elétricas, hidromecânicas e a estrutura física estão em bom estado de conservação.

A EEE MARIA PIRES II dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto sendo composta por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba eixo helicoidal (Sendo um reserva) da marca NETZSCH®, modelo NM090BY01L07J, potência instalada 66 KW, vazão máxima combinada 79 m³/h, A.M.T. 58 mca. e tubulação de recalque DN 200 mm. A unidade possui transformador, grupo gerador diesel. As instalações elétricas, hidromecânicas e a estrutura física estão em bom estado de conservação.

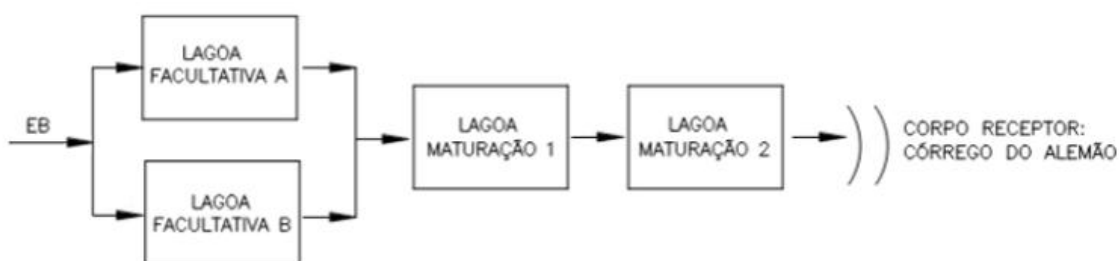
A EEE PECUÁRIA dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto coletor e de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos, potência 22,4 KW e tubulação de recalque DN 150 mm (Sem maiores informações), interligados ao sistema supervisor da SANEAGO (Sendo um reserva). A unidade possui grupo gerador locado e necessita de reparos nas instalações hidráulicas (Barrilete de recalque).

4.2.20.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Palmeiras de Goiás é composto por uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**PAL-ETE-001**), localizada às coordenadas 16°48'59,69" S/ 49°56'40,12" O.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 39,02 l/s, e a média atual é de 52,58 l/s (Média 2023).

Figura 120 - Fluxograma do ETE Palmeiras de Goiás



Fonte: SANEAGO, 2024.

A ETE Palmeiras dispõe de:

- Duas lagoas facultativas, EM PARALELO;
- Duas lagoas de maturação, EM SÉRIE;
- Emissário de efluentes tratados; e
- Dispositivos diversos (Caixas) de manobra e retenção de efluentes, nas diversas etapas do tratamento

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Córrego Pontilhão. 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, onde o caudal é direcionado as vias e espraia no terreno em sentido ao curso de água. Seu acesso se dá através da Avenida Paraúna em asfalto, muito próximo da área urbana. Internamente as vias são cascalhadas, com trechos necessitando de recomposição de material. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

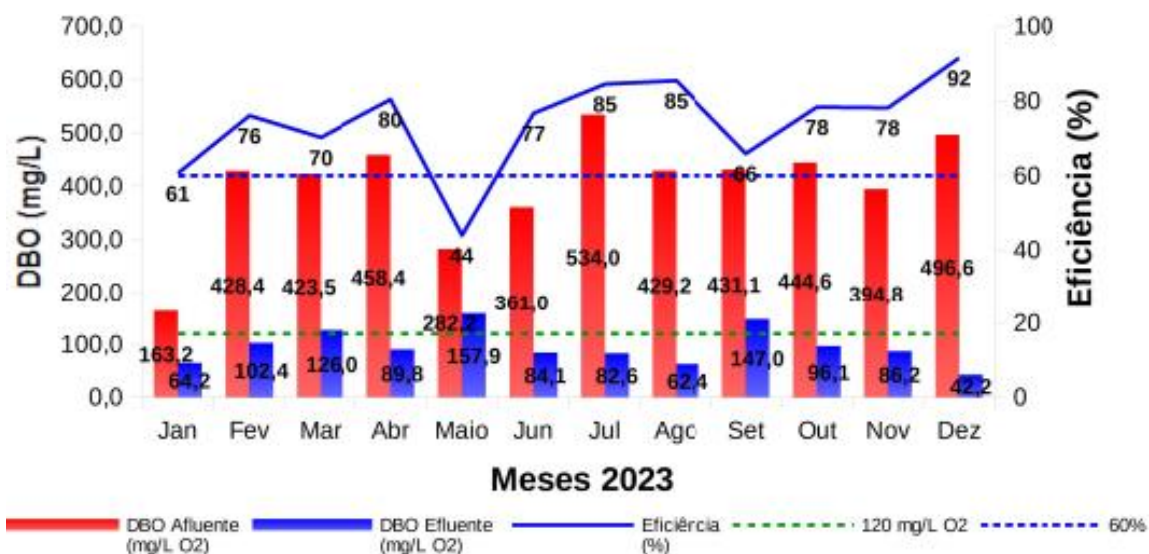
Figura 121 – Imagem aérea do ETE Palmeiras de Goiás



Fonte: Website 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 122 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Palmeiras de Goiás



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 83 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Pontilhão

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	6,80	21,20	6,92	5,67	5,5E+4	4,4E+4
Abril	5,20	22,50	6,83	4,78	2,4E+5	5,2E+5
Junho	2,10	18,90		4,23	9,8E+3	2,4E+4
Agosto	9,80	37,70	2,46	2,91	2,4E+6	2,4E+6
Outubro	16,10	67,10	3,34	2,13	2,4E+6	
Novembro	15,80	58,40	0,10	0,10	2,4E+6	2,4E+6
Dezembro	4,90	24,30	0,10	0,10	1,8E+4	5,1E+4

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.20.7 Ligações Prediais

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), Palmeiras de Goiás possui 12.747 ligações totais de esgoto e 12.364 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Palmeiras de Goiás possui 12.893 economias totais de esgoto e 12.393 economias ativas de esgoto.

4.2.20.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Palmeiras de Goiás faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Palmeiras. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
ETEs Saturadas	
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (ETE, Elevatória e Rede)	
Problemas no corpo receptor (autodepuração)	

A SANEAGO informou que a ETE necessita de remoção de sólidos sedimentáveis nas lagoas de estabilização. Também relatou que alguns pontos da tubulação interna da ETE estão corroídos.

Na vistoria técnica pode-se citar como ponto crítico do sistema, que a ETE Palmeiras está trabalhando com baixa eficiência em função do assoreamento das lagoas e o corpo receptor de efluente tratado atualmente está com baixa vazão.

Além disso, na vistoria a equipe de operação da SANEAGO relatou que na área da ETE Palmeiras, há a necessidade de troca da tubulação de interligação entre as lagoas e também a troca das comportas instaladas no tratamento preliminar e nas lagoas. Outro ponto comentado, foi a necessidade de recuperação dos taludes das lagoas. Ainda, salientaram que a área da ETE sofre com a invasão de animais.

Outro fato, repassado na vistoria é que a rede coletora situada próxima à Rua Salomão Lopes está passando por baixo de residências e lojas comerciais. Com isso, vislumbra-se a necessidade da desativação dessa rede coletora e implantação de um interceptor.

Como ponto positivo do sistema, pode-se citar o alto índice de atendimento da população pelo SES, e que todo o esgoto coletado é tratado.

4.2.20.9 Projetos Existentes

Não existem projetos, em qualquer fase, para o esgotamento sanitário em Palmeiras de Goiás, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

4.2.20.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Não existem obras em andamento, para o esgotamento sanitário em Palmeiras de Goiás, conforme levantamento junto ao atual gestor do SAA e SES (SANEAGO) e à FUNASA.

Com relação a investimentos de melhorias estratégicas, existem duas obras de esgotamento sanitário, na fase de planejamento, para o município de Palmeiras de Goiás:

- Melhorias e ampliação da capacidade da ETE (limpeza e aeração), previsão de conclusão para 4º Tri/2025;
- Recuperação do corpo receptor de efluente tratado (em parceria entre Município, Saneago, Ministério Público, etc.), previsão de conclusão para 4º Tri/2026.

4.2.21 PARAÚNA

4.2.21.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Paraúna conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 1165/2003, firmado entre a Prefeitura Municipal de Paraúna -GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

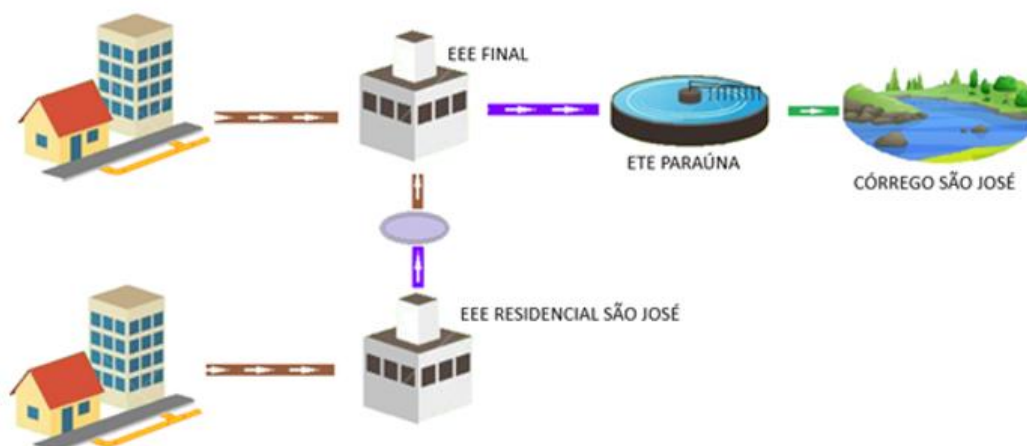
A Sede do município de Paraúna é beneficiada com o atendimento pelo SES por meio de 02 (Duas) Estações Elevatórias de Esgotos e 01 (uma) Estação de Tratamento de Esgoto.

Figura 123 - Imagem aérea da Sede municipal – Paraúna



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 124 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Paraúna



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.21.2 População Atendida

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

A **Tabela 84**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 84 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Paraúna

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	10.659
População urbana (IBGE, ref. 2022)	8.522
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	2.137
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	8.806
% de atendimento pelo SAA - População total	82,62%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	8.427
% de atendimento pelo SES - População total	79,06%
% de atendimento pelo SES - População urbana	98,89%

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

4.2.21.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 85**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 85 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Paraúna

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	4.675
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	4.472
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	4.513
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	4.312
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	95,66%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,037
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	588,56
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	58.179
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	12,89
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.048
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	3.972
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	703

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.21.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Paraúna dispõe de 58.179 (Cinquenta e Oito Mil e Cento e Setenta e Nove) 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.

4.2.21.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Paraúna dispõe de duas Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), sendo elas:

- EEE RESIDENCIAL SÃO JOSÉ (PRN-EEE-001), localizada às coordenadas 16°58'23.28"S / 50°25'9.63"O.

A unidade recebe a contribuição somente do Residencial São José. Dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto, e de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba eixo helicoidal (Sendo um reserva) da marca NETZSCH®, modelo NM063BY01L07J, vazão nominal de 15,30 m³/h e A.M.T. de 22,06 mca. Os C.M.B.s ainda não estão interligados ao sistema supervisor da SANEAGO

Vale destacar que esta unidade possui poço pulmão e grupo gerador.

As instalações hidromecânicas, elétricas e a estrutura física estão em ótimo estado de conservação, haja vista, conforme repassado pela SANEAGO, esta unidade não ter entrado em operação até o momento.

- EEE FINAL (PRN-EEE-002), localizada às coordenadas 16°57'26,61" S/ 50°25'0,64" O.

A EEE FINAL recebe 100% do esgoto coletado e dispõe de sistema preliminar de tratamento por gradeamento e Caixa de areia de câmara dupla.

Possui medidor de vazão do tipo Calha Parshall.

O recalque é composto por 3 (Três) conjuntos motor-bomba submersos, potência instalada 44,7 KW (Sem maiores informações), sendo um de reserva, e interligados ao sistema supervisor da SANEAGO.

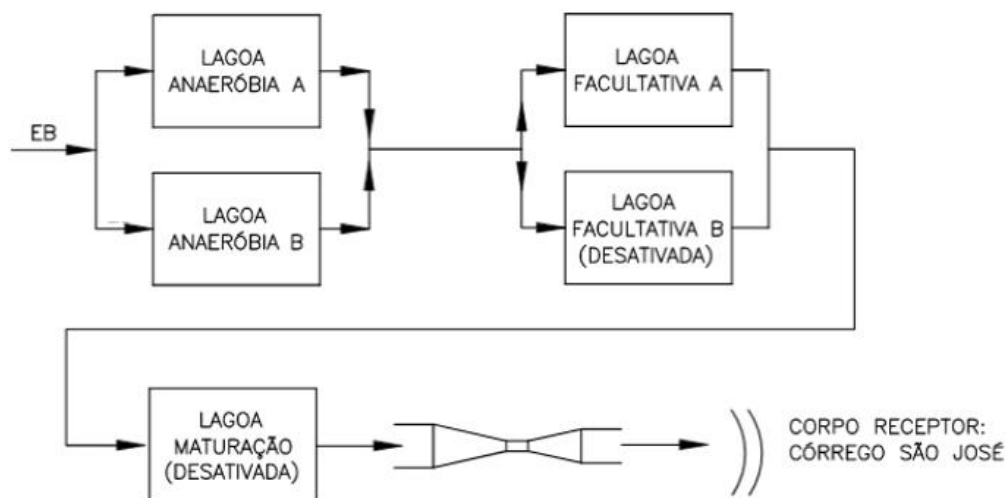
A unidade possui grupo gerador, para o qual não foram fornecidas informações.

As instalações hidromecânicas, elétricas e a estrutura física estão em bom estado de conservação.

4.2.21.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Paraúna é composto por uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (PRN-ETE-001), localizada às coordenadas 16°57'31,68" S/ 50°24'57,50" O.

Figura 125 - Fluxograma do ETE Paraúna



Fonte: SANEAGO, 2024.

A ETE Paraúna dispõe de:

- Duas lagoas anaeróbias, EM PARALELO;
- Duas lagoas facultativas, EM PARALELO, estando uma atualmente desativada;
- Uma lagoa de maturação, atualmente desativada;
- Emissário de efluentes tratados; e
- Dispositivos diversos (Caixas) de manobra e retenção de efluentes, nas diversas etapas do tratamento.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 35,48 l/s, e a média atual é de 14,09 l/s (Média 2023).

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Córrego São José. 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 com algumas canaletas para direcionar as águas pluviais, evitando o seu caminhamento para as lagoas, direcionando para o viário e este em sentido ao corpo de água. Localizada muito próximo da área urbana, o seu acesso se dá através da Rodovia GO-320 em asfalto, uma via de terra de aproximadamente 770 metros conduz até a ETE. Internamente se tem uma via de servidão em terra, sendo que as vias do entorno das lagoas são cascalhadas. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

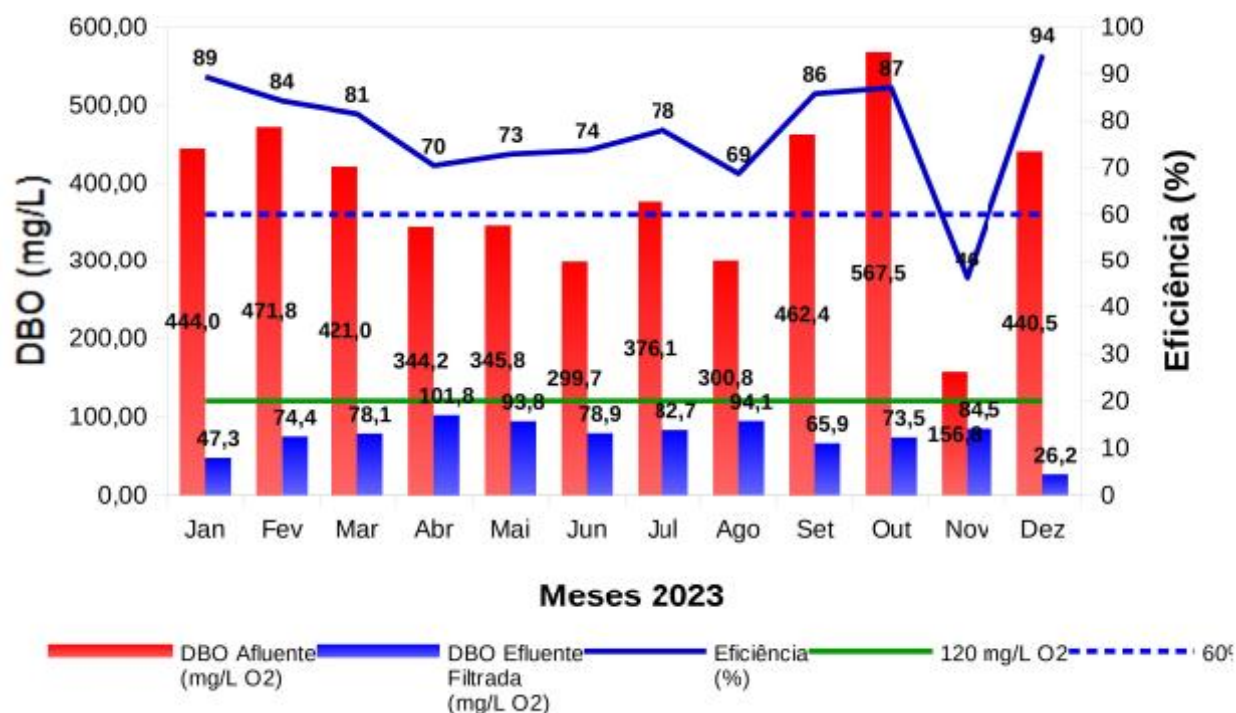
Figura 126 – Imagem aérea do ETE Paraúna



Fonte: Website 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 127 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Paraúna



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 86 – Índices do Corpo Receptor, Córrego São José

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
Janeiro	2,00	3,90	7,95	8,20	1,72E+04	3,55E+03
Março	5,60	5,90	6,23	5,85	9,80E+04	8,66E+04
Maio	2,00	7,30	6,98	6,82	7,50E+02	2,36E+04
Julho	2,00	2,50	7,87	7,13	4,10E+02	2,46E+03
Setembro	2,00	6,20	7,33	6,31	4,10E+02	5,17E+04
Novembro	2,00	6,80	6,55	5,65	9,88E+02	7,70E+04

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.21.7 Ligações Prediais

De acordo o atual gestor do SES (SANEAGO), o município de Paraúna possui 4.513 ligações totais de esgoto e 4.312 ligações ativas de esgoto.

Ainda de com a SANEAGO, o município de Paraúna possui 4.675 economias totais de esgoto e 4.472 economias ativas de esgoto.

4.2.21.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Paraúna faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Palmeiras. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (ETE)	

A SANEAGO apontou a necessidade da troca da manta das lagoas facultativa e maturação. Confirmaram a existência de um processo em andamento.

Na vistoria técnica pode-se citar como ponto crítico do sistema, a necessidade de reparos na ETE final e no sistema preliminar de tratamento, tanto nas estruturas como nas instalações hidráulicas (principalmente as comportas e o barrilete de recalque), ressalta-se também, que no momento da vistoria um dos conjuntos motor-bomba estava em manutenção.

Já com relação à ETE Paraúna, na vistoria destaca-se que uma lagoa facultativa e uma lagoa de maturação encontram-se desativadas, uma vez que necessitam de reparos, principalmente com relação às mantas. Além disso, verificou-se que as lagoas anaeróbias estão assoreadas e necessitam de limpeza, como também, há a necessidade de limpeza e conservação das vias de acesso às lagoas.

Como ponto positivo do sistema, pode-se citar o alto índice de atendimento da população pelo SES, e que todo o esgoto coletado é tratado.

4.2.21.9 Projetos Existentes

De acordo com os dados repassado pela SANEAGO, não existem projetos de ampliação do SES Paraúna relacionados à implantação de rede coletoras de esgoto e estações elevatórias.

4.2.21.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

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

No entanto como investimentos planejados, cito obras de melhorias estratégicas, em fase de Instrução processual, está se prevendo a obra de Recuperação das Lagoas de Estabilização da ETE, com previsão de conclusão no 4º Tri/2027.

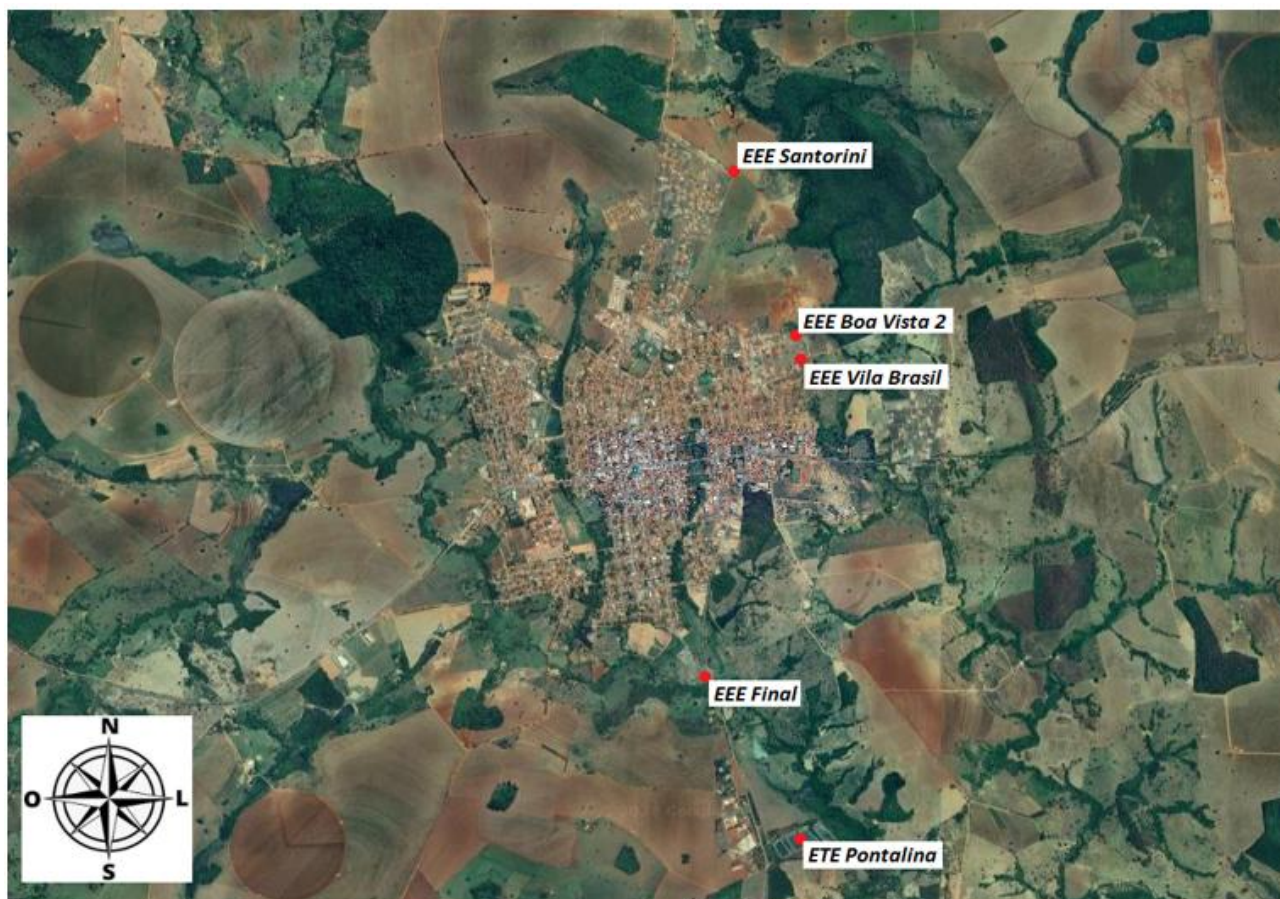
4.2.22 PONTALINA

4.2.22.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Pontalina conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 241/1997, firmado entre a Prefeitura Municipal de Pontalina -GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

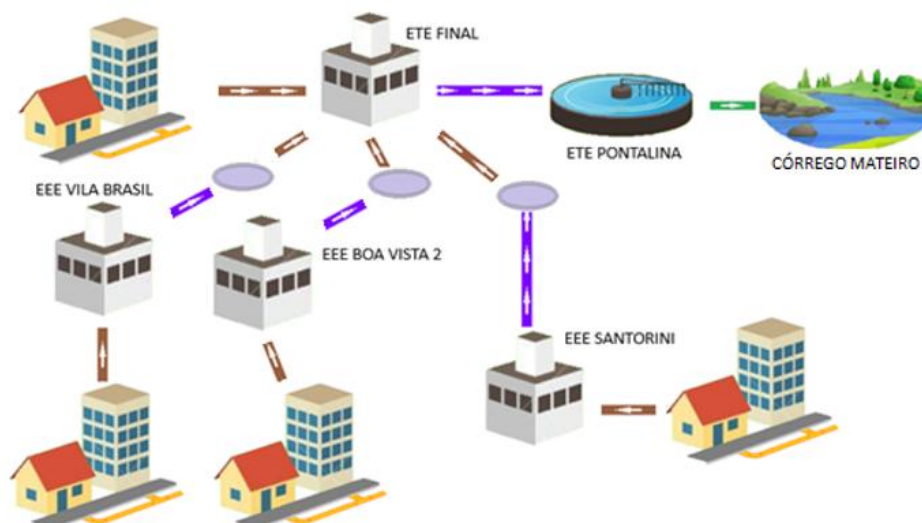
Atualmente, apenas a Sede do município de Pontalina é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 128 - Imagem aérea da Sede municipal – Pontalina



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 129 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Pontalina



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.22.2 População Atendida

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

A **Tabela 87**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 87 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Pontalina

Indicadores	Ano-referência		
	2022	2010	2000
População total (Censo IBGE , em habitantes)	18.309	17.121	16.556
População urbana (Censo IBGE , em habitantes)	15.524	13.897	13.382
População rural (Censo IBGE , em habitantes)	2.785	3.224	3.174
% de atendimento pelo SAA - População total (SNIS e Censo IBGE *)	88,58%*	79,29%	-
% de atendimento pelo SAA - População urbana (SNIS e Censo IBGE *)	100,00%*	97,69%	-
População total atendida pelo SAA	16.218	13.576	-
População urbana atendida pelo SAA	15.524	13.576	-
% de atendimento pelo SES - População total (SNIS e Censo IBGE *)	71,01%*	35,65%	-
% de atendimento pelo SES - População urbana (SNIS e Censo IBGE *)	83,75%*	43,92%	-
População total atendida pelo SES	13.001	6.104	-
População urbana atendida pelo SES	13.001	6.104	-

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

4.2.22.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 88**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 88 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Pontalina

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	7.391
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	7.036
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	7.230
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	6.877
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	95,20%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,023
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	795,53
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	59.479
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	8,23
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.157
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	6.335
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	1.056

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.22.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Pontalina dispõe de 59.479 (Cinquenta e Nove Mil e Quatrocentos e Setenta e Nove) 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.

4.2.22.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Pontalina dispõe de 4 (Quatro) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), sendo elas:

- EEE-1 MATADOURO (PON-EEE-001), localizada às coordenadas 17°30'35,32" S/ 49°26'10,07" O.
A EEE-1 MATADOURO dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto coletor, e de 1 (Hum) conjunto motor-bomba submerso, potência instalada 16 KW, vazão máxima 34,11 m³/h, A.M.T. 24,48 mca., interligado ao sistema supervisorio da SANEAGO. Além disso, vale destacar que, esta unidade não possui gerador. Sua estrutura física está em estado regular de conservação, e as instalações hidromecânicas e elétricas estão em bom estado de conservação.
- EEE BOA VISTA 2 (PON-EEE-002), localizada às coordenadas 17°30'27,07" S/ 49°26'11,62" O.

A unidade dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto coletor, e de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba eixo helicoidal interligados ao sistema supervisório da SANEAGO (sendo um reserva) da marca NETZSCH®, potência instalada 11 KW, vazão máxima 21,6 m³/h, A.M.T. 4 mca. A unidade possui grupo gerador diesel, para o qual não foi possível coletar informações. As instalações hidromecânicas, elétricas e a estrutura física estão em bom estado de conservação.

- EEE SANTORINI (PON-EEE-003), localizada às coordenadas 17°29'44,09" S/ 49°26'29,98" O.

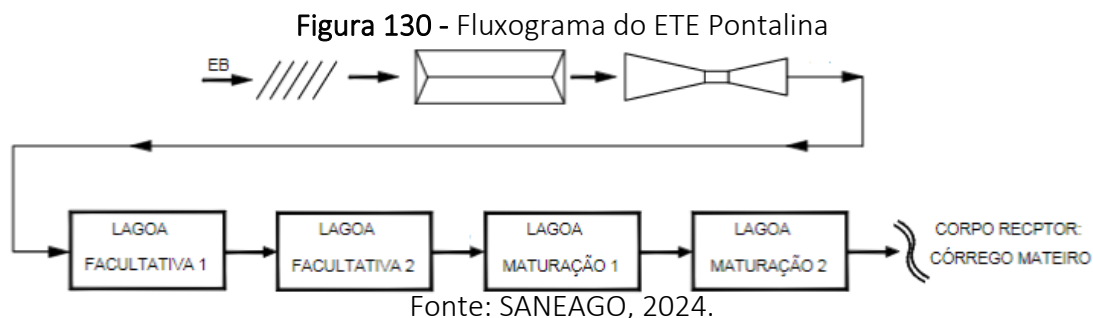
A unidade dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto coletor, e de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba eixo helicoidal interligados ao sistema supervisório da SANEAGO (sendo um reserva) da marca NETZSCH®, potência instalada 11 KW, vazão máxima 21,6 m³/h, A.M.T. 36 mca. Vale destacar que, esta unidade possui grupo gerador diesel, para o qual não foi possível obter informações. As instalações hidromecânicas, elétricas e a estrutura física estão em bom estado de conservação.

- EEE FINAL (PON-EEE-004), localizada às coordenadas 17°31'55,48" S/ 49°26'41,05" O.

A EEE FINAL recebe 100% do esgoto coletado na Sede. Dispõe de sistema preliminar de tratamento por gradeamento e Caixa de areia de câmara dupla. Possui medidor de vazão do tipo Calha Parshall. O recalque é composto por 3 (Três) conjuntos motor-bomba submersos, sendo um reserva, potência instalada 180 KW, vazão máxima 291,6 m³/h, A.M.T. 38,54 mca. e interligados ao sistema supervisório. A unidade dispõe de transformador próprio, porém não possui grupo gerador. As instalações hidromecânicas, elétricas e a estrutura física estão em bom estado de conservação.

4.2.22.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de Pontalina é composto por uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE (PON-ETE-001), localizada às coordenadas 17°32'35,92" S/ 49°26'21,19" O.



Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 20,82 l/s, e a média atual é de 13,72 l/s (Média de 2023).

A ETE PONTALINA dispõe de:

- Gradeamento grosseiro;
- Caixa de areia de câmara dupla;
- Duas lagoas facultativas, EM SÉRIE;
- Duas lagoas de maturação, EM SÉRIE;
- Emissário de efluentes tratados; e

- Dispositivos diversos (Caixas) de manobra e retenção de efluentes, nas diversas etapas do tratamento.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o “Córrego Mateiro”. 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 de sua área, R. Seu acesso se dá através da Rodovia GO-040 em asfalto, distante aproximadamente 1.900 metros da área urbana. Internamente as vias são cascalhadas e possuem guias. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

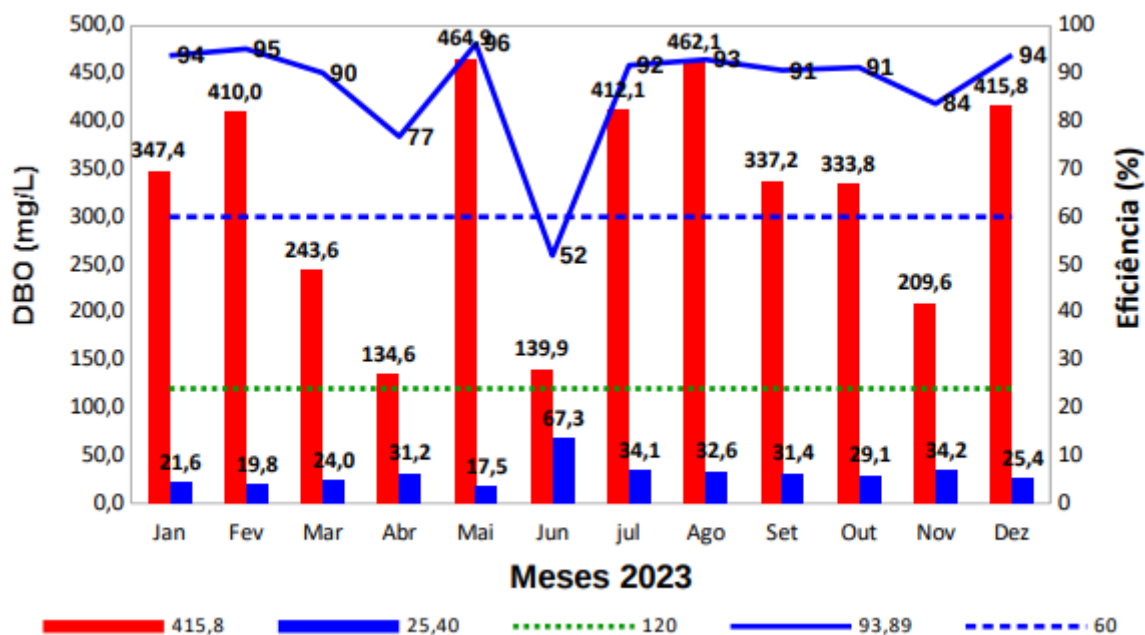
Figura 131 - Fluxograma do ETE Pontalina



Fonte: Website 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 132 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Pontalina



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 89 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Mateiro

Corpo receptor: Córrego Mateiro						
2023	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)		Índice de <i>Escherichia Coli</i> (NMP/100ml)	
Meses	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
JAN	3,40	5,20	6,29	5,88	2,4E+4	2,4E+4
MAR	2,00	2,00	7,70	7,54	2,9E+3	4,4E+3
MAI	2,00	2,00	7,48	6,89	4,0E+2	5,1E+2
JUL	2,50	3,80	7,66	6,77	1,7E+2	1,5E+2
SET	2,00	6,80	7,40	4,48	3,2E+2	2,0E+2
NOV	3,80	4,10	6,36	6,12	2,8E+3	2,9E+3

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.22.7 Ligações Prediais

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), o município de Pontalina possui 7.230 ligações totais de esgoto e 6.877 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, o município de Pontalina possui 7.391 economias totais de esgoto e 7.036 economias ativas de esgoto.

4.2.22.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Pontalina faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Morrinhos. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Falta de Grupo Gerador	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
Nº Elevado de Elevatórias	ETE com boas condições estruturais/construtivas

Conforme relato da SANEAGO não há grupo gerador na EEE Final.

Na vistoria técnica pode-se citar como ponto crítico do sistema, que a EEE Brasil e a EEE Final não possuem gerador. Além disso, destaca-se a necessidade, para o atendimento dos Bairros Alto da Boa Vista e Carmelo Ricardo, da implantação de uma Estação Elevatória de Esgoto.

Já com relação à ETE Pontalina, na vistoria destaca-se a necessidade da implantação de projetos e programas socioambientais visando a recuperação do corpo receptor, em virtude do efluente tratado da ETE Pontalina.

Como ponto positivo do sistema, pode-se citar que de acordo com o SNIS no ano de 2022 ocorreram apenas 09 (Nove) registros de extravasamento de esgoto nas redes coletoras.

4.2.22.9 Projetos Existentes

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

4.2.22.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

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

4.2.23 QUIRINÓPOLIS

4.2.23.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Quirinópolis conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 252/1996, firmado entre a Prefeitura Municipal de Quirinópolis e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

A zona urbana do município é composta da Sede municipal, e esta é beneficiada com atendimento pelo SES.

Figura 133 - Imagem aérea da Sede municipal – Quirinópolis



Fonte: Google Earth®, 2024.

Figura 134 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Quirinópolis



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.23.2 População Atendida

A população urbana do município de Quirinópolis é, em sua grande maioria, atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. Mais de 90% da população é atendida pelo SES, segundo SNIS 2022. A **Tabela 90**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 90 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Quirinópolis

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	48.447
População urbana (IBGE, ref. 2022)	44.896
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	3.551
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	41.261
% de atendimento pelo SAA - População total	85,17%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	42.223
% de atendimento pelo SES - População total	87,15%
% de atendimento pelo SES - População urbana	94,05%

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

4.2.23.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 91**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 91 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Quirinópolis

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	18.924
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	18.351
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	18.256
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	17.688
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	96,97%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,037
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	2.428,13
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	132.452
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	7,26
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.002
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	16.639
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	2.285

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.23.4 Redes Coletoras

De acordo com a atual gestora do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Quirinópolis dispõe de 132.452 metros de redes coletoras, coletores, interceptores e linhas de recalque (Ref.: Dezembro/2022).

A maior parte das redes implantadas tem diâmetro de 150 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.

4.2.23.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

O município de Quirinópolis não possui Estações Elevatórias de Esgoto (EEE).

4.2.23.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**QUI-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Quirinópolis, localizada às coordenadas 18°28'7,64" S/ 50°28'3,07" O.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 102,72 l/s, e a atual média é de 57,66 l/s (Ref. Dez/2023).

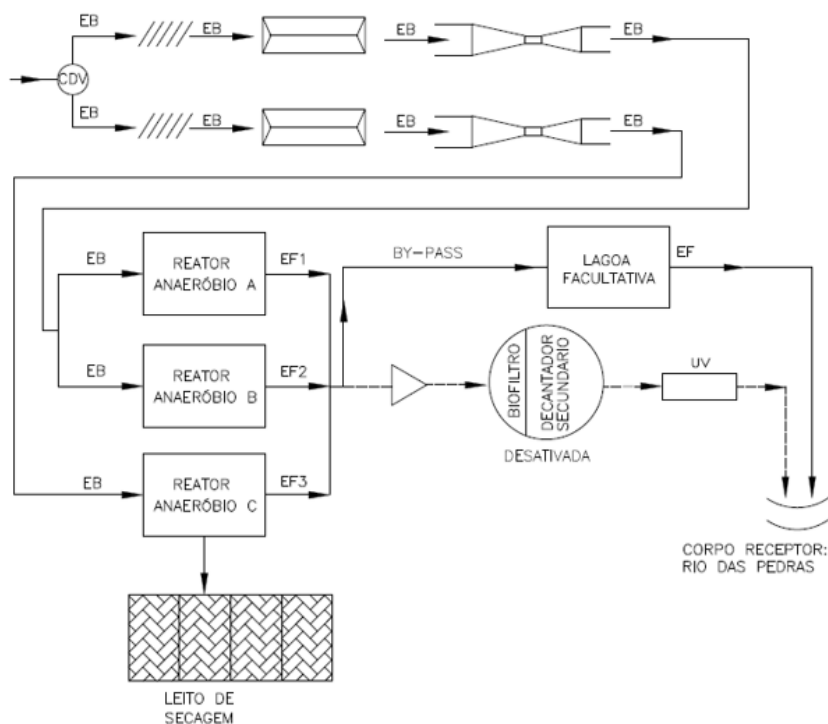
De acordo com o operador local, contribuem por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Centro, Vila Promissão, Conjunto Rio Preto, Setor Central I, II e III, Vila Camponesa, Chico Junqueira, Conjunto Capelinha, Vila Esmeralda, Alvorada I, Flamboyant, Onício Rezende, São Francisco, Conjunto Hélio Leão I, II e III, Parque Primavera, Colina da Serra, Bom Pastor, Vila Parreira, Sol Nascente, Santana, Santo Antônio, Pecuária, Santa Clara, Municipal, Rio das Pedras, Tonico Bento I e II, Diácono

Pedro Cardoso, Jardim Melo, Alphaville, Bom Jesus, Morada do Sol, Alexandria, Distrito Industrial, Joaquim Quirino, Jardim Vitória, Morumbi, Morada Nova, Conjunto habitacional Mata do Ipê, Residencial Talismã, Portal do Lago, Governador Henrique Santillo e Residencial Viena.

A ETE Quirinópolis dispõe de:

- Uma Caixa desarenadora divisora de fluxo;
- Duas linhas de tratamento preliminar, cada qual composta por grade, caixa de areia dupla e calha parshall;
- 3 (Três) Reatores Anaeróbios (UASB) trabalhando em paralelo;
- Uma lagoa facultativa;
- Leitos de secagem;
- Emissário de efluentes tratados; e
- Dispositivos diversos (Caixas) de manobra e retenção de efluentes, nas diversas partes do processo.

Figura 135 - Fluxograma da ETE Quirinópolis



Fonte: SANEAGO, 2024.

A linha de tratamento que passa pelo biofiltro está desativada e segundo a SANEAGO, nunca funcionou. O biofiltro está desmoronando por dentro (em estado avançado de deterioração) e, salvo melhor juízo, depois de análise aprofundada, em situação irrecuperável.

Os reatores “B” e “C” estão ruindo, sendo que a laje superior está desabando em ambos. Portanto, estão desativados e fora da linha de tratamento. O reator “A” trabalha com toda a carga de esgoto e está em estado precário de conservação. A laje superior tem sinais de desgaste avançado e, salvo melhor juízo, depois de análise aprofundada, está prestes a ruir.

No reator A, segundo relato do operador do sistema, ocorrem constantes entupimentos e em dias de maior carga de esgoto, principalmente em dias chuvosos, sobrecarga de esgoto. Nessas situações, há retorno do esgoto para uma caixa de distribuição que lança o esgoto diretamente para a lagoa facultativa. A lagoa facultativa apresenta assoreamento importante e excesso de vegetação, com ocorrência de curto circuito.

Solicitada, a SANEAGO não forneceu informações de projeto que caracterize as unidades. Os resíduos provenientes do tratamento são depositados no leito de secagem e periodicamente encaminhados para o lixão da cidade. Não existe serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras) na unidade.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Rio das Pedras. Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como “RUIM”.

Observa-se que a área da estação está toda cercada, possui um sistema simples de drenagem superficial de sua área.

Sua localização fica ao lado da área urbana, e o seu acesso se dá através da Via Secundária em asfalto, a qual tem suas águas pluviais direcionada para dentro da área da estação, apesar do sistema de drenagem implantado na via urbana apresentar boca de lobo nos dois lados do acesso a unidade.

Internamente as vias são cascalhadas e com guias, porem observa-se falta de sua manutenção.

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

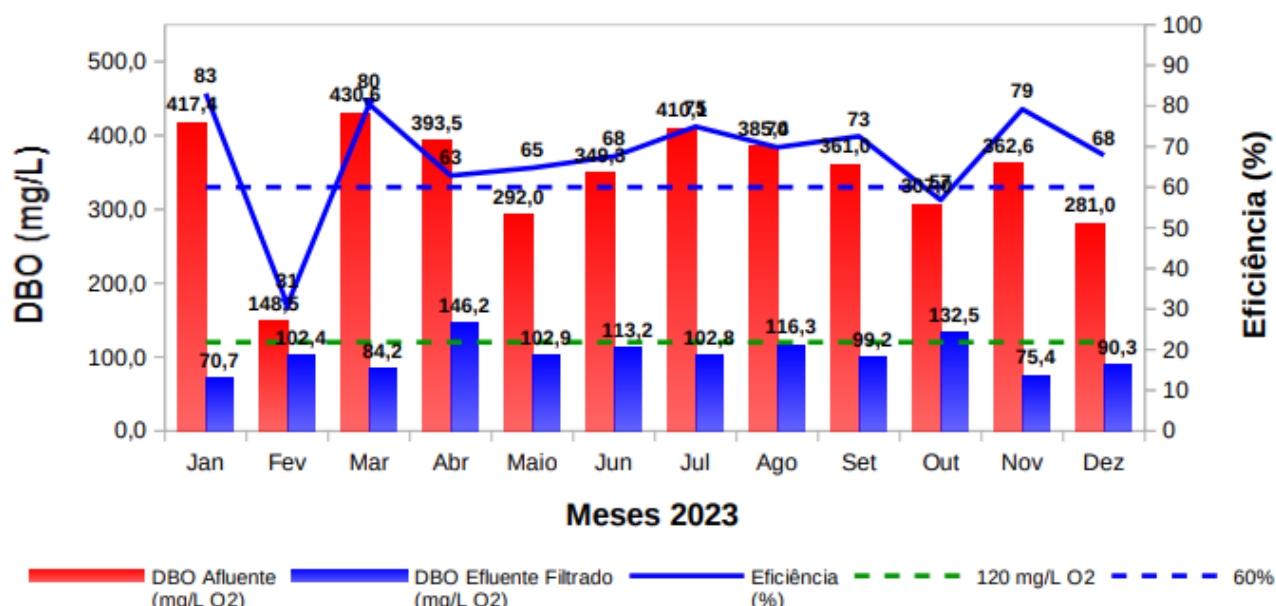
Figura 136 – Imagem aérea da ETE Quirinópolis



Fonte: Website 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 137 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Quirinópolis



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 92 – Índices do Corpo Receptor, Rio das Pedras

Meses	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)		Índice de Escherichia Coli (NMP/100ml)	
	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
Janeiro	3,2	17,0	8,42	6,29	2,4E+4	1,2E+6
Março	2,0	4,7	8,05	7,30	4,4E+3	1,5E+5
Maio	2,0	4,3	7,81	7,09	1,2E+3	2,5E+5
Julho	2,0	20,2	8,29	5,04	2,3E+3	9,2E+5
Setembro	2,0	8,5	7,80	5,06	1,3E+3	2,4E+6
Novembro	2,0	21,8	6,14	1,44	2,3E+3	2,4E+6

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.23.7 Ligações prediais

De acordo com a SANEAGO, atual gestor do SES, Quirinópolis possui 18.256 ligações totais de esgoto e 17.688 ligações ativas de esgoto (Referência 2022).

Também segundo a SANEAGO, Quirinópolis possui 18.924 economias totais de esgoto e 18.351 economias ativas de esgoto (Referência 2022).

4.2.23.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Quirinópolis faz parte da Superintendência do Interior (SUIN) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Santa Helena. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
ETEs Saturadas	Sistema de Esgotamento por gravidade (Sem Elevatórias)
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (ETE, Elevatória e Rede)	
Problemas com equipamentos (ETE e Elevatórias)	
Problemas no corpo receptor (autodepuração)	

Conforme informações relatadas pela SANEAGO, já existem estudos em andamento para reforma da ETE de Quirinópolis.

Na vistoria técnica pode-se citar como ponto positivo, que o relevo da Sede municipal contribui para o escoamento por gravidade para o local atual da ETE, sem a utilização de estações elevatórias.

Como ponto crítico do sistema, pode-se citar o avançado estado de deterioração das unidades que compõem a ETE.

4.2.23.9 Projetos Existentes

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

4.2.23.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Segundo a SANEAGO existe uma obra em andamento na cidade de Quirinópolis, de melhorias estratégicas, a Implantação de redes coletoras de esgoto nos bairros Jardim Progresso, Jardim Paraíso e Planalto, com previsão de conclusão no 4º Tri/2027.

Também existe em investimentos planejados, uma obra de melhorias estratégicas, o Retrofit e melhorias na Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, na fase de planejamento, com previsão de conclusão no 4º Tri/2025.

Não existem obras em andamentos e nem investimentos planejados para a cidade de Quirinópolis, segundo a FUNASA.

No entanto, em arquivo eletrônico, a FUNASA registra que existe o Instrumento TC/PAC 0755/11, no valor de R\$ 7.704.027,51 cujo status é “CONCLUÍDA COM ETAPA ÚTIL E COM PENDÊNCIA”.

4.2.24 SANCLERLÂNDIA

4.2.24.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Sanclerlândia conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 382/2005, firmado entre a Prefeitura Municipal de Sanclerlândia e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

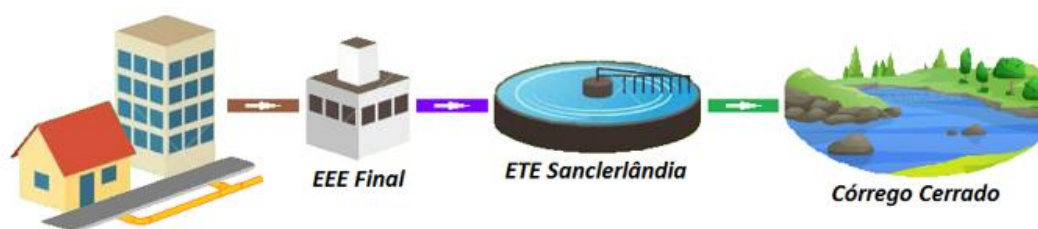
Sanclerlândia é composto da Sede municipal, não há registro de outros núcleos urbanos bem definidos (Distritos e povoados), e apenas a Sede é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 138 - Imagem aérea da Sede municipal – Sanclerlândia



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 139 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Sanclerlândia



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.24.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Sanclerlândia é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. A **Tabela 93**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 93 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Sanclerlândia

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	7.918
População urbana (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	6.765
População rural (<i>IBGE 2022</i> , em habitantes)	1.153
População total atendida pelo SAA (<i>IBGE, ref. 2022</i>)	7.273
% de atendimento pelo SAA - População total	91,85%
População total atendida pelo SES (<i>IBGE</i> , ref. 2022)	4.012
% de atendimento pelo SES - População total	50,67%
% de atendimento pelo SES - População urbana	59,31%

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

4.2.24.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 94**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 94 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Sanclerlândia

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	2.182
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	2.131
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	2.028
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	1.978
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	97,66%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,077
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	218,02
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	40.846
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	20,14
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.056
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	1.785
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	397

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.24.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Sanclerlândia dispõe de 40.846 (Quarenta Mil, Oitocentos e Quarenta 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.

4.2.24.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Existe uma única Estação Elevatória de Esgoto - EEE (**SCL-EEE-001**) atendendo à Sede do município de Sanclerlândia, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO), às coordenadas 16°12'44,70" S/ 50°18'53,77" O.

Contribuem para esta unidade os seguintes bairros: AAB, ARM, Barreirinho, Bela Vista, Borba, Centro, Cerrado Alegre, Cerrado Alegre II, Cerrado Alegre III, Cidade Velha, Diniz, Lucas, Martins, ORS, São João, São José, Sul, Sul I, Sul II, Sul III, Sul IV, Vieira e Universitário

O esgoto é recalcado para a ETE Sanclerlândia.

A unidade dispõe de remoção de grosseiros, por meio de gradeamento, e após este dispositivo tem-se Caixa de Areia e medidor de vazão (Calha Parshall). Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caixa para resíduos e, periodicamente, são encaminhados para aterro sanitário.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características dos conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a potência instalada 34,4 KW, vazão máxima combinada 68 m³/h e A.M.T. 37 mca.

O diâmetro de linha de recalque que ali se inicia é de 150 (Cento e Cinquenta) mm, segundo informações do operador local.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico (Potência não informada pela SANEAGO).

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

Em função de não ter sido feita vistoria na unidade, não há como se precisar o estado de conservação da estrutura física, instalações elétricas e hidromecânicas. Segundo relatado pelo operador local, a estrutura física da unidade está em bom estado de conservação, mas as instalações elétricas e hidromecânicas têm estado regulares de conservação.

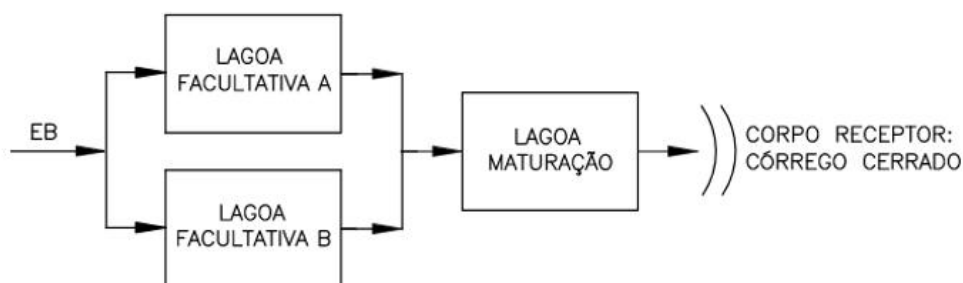
Foi relatado pelo representante da SANEAGO que a unidade não tem registro de furtos/roubos. Também foi relatado que a unidade não dispõe de serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras).

Os conjuntos motor-bomba, segundo relatado, estão interligados ao Sistema Supervisorio da SANEAGO.

4.2.24.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**SCL-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Sanclerlândia, localizada às coordenadas 16°12'46,76" S/ 50°19'45,62" O.

Figura 140 - Fluxograma do ETE Sanclerlândia



Fonte: SANEAGO, 2024.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 11,50 l/s, e a média atual é de 4,10 l/s.

O módulo de tratamento da unidade dispõe de:

- Duas lagoas facultativa de formato retangular, EM PARALELO;
- Uma lagoa de maturação de formato retangular;
- Um emissário de efluentes tratados;
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes;

O corpo receptor dos efluentes tratados é o “Córrego Cerrado”. 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 para direcionar o caudal pluvial. Seu acesso se dá através da Rua Orvílio A Faria, asfaltada, interligando-se a uma via sem denominação de terra e percorrendo aproximadamente 2.200 metros até a ETE. Internamente as vias são cascalhadas, precisando de melhoramentos no acesso e contorno das unidades da ETE.

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

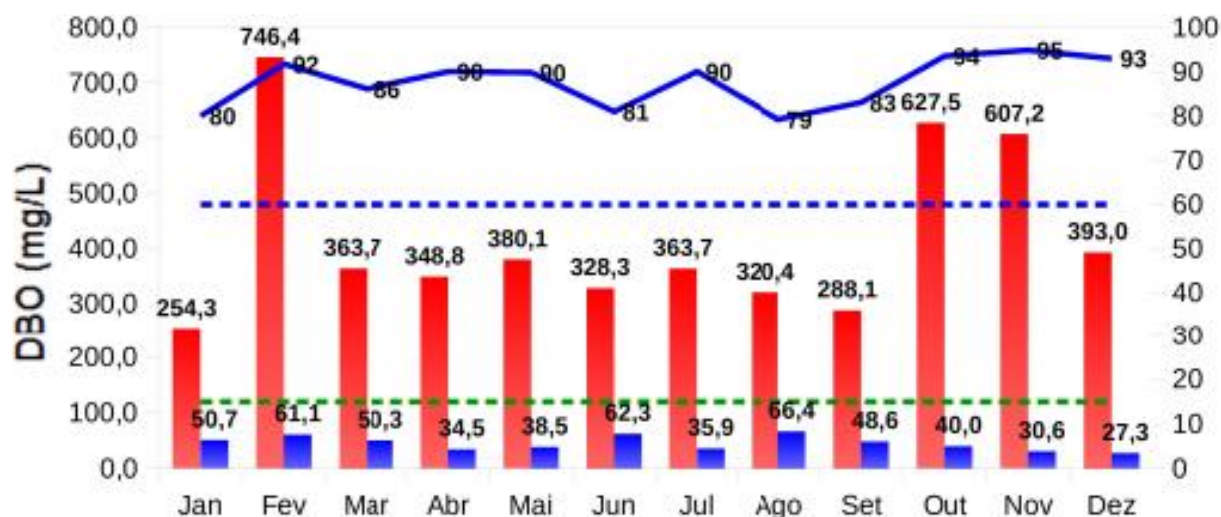
Figura 141 – Imagem aérea do ETE Sanclerlândia



Fonte: Website 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 142 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Sanclerlândia



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 95 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Cerrado

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
Janeiro	10,20	5,50	7,11	7,45	2,4E+4	2,4E+4
Março	3,50	3,20	7,19	6,65	2,0E+4	1,6E+4
Maio	2,60	2,50	7,05	7,31	2,1E+3	7,7E+3
Julho	2,00	4,20	7,43	7,03	1,4E+3	3,3E+3
Setembro	2,0	5,40	5,77	4,21	1,0E+3	9,9E+2
Novembro	2,0	10,40	6,28	3,02	1,6E+3	3,9E+3

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.24.7 Ligações Prediais

De acordo com o gestor atual do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), Sanclerlândia possui 2.028 ligações totais de esgoto e 1.978 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, Sanclerlândia dispõe de 2.182 economias totais de esgoto e 2.131 economias ativas de esgoto.

4.2.24.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Sanclerlândia faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de São Luís M. Belos. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos
	ETE com boas condições estruturais/construtivas

A SANEAGO relatou que não há pontos críticos de grande relevância no SES do município.

Não foi realizada a vistoria ao município, pois Sanclerlândia possui uma população inferior a 10.000 habitantes.

4.2.24.9 Projetos Existentes

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

4.2.24.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Segundo levantamento junto à SANEAGO, há obra em contratação para ampliação de redes coletoras (1.245 metros) e Elevatória Oscar Rodrigues, em publicação de edital, com investimento de R\$ 963.978,91.

Esta obra foi confirmada no último Plano de Obras de SES a curto prazo, em que a SANEAGO se responsabilizou em executar, para o município de Sanclerlândia, com o prazo de conclusão para 4º Tri/2025.

Não existem obras em andamento, ou outros investimentos planejados, para o esgotamento sanitário em Sanclerlândia, conforme levantamento junto ao atual gestor FUNASA.

4.2.25 SANTA HELENA DE GOIÁS

4.2.25.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Santa Helena de Goiás conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 120/2001, firmado entre a Prefeitura Municipal de Santa Helena de Goiás e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

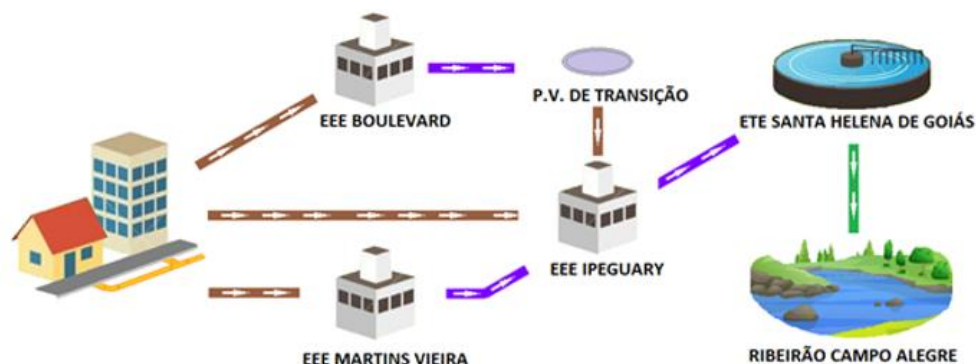
A zona urbana do município é composta da Sede municipal e esta é beneficiada com atendimento pelo SES.

Figura 143 - Imagem aérea da Sede municipal – Santa Helena de Goiás



Fonte: Google Earth®, 2024.

Figura 144 - Fluxograma do SES da Sede municipal – Santa Helena de Goiás



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.25.2 População Atendida

A população urbana do município de Santa Helena de Goiás é quase totalmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. Mais de 90% da população é atendida pelo SES, segundo SNIS 2022.

A **Tabela 96**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 96 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Santa Helena de Goiás

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	38.492
População urbana (IBGE, ref. 2022)	36.898
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	1.594
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	35.624
% de atendimento pelo SAA - População total	92,55%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	35.567
% de atendimento pelo SES - População total	92,40%
% de atendimento pelo SES - População urbana	96,39%

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

4.2.25.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 97** a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO).

Tabela 97 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – Santa Helena de Goiás

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	16.056
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	15.680
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	15.651
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	15.279
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	97,66%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,026
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m3/ano)	2.144,13
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	261.426
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	16,70
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.370
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	14.198
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	1.858

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.25.4 Redes Coletoras

De acordo com a atual gestora do SES (SANEAGO), a Sede municipal de Santa Helena de Goiás dispõe de 261.426 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 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.

4.2.25.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

Existem 3 (Três) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) atendendo à Sede do município de Santa Helena de Goiás, de acordo com informações coletadas junto ao gestor atual do SES (SANEAGO) e em vistoria ao município.

- EEE-BOULEVARD (SHG-EEE-001), localizada às coordenadas 17°49'55,81" S/ 50°36'35,21" O. Segundo a SANEAGO, contribuem, por gravidade para esta unidade o bairro Boulevard. O esgoto é recalcado para um PV de transição da rede. A unidade dispõe de gradeamento grosseiro, poço de sucção tanque pulmão e linha de recalque.

Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caixa para resíduos e periodicamente, são encaminhados para o lixão da cidade.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba. Solicitada, a SANEAGO não prestou informações sobre as características dos conjuntos motor-bomba.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 150 milímetros, e da tubulação de recalque de 100 milímetros.

A unidade dispõe de grupo gerador diesel trifásico potência 53 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.

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.

Em eventual extravasão, o esgoto vai para o tanque pulmão da unidade.

- EEE-MARTINS (SHG-EEE-002), localizada às coordenadas 17°48'56,23" S/ 50°35'2,58" O.

Segundo a SANEAGO, contribuem, por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Residencial Bela Vista, Jardim Europa, Nova Suíça, Parque Isaura, Residencial Ipeguary, Petrolina, Conjunto Lúcia Vânia, Conjunto Campo Alegre, Vila Parreira, Paulolândia, Residencial Tempo Novo e Vila Martins.

O esgoto é recalcado para a EEE-Ipeguary.

A unidade dispõe de gradeamento grosseiro, poço de sucção e fosso para linha de recalque.

Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em caçamba e periodicamente, são encaminhados para o lixão da cidade.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 2 (Dois) conjuntos motor-bomba submersos. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características dos conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a potência instalada é de 5,6 KW, sem maiores informações.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 150 milímetros, e da tubulação de recalque de 100 milímetros.

A unidade não dispõe de grupo gerador.

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 ruim 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 extravasão é Córrego Água Limpa.

- **EEE-IPEGUARY (SHG-EEE-003)**, localizada às coordenadas 17°49'12,14" S/ 50°34'35,40" O.

Além da EEE Boulevard que contribui indiretamente e da EEE Martins, segundo a SANEAGO, contribuem, por gravidade para esta unidade os seguintes bairros: Centro, Alvorada, Lucilene, Conjunto Ipeguary, Vila Mutirão, Vila Brasil, Conjunto Ouro Branco I e II, Conjunto Nossa Senhora Aparecida, Jardim Santa Helena, João Martins Assunção, Parque Industrial Ipeguary, Planalto, Blandina, Jardim Progresso, Arantes, Jardim Oeste, Central, Rodrigues, Conjunto São Miguel, Residencial Nova Santa Helena, João Rodrigues da Silva, São Paulo, Jardim das Mangueira, Jardim Primavera, Industrial Antônio Garcia, Vista e Lucilene II.

O esgoto é recalcado para a ETE-Santa Helena de Goiás

A unidade dispõe de gradeamento grosseiro, poço de sucção e fosso para linha de recalque.

Os resíduos provenientes da limpeza destes equipamentos são depositados em latões e periodicamente, são encaminhados para o lixão da cidade.

A sucção do esgoto é realizada em poço de sucção por 3 (Três) conjuntos motor-bomba submersos. Dadas as características das instalações não foi possível, na vistoria, levantar as características dos conjuntos motor-bombas. Solicitada, a SANEAGO informou que a potência instalada de 199,5 KW, vazão máxima combinada 413,35 m³/h e A.M.T. de 76,98 m.

O diâmetro da tubulação de sucção é de 350 milímetros, e da tubulação de recalque de 300 milímetros.

A unidade não dispõe de grupo gerador.

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.

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 extravasão é o Córrego Campo Alegre.

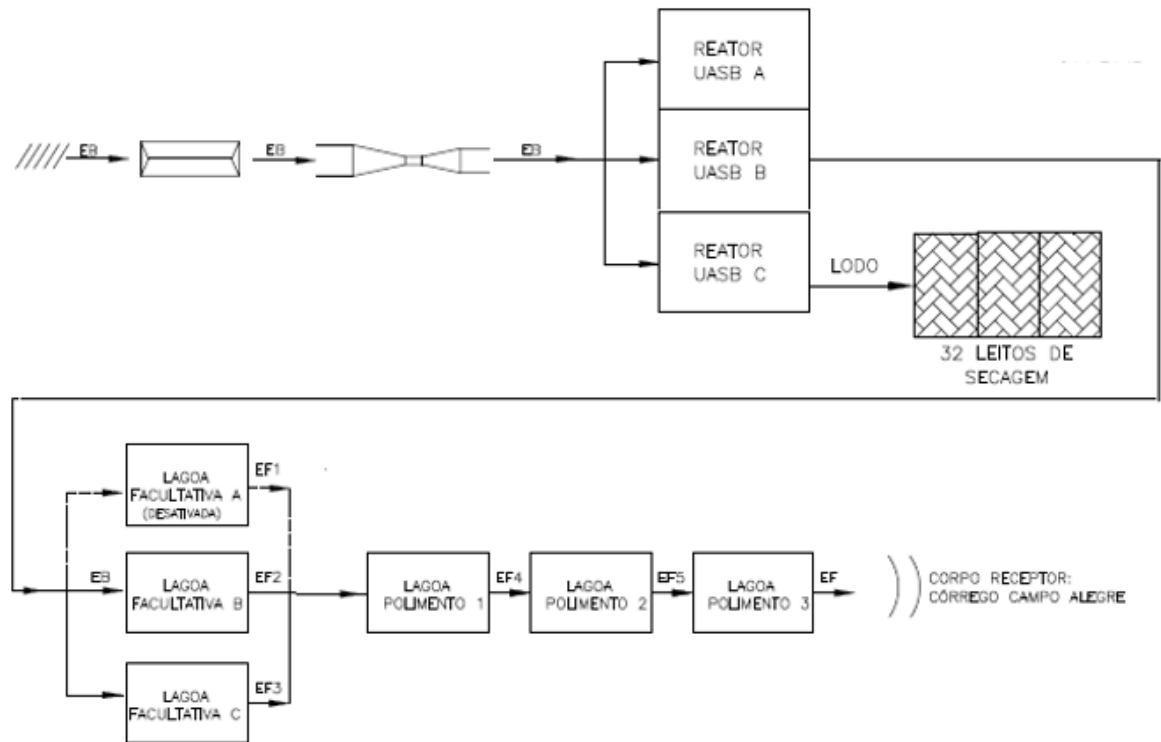
4.2.25.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**SHG-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de Santa Helena de Goiás, localizada às coordenadas 17°49'0,53" S/ 50°33'15,19" O.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 69,97 l/s, e a atual média é de 78,50 l/s (Ref. Dez/2023).

Todo o esgoto recebido pela ETE vem da EEE Final.

Figura 145 - Fluxograma da ETE Santa Helena de Goiás



Fonte: SANEAGO, 2024.

A unidade dispõe de uma linha de tratamento preliminar, composta de gradeamento, caixa de areia dupla e calha parshall.

A linha de tratamento é composta por 3 (Três) reatores tipo UASB trabalhando em paralelo, 3 (Três) lagoas facultativas trabalhando em paralelo, que se unem para abastecer 3 (Três) lagoas de polimento trabalhando em linha e um emissário de efluentes tratados.

Uma das lagoas facultativas está desativada devido, segundo o operador do sistema, a danos graves de infiltração e rompimento de base.

As outras 2 lagoas facultativas operam em linha e apresentam assoreamento e curto-circuito.

Segundo o operador do sistema, a ETE funciona em esquema diferente do indicado na Figura 145, qual seja: do tratamento preliminar o esgoto é dividido entre dois reatores que lançam o esgoto nas 2 lagoas facultativas que operam em linha (e não em paralelo); na sequência, o efluente é lançado na linha das 3 lagoas de polimento, para, por fim, ser lançado no receptor final.

Solicitada, a SANEAGO não forneceu informações de projeto que caracterize as unidades.

Os resíduos provenientes do tratamento são depositados no leito de secagem da ETE Santa Helena de Goiás e posterior encaminhamento ao lixão da cidade.

Não existe serviço de vigilância, nem circuito fechado de TV (câmeras) na unidade.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Córrego Campo Alegre. Com relação ao estado de conservação da estação e seguindo o critério de classificação das unidades, qualificou-se como "REGULAR".

Observa-se que a área da estação está toda cercada, possui um sistema simples de drenagem superficial de sua área, através de canaletas. Sua área está localizada a aproximadamente 3 km da

área urbana, seu acesso se dá através da Rodovia GO-210 (asfalto), percorrendo uma via de terra em algo de 200 metros até a entrada ETE. Internamente caminha-se por uma via secundária de terra de uns 900 metros que vai dando acesso as seis lagoas. Existem vias ao entorno da lagoas e de interligação entre elas, além de as vias no entorno dos leitos de secagem e dos reatores as quais são cascalhadas. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

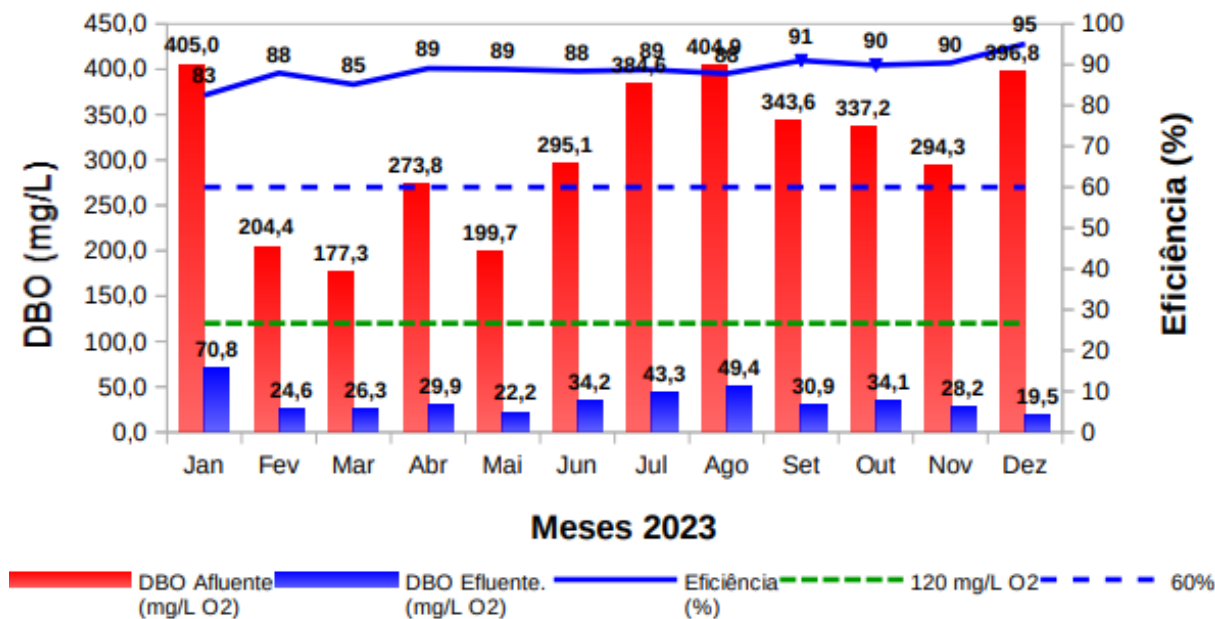
Figura 146 – Imagem aérea da ETE Santa Helena de Goiás



Fonte: Website 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 147 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE Santa Helena de Goiás



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 98 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Campo Alegre

Meses	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	2,30	6,81	6,66	2,4E+4	2,4E+4
Abril	2,00	2,00	7,66	7,80	2,0E+3	1,3E+3
Junho	2,00	2,00	7,98	7,48	7,5E+2	8,4E+2
Agosto	2,00	2,80	7,34	6,70	2,8E+3	3,9E+3
Outubro	2,00	3,60	7,20	5,95	1,7E+3	1,7E+3
Dezembro	3,00	2,40	6,22	6,34	2,0E+4	6,9E+3

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.25.7 Ligações Prediais

De acordo com a SANEAGO, atual gestor do SES, Santa Helena de Goiás possui 15.651 ligações totais de esgoto e 15.279 ligações ativas de esgoto (Referência 2022).

Também segundo a SANEAGO, Santa Helena de Goiás possui 16.056 economias totais de esgoto e 15.680 economias ativas de esgoto (Referência 2022).

4.2.25.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de Santa Helena de Goiás faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Santa Helena de Goiás. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
Problemas estruturais/construtivos de engenharia graves (ETE)	

Conforme informações procedentes da SANEAGO, o reator UASB necessita de reparo estrutural e providenciar a remoção de sólidos sedimentados.

Na vistoria técnica pode-se citar como ponto crítico:

- A falta de grupo geradores nas EEE Martins e Ipeguary;
- A necessidade de reparo das tubulações internas da ETE como ação mitigadora;
- A ETE trabalha com capacidade superior à instalada, segundo a SANEAGO; e
- A ETE opera diferente do projetado e apresenta graves defeitos em algumas de suas unidades.

Na vistoria como ponto positivo do sistema, pode-se citar o relevo razoavelmente acidentado da Sede municipal, mas que permite o escoamento de boa parte da zona urbana para a EEE-Final por gravidade. Também pode-se citar a alta taxa de população atendida pelo SES.

4.2.25.9 Projetos Existentes

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

4.2.25.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Segundo a SANEAGO existe uma obra em andamento na cidade de Santa Helena de Goiás, de melhorias estratégicas, a Implantação de redes coletoras de esgoto no Bairro Jardim das Aroeiras, com previsão de conclusão no 4º Tri/2025.

Também existe em investimentos planejados, uma obra estratégica, a obra de Melhorias Operacionais na Estação Elevatória de Esgoto dos bairros Martins e Ipeguary, na fase de planejamento, com previsão de conclusão no 4º Tri/2027.

Não existem obras em andamentos e nem investimentos planejados para a cidade de Santa Helena de Goiás, segundo a FUNASA.

4.2.26 SÃO JOÃO DA PARAÚNA

4.2.26.1 Concepção do Sistema Existente

O município de São João da Paraúna conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 163/2006, firmado entre a Prefeitura Municipal de São João da Paraúna e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

São João da Paraúna é composto da Sede municipal, não há registro de outros núcleos urbanos bem definidos (Distritos e povoados), e apenas a Sede é beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 148 - Imagem aérea da Sede municipal – São João da Paraúna



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 149 - Fluxograma do SES da Sede municipal – São João da Paraúna



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.26.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de São João da Paraúna é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo. A **Tabela 99**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 99 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – São João da Paraúna

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	1.774
População urbana (IBGE, ref. 2022)	1.388
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	386
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	1.420
% de atendimento pelo SAA - População total	80,05%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	1.237
% de atendimento pelo SES - População total	69,73%
% de atendimento pelo SES - População urbana	89,12%

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

4.2.26.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 100** a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 100 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – São João da Paraúna

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (<i>SANEAGO</i> , em unidades)	762
Economias ativas (<i>SANEAGO</i> , em unidades)	747
Ligações totais (<i>SANEAGO</i> , em unidades)	754
Ligações ativas (<i>SANEAGO</i> , em unidades)	739
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	98,03%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,011
Volume de esgotos faturado (<i>SNIS</i> , em 1.000 m ³ /ano)	79,52
Extensão da rede instalada (<i>SANEAGO</i> , em metros)	11.077
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	14,69
Consumo de energia (<i>SNIS</i> , em 1.000 kWh/ano)	0.001
Economias residenciais (<i>SANEAGO</i> , em unidades)	687
Economias não residencial (<i>SANEAGO</i> , em unidades)	75

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.26.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (*SANEAGO*), a Sede municipal de São João da Paraúna dispõe de 11.077 (Onze Mil e Setenta e Sete) 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.

4.2.26.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

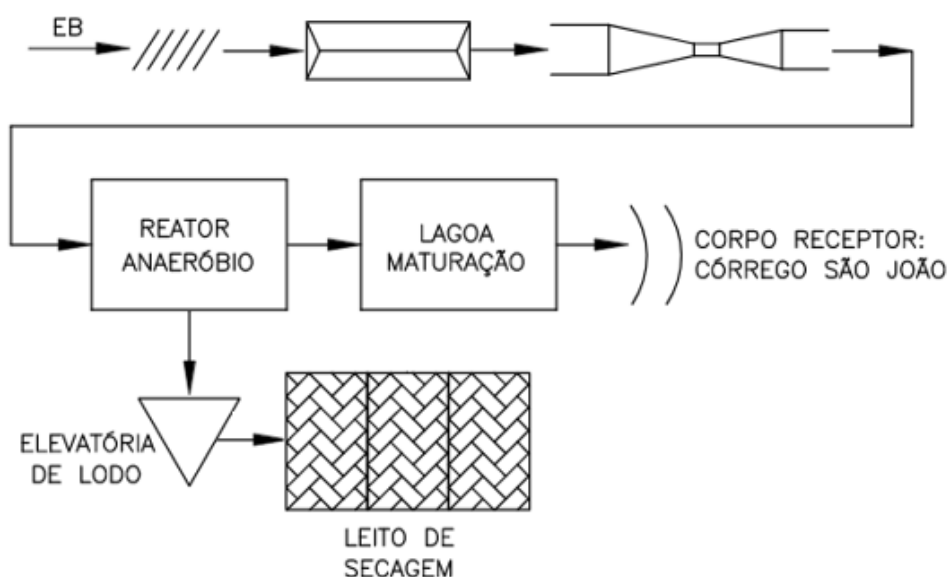
Segundo o operador local, não existem Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) implantadas na Sede do município de São João da Paraúna.

4.2.26.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

Existe uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**SJP-ETE-001**) para atendimento ao SES da Sede do município de São João da Paraúna, localizada às coordenadas 16°48'35,86" S/ 50°24'40,68" O.

A SANEAGO não informou quais bairros são atualmente atendidos pelo SES.

Figura 150 - Fluxograma do ETE São João da Paraúna



Fonte: SANEAGO, 2024.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 5,47 l/s, e a média atual varia é de 1,66 l/s. O módulo de tratamento da unidade dispõe de:

- Gradeamento grosseiro
- Caixa de Areia;
- Medidor de vazão (Calha Parshall);
- Um Reator Anaeróbio tipo UASB;
- Uma lagoa de maturação de formato retangular;
- Uma Estação Elevatória de Lodo, para sucção do lodo gerado no reator UASB e envio aos leitos de secagem;
- Leitos de secagem de lodo;
- Um emissário de efluentes tratados;
- Diversos dispositivos (Caixas) de distribuição e contenção de efluentes;

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Córrego São João. 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 não possui um sistema de drenagem, as águas pluviais espraia pelo terreno. Seu acesso se dá através da Rodovia GO-320 em asfalto, distante aproximadamente 280 metros da área urbana. Internamente as vias pareciam ser cascalhadas, porem a vegetação toma conta da área. A seguir é apresentada uma figura com a imagem da ETE.

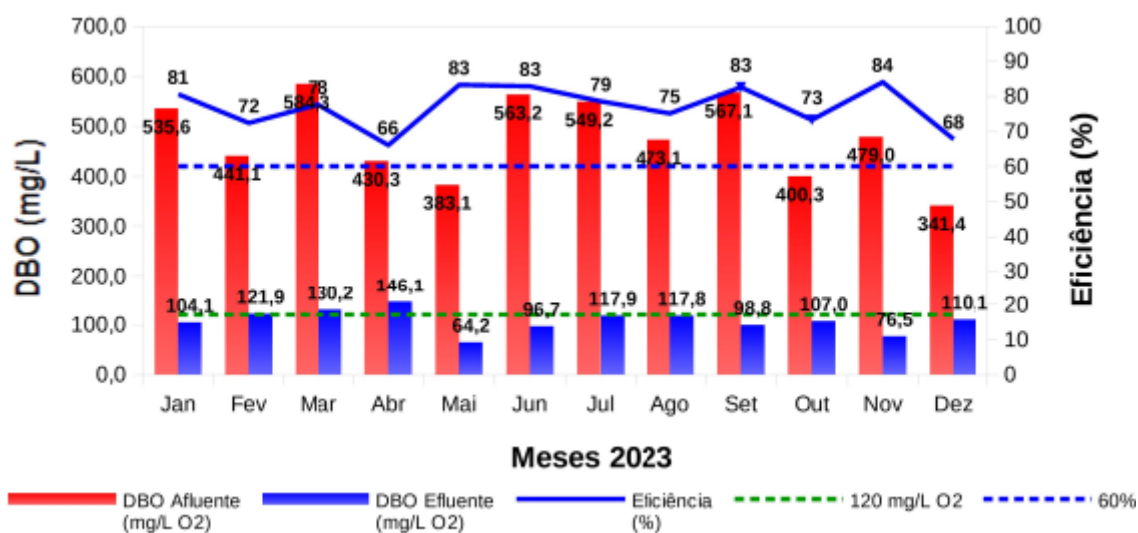
Figura 151 - Imagem aérea do ETE São João da Paraúna



Fonte: Website 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 152 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE São João da Paraúna



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 101 – Índices do Corpo Receptor, Córrego São João

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
Janeiro	2,00	2,00	8,80	8,26	2,38E+03	1,22E+04
Março	2,20	2,70	6,51	6,40	5,17E+03	1,27E+04
Maio	2,00	2,00	7,26	7,10	5,83E+02	2,36E+04
Julho	2,00	2,10	7,85	7,18	7,89E+02	2,19E+04
Setembro	2,00	2,50	7,76	6,92	1,96E+03	3,45E+04
Novembro	2,00	2,20	7,76	5,86	6,02E+02	4,61E+04

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.26.7 Ligações Prediais

De acordo com o gestor atual do SES (SANEAGO, referência Dez/2022), São João da Paraúna possui 754 ligações totais de esgoto e 736 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, São João da Paraúna dispõe de 762 economias totais de esgoto e 747 economias ativas de esgoto.

4.2.26.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de São João da Paraúna faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de Palmeiras. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
	ETE com capacidade disponível para receber novos incrementos

Conforme relato da SANEAGO, o SES implantado não apresenta pontos críticos de grande relevância. Não foi feita vistoria ao município, pois sua população é inferior a 10.000 habitantes.

4.2.26.9 Projetos Existentes

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

4.2.26.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

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

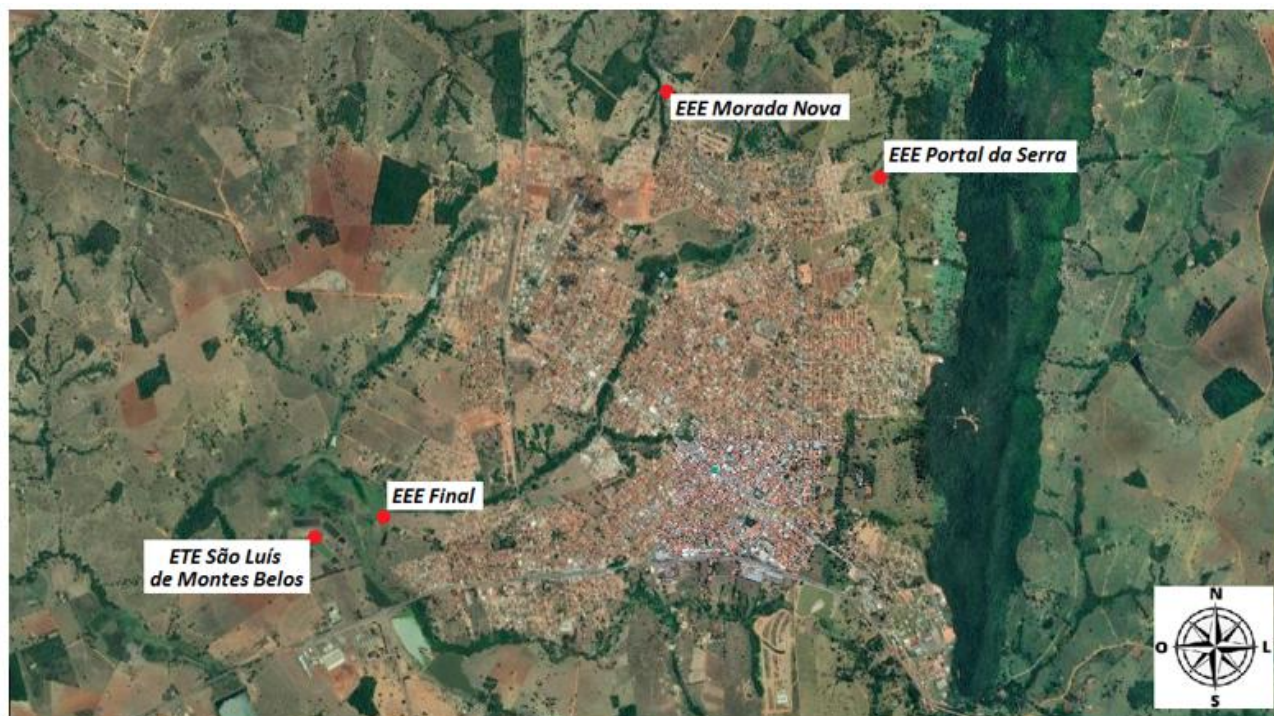
4.2.27 SÃO LUÍS DE MONTES BELOS

4.2.27.1 Concepção do Sistema Existente

O município de São Luís de Montes Belos conta com Sistema de Esgotamento Sanitário - SES implantado, do tipo Separador Absoluto, cujos serviços são regulados pelo Contrato nº 2163/2012, firmado entre a Prefeitura Municipal de São Luís de Montes Belos-GO e a Companhia Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

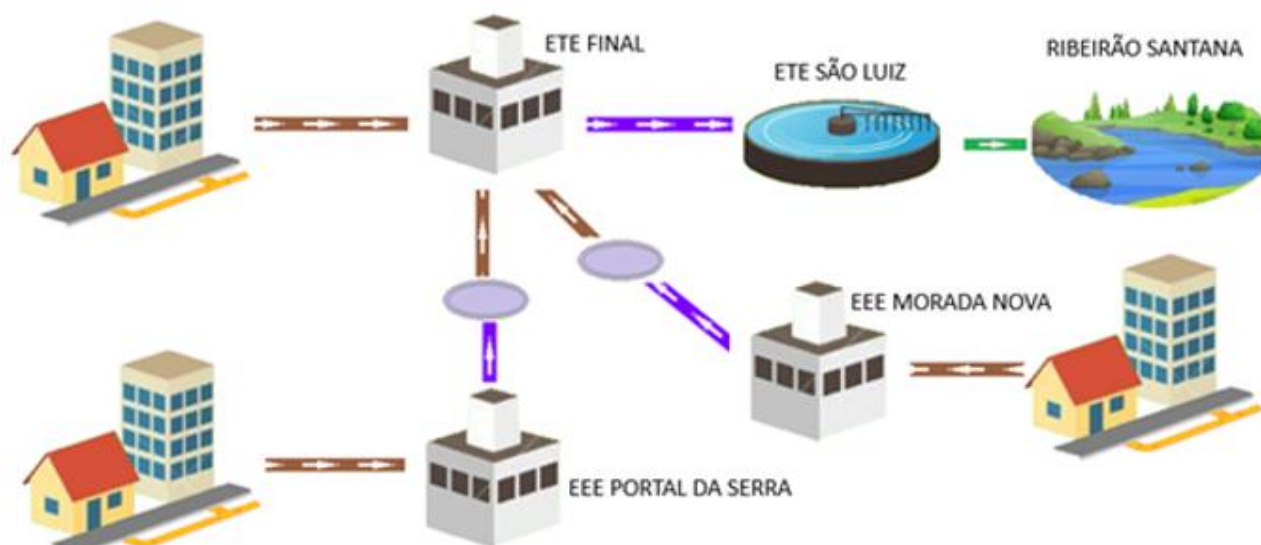
A zona urbana do município é composta da Sede municipal, que é atualmente beneficiada com o atendimento pelo SES.

Figura 153 - Imagem aérea da Sede municipal – São Luís de Montes Belos



Fonte: Website do Google Earth®, 2024.

Figura 154 - Fluxograma do SES da Sede municipal – São Luiz de Montes Belos



Fonte: ENCIBRA, 2024.

4.2.27.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de São Luís de Montes Belos é atualmente atendida por Sistema de Esgotamento Sanitário - SES coletivo.

A **Tabela 102**, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 102 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – São Luís de Montes Belos

Indicadores	Ano-referência
	2022
População total (IBGE, ref. 2022)	33.852
População urbana (IBGE, ref. 2022)	31.069
População rural (IBGE 2022 , em habitantes)	2.783
População total atendida pelo SAA (IBGE, ref. 2022)	30.758
% de atendimento pelo SAA - População total	90,86%
População total atendida pelo SES (IBGE , ref. 2022)	24.554
% de atendimento pelo SES - População total	72,53%
% de atendimento pelo SES - População urbana	79,03%

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

4.2.27.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na **Tabela 103**, a seguir, foram disponibilizadas as seguintes informações pelo SNIS e pelo gestor atual do SES (SANEAGO):

Tabela 103 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário – São Luís de Montes Belos

Indicadores - SES	Valor (Ref. 2022)
Economias totais (SANEAGO, em unidades)	13.421
Economias ativas (SANEAGO, em unidades)	12.974
Ligações totais (SANEAGO, em unidades)	12.823
Ligações ativas (SANEAGO, em unidades)	12.386
Taxa de adesão (Economia ativa/ Economia total)	96,67%
Relação Economia ativa/ Ligação ativa	1,047
Volume de esgotos faturado (SNIS, em 1.000 m ³ /ano)	1.414,75
Extensão da rede instalada (SANEAGO, em metros)	199.165
Densidade de rede (metro de rede/ ligação total)	15,53
Consumo de energia (SNIS, em 1.000 kWh/ano)	0.153
Economias residenciais (SANEAGO, em unidades)	11.459
Economias não residencial (SANEAGO, em unidades)	1.962

Fonte: SANEAGO e SNIS, ano-referência 2022.

4.2.27.4 Redes Coletoras

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), a Sede municipal de São Luís de Montes Belos dispõe de 199.165 (Cento e Noventa e Nove Mil e Cento e Sessenta e Cinco) 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.

4.2.27.5 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de São Luiz de Montes Belos dispõe de 3 (Três) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), sendo elas:

- EEE MORADA NOVA (SMB-EEE-001), localizada às coordenadas 16°29'46,57" S/ 50°22'42,56" O.

A unidade dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto coletor, e de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba, potência instalada 4,5 KW, vazão máxima combinada 7,8 m³/h e A.M.T. 60 mca. Vale destacar que, esta unidade possui poço pulmão e grupo gerador. As

instalações hidromecânicas, elétricas e a estrutura física estão em bom estado de conservação;

- EEE PORTAL DA SERRA (SMB-EEE-002), localizada às coordenadas 16°30'6,80" S/ 50°21'46,26" O.

A unidade dispõe de sistema preliminar de tratamento por cesto coletor, e de 2 (Dois) conjuntos motor-bomba (Dados não fornecidos pela SANEAGO). Vale destacar que esta unidade possui grupo gerador diesel. As instalações hidromecânicas, elétricas e a estrutura física estão em bom estado de conservação; e

- EEE FINAL (SMB-EEE-003), localizada às coordenadas 16°31'32,41" S/ 50°23'56,98" O.

A EEE Final recebe 100% do esgoto coletado e dispõe de sistema preliminar de tratamento por gradeamento caixa de areia de câmara dupla. Possui medidor de vazão do tipo Calha Parshall. O recalque é composto por 3 (Três) conjuntos motor-bomba submersos, sendo um de reserva, potência instalada 88,32 KW, vazão máxima combinada 672,26 m³/h e A.M.T. 23,31 mca., interligados ao sistema supervisor. Além disso, esta unidade possui transformador e grupo gerador. Necessita reparos nas comportas, na estrutura física e nas instalações hidráulicas (Barrilete de recalque). As instalações hidromecânicas, elétricas e a estrutura física estão em bom estado regular de conservação.

4.2.27.6 Estações de Tratamento de Esgotos - ETE

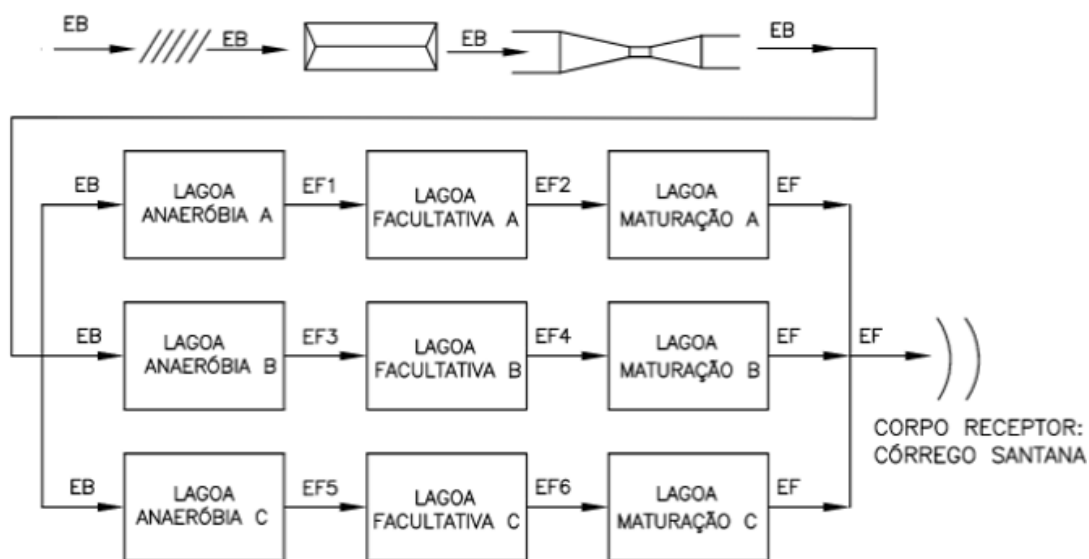
O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do município de São Luiz de Montes Belos dispõe de uma única Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (**SMB-ETE-001**), localizada às coordenadas 16°31'43,21" S/ 50°24'9,18" O.

Segundo a SANEAGO, a vazão de projeto da unidade é de 107,86 l/s, e atualmente tem vazão média de 30 l/s (Média de 2023).

A unidade dispõe de:

- Gradeamento grosseiro;
- Caixa de areia de câmara dupla;
- Medidor de vazão do tipo Calha Parshall;
- 3 (Três) módulos, EM PARALELO, compostos cada uma por uma lagoa anaeróbia, uma lagoa facultativa e uma lagoa de maturação;
- Emissário de efluentes tratados; e
- Dispositivos diversos (Caixas) de manobra e retenção de efluentes, nas diversas etapas do tratamento.

Figura 155 - Fluxograma do ETE São Luiz de Montes Belos



Fonte: SANEAGO, 2024.

O corpo receptor dos efluentes tratados é o “Córrego Santana”.

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

Vale destacar que a unidade recebe diretamente o efluente de uma indústria têxtil e de um frigorífico.

A área da estação apresenta-se toda cercada, e não se observou a existência de um sistema de drenagem, as águas pluviais espraíam pelo terreno.

A área da estação é muito próxima da área urbana, sendo que seu acesso é feito pela Rodovia GO-060, asfaltada, depois percorrendo aproximadamente 740 metros em via de terra até a ETE. Internamente as vias não apresentam guias e são de terra.

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

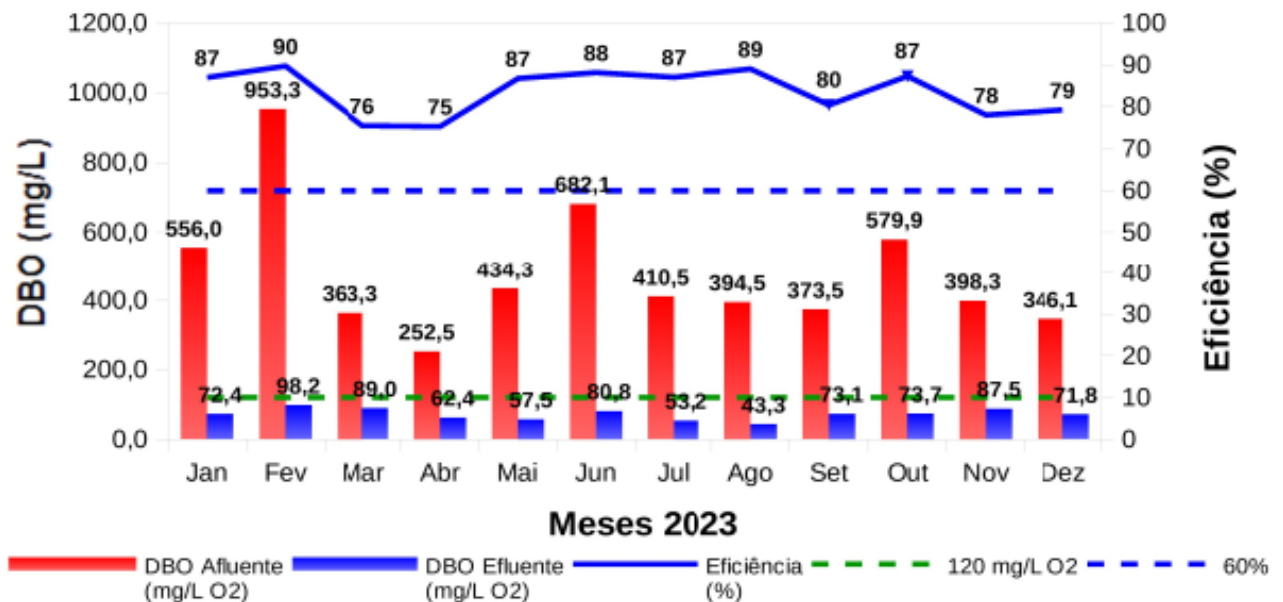
Figura 156 – Imagem aérea do ETE São Luiz de Montes Belos



Fonte: Website 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 157 - Gráfico de Remoção de DBO, ETE São Luiz de Montes Belos



Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 104 – Índices do Corpo Receptor, Córrego Santana

Meses/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	7,70	13,00	3,36	3,27	2,4E+5	2,4E+5
Abril	4,40	6,40	5,96	4,88	2,3E+4	3,3E+4
Junho	2,50	16,50	7,54	5,61	4,9E+4	2,8E+4
Agosto	4,50	22,60	6,09	4,30	5,0E+3	4,4E+4
Outubro	3,60	38,90	7,97	4,24	2,5E+3	1,8E+4
Dezembro	3,40	27,20	5,50	4,12	6,9E+4	6,1E+4

Fonte: SANEAGO, 2024.

4.2.27.7 Ligações Prediais

De acordo com o atual gestor do SES (SANEAGO), o município de São Luís de Montes Belos possui 12.823 ligações totais de esgoto e 12.386 ligações ativas de esgoto.

Ainda de acordo com a SANEAGO, o município de São Luís de Montes Belos possui 13.421 economias totais de esgoto e 12.974 economias ativas de esgoto.

4.2.27.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

O município de São Luís de Montes Belos faz parte da Superintendência do Interior (SUINT) e pertence a Gerência Regional de Serviços de São Luís de M. Belos. A SANEAGO apontou os pontos críticos e favoráveis a seguir:

PONTOS CRÍTICOS	PONTOS FAVORÁVEIS
	ETE com boas condições estruturais/construtivas

A SANEAGO relatou que não há pontos críticos de grande relevância.

Na vistoria técnica como ponto positivo observou-se que o corpo receptor apresentou um bom aspecto depois do lançamento da ETE, confirmado pelo resultado das análises, mesmo com o agravante da ETE receber diretamente o efluente de uma indústria têxtil e de um frigorífico, que aumenta bem a carga orgânica.

Ainda como ponto positivo do sistema, pode-se citar que praticamente 80% (Oitenta Por Cento) da população é atendida com a coleta do esgoto e todo o esgoto coletado, 100% (Cem Por Cento) é tratado. Além disso, destaca-se que o sítio da ETE São Luís de Montes Belos possui área para a ampliação futura de mais um módulo de tratamento.

Como ponto crítico do sistema, pode-se citar que, de acordo com o SNIS no ano de 2022, ocorreram 525 (Quinhentos e Vinte e Cinco) registros de extravasamento de esgoto nas redes coletoras. Além disso, foi relatado pela equipe de operação da SANEAGO a necessidade da troca da tubulação do interceptor Ribeirão Santana (tubo cerâmico com diâmetro de 375 mm e extensão de 1.980 metros).

4.2.27.9 Projetos Existentes

De acordo com os dados repassados pela SANEAGO, existem projetos em andamento para “AMPLIAÇÃO DO SES - INTERCEPTORES, REDE COLETORA DA SUB-BACIA 13, MELHORIAS NA EEE

FINAL E AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DE TRATAMENTO DA ETE, cujo status é “PROJETOS EM CONTRATAÇÃO”.

Quanto a projetos existentes, conforme repassados pela SANEAGO, para o esgotamento sanitário em São Luís dos Montes Belos, existe o projeto de Ampliação de SES - PROJETO BÁSICO de 2021.

Não há projetos em andamento, em levantamento junto à FUNASA.

4.2.27.10 Obras em Andamento e Investimentos planejados

Não existem obras em andamento, tampouco investimentos planejados, para o esgotamento sanitário em São Luís dos Montes Belos, 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-Oeste, 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 105 seguir apresentam-se 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 105 - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Municípios sem Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES)

DADOS/INDICADORES	MUNICÍPIOS													
	Adelândia	Americano do Brasil	Amorinópolis	Aporé	Aragarças	Arenópolis	Aurilândia	Avelinópolis	Baliza	Bom Jardim de Goiás	Buriti de Goiás	Campestre de Goiás	Castelândia	Cezarina
Gestora do Sistema de Abastecimento de Água - SAA	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO
Contrato nº	66/2018	12/1994	427/1998	366/2018	416/1998	415/1993	119/2002	139/2016	112/2007	176/2006	76/1993	60/2016	652/2005	2125/2012
População total (Censo <i>IBGE 2022</i> , em habitantes)	2.297	5.259	3.007	4325	18.390	2.946	3.284	2.868	3.351	7.826	2.732	3.755	2.985	8.090
População urbana (Censo <i>IBGE 2022</i> , em habitantes)	2.021	4.820	2.016	3.293	17.610	1.694	2.607	2.064	1.206	6.256	2.318	2.834	2.769	5.838
População rural (Censo <i>IBGE 2022</i> , em habitantes)	276	0.439	0.991	1032	0.780	1.252	0.677	0.804	2.145	1.570	0.414	921	216	2.252
População total atendida pelo SAA (<i>SNIS</i> ref. 2022)	1.907	4.788	2.376	3.552	17.292	2.255	2.606	2.125	1.635	5.760	2.327	2.776	2.568	6.973
% de atendimento pelo SAA - População total	83,02%	91,04%	79,02%	82,13%	94,03%	76,54%	79,35%	74,09%	48,79%	73,60%	85,18%	73,93%	86,03%	86,19%
População total atendida pelo SES (<i>SNIS</i> , ref. 2022)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% 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.

Continuação - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Municípios sem Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES)

DADOS/INDICADORES	MUNICÍPIOS													
	Córrego do Ouro	Cromínia	Diorama	Doverlândia	Edealina	Fazenda nova	Firminópolis	Gouvelândia	Inaciolândia	Indiara	Israelândia	Itajá	Itapirapuã	Itarumã
Gestora do Sistema de Abastecimento de Água - SAA	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO
Contrato nº	995/2004	1180/2004	1229/2017	140/1997	315/1993	128/1974	21/1996	986/2006	50/1997	894/2014	1527/2009	2160/2012	395/2005	527/2005
População total (IBGE ref. 2022)	2.454	3.883	2.062	6956	4.001	5.877	10.419	4.390	5.954	17.061	2.560	4.380	8.007	6.101
População urbana (IBGE ref. 2022)	1.525	2.961	1.421	4.914	3.218	4.012	8.807	3.741	5.347	14.917	2.021	3.368	5.946	4.023
População rural (IBGE ref. 2022)	929	0.922	0.641	2042	0.783	1.865	1.612	0.649	0.607	2.144	0.539	1012	2061	2.078
População total atendida pelo SAA (<i>SNIS</i> ref. 2022)	1.526	3.099	1.435	5.211	3.023	4.022	9.277	3.299	4.563	14.671	1.869	3.630	5.685	4.547
% de atendimento pelo SAA - População total	62,18%	79,81%	69,59%	74,91%	75,56%	68,44%	89,04%	75,15%	76,64%	85,99%	73,01%	82,88%	71,00%	74,53%
População total atendida pelo SES (<i>SNIS</i> , ref. 2022)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% 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.

Continuação - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Municípios sem Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES)

DADOS/INDICADORES	MUNICÍPIOS													
	Ivolândia	Jandaia	Jaupaci	Mairipotaba	Maurilândia	Moiporá	Nazário	Novo Brasil	Palestina de Goiás	Palminópolis	Perolândia	Piranhas	Porteirão	Portelândia
Gestora do Sistema de Abastecimento de Água - SAA	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO
Contrato nº	298/2006	1040/2006	178/2006	167/1998	84/1975	348/2006	446/2018	338/2001	366/1995	984/2006	8002/2018	339/1993	48/1997	191/1981
População total (IBGE ref. 2022)	2.693	6.272	2.924	2561	10.304	1.685	8.189	3.527	3.132	3.851	2.964	11.712	4.070	3.280
População urbana (IBGE ref. 2022)	1.554	4.142	2.216	1.712	9.962	1.072	6.606	2.446	2.066	2.885	2.260	9.782	3.794	2.848
População rural (IBGE ref. 2022)	1139	2.130	0.708	849	0.342	0.613	1.583	1.081	1.066	0.966	0.704	1930	276	0.432
População total atendida pelo SAA (IBGE ref. 2022)	1.610	4.719	2.190	2.118	9.671	1.228	7.451	2.619	2.116	2.903	2.811	10.188	3.740	2.783
% de atendimento pelo SAA - População total	59,78%	75,24%	74,90%	82,70%	93,86%	72,88%	90,99%	74,26%	67,56%	75,38%	94,84%	86,99%	91,89%	84,85%
População total atendida pelo SES (SNIS, ref. 2022)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% 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.

Continuação - População atendida pelos serviços de SAA e SES – Municípios sem Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES)

DADOS/INDICADORES	MUNICÍPIOS							
	Santa Fé de Goiás	Santa Rita do Araguaia	Santo Antônio da Barra	Serranópolis	Turvânia	Turvelândia	Varjão	Araçu
Gestora do Sistema de Abastecimento de Água - SAA	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO	SANEAGO
Contrato nº	124/1999	346/2004	2267/2015	127/1994	906/2004	777/2006	653/2005	856/2005
População total (IBGE ref. 2022)	4.951	5.924	4.267	8027	4.480	4.985	3.716	3.799
População urbana (IBGE ref. 2022)	4.017	5.427	3.560	6.531	3.759	3.935	2.203	3.409
População rural (IBGE ref. 2022)	934	0.497	0.707	1496	0.721	1.050	1.513	0.390
População total atendida pelo SAA (SNIS ref. 2022)	4.118	5.487	3.388	6.469	3.826	3.959	2.294	3.299
% de atendimento pelo SAA - População total	83,18%	92,62%	79,40%	80,59%	85,40%	79,42%	61,73%	86,84%
População total atendida pelo SES (SNIS, ref. 2022)	-	-	-	-	-	-	-	3.046,00
% de atendimento pelo SES - População total	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	80,18%

* Segundo informado pela SANEAGO, provavelmente trata-se de preenchimento errôneo da planilha do SNIS pela Prefeitura Municipal de Araçu, e que neste município não há SES implantado em funcionamento.

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

4.3.2 Estudo de Concepção, Projetos Existentes e Projetos em Elaboração de SES

O planejamento das ações de esgotamento sanitário na Microrregião de Saneamento Oeste contempla, além das obras em execução, um conjunto de estudos e projetos em diferentes fases de desenvolvimento, sob responsabilidade da SANEAGO. Estes instrumentos são fundamentais para viabilizar futuras intervenções e assegurar a continuidade das políticas de ampliação, qualificação e universalização dos serviços.

No âmbito deste plano, foram organizados os estudos e projetos em duas categorias distintas: (i) Projetos em Elaboração, que representam iniciativas ainda em fase de desenvolvimento técnico e documental, e (ii) Estudos de Concepção e Projetos Existentes, que englobam projetos já concluídos, prontos para licitação ou execução, além de estudos técnicos de viabilidade.

A seguir, a Tabela 106 apresenta os Projetos em Elaboração, contendo a listagem dos municípios beneficiados, a descrição resumida de cada projeto e a previsão de conclusão. Essa tabela fornece uma visão atualizada do pipeline de projetos em desenvolvimento para a Microrregião de Saneamento Centro, permitindo o monitoramento e o planejamento integrado das futuras intervenções.

Já a Tabela 107 reúne os Estudos de Concepção e Projetos Existentes, incluindo os municípios envolvidos, o tipo de obra (como redes coletoras, estações elevatórias ou ETEs), a descrição ou objeto do projeto e eventuais observações relevantes — como pendências de licenciamento, ajustes técnicos ou compatibilizações necessárias. Estes projetos representam uma base técnica consolidada, pronta para subsidiar ações futuras de investimento e execução.

Tabela 106 - Projetos em Elaboração.

PROJETOS DE SES EM ELABORAÇÃO		
MUNICÍPIO	DESCRIÇÃO DO PROJETO	PREVISÃO DE CONCLUSÃO
Anicuns	Elaboração de projetos para ampliação do SES	4º Tri/2024

Fonte: SANEAGO, 2024.

Tabela 107 - Estudos e Projetos Existentes.

DETALHAMENTO DE ESTUDOS E PROJETOS EXISTENTES - SES			
MUNICÍPIO	TIPO	OBJETO	OBSERVAÇÕES
ANICUNS	AMPLIAÇÃO	AMPLIAÇÃO DE SES - COLETA E TRATAMENTO (NOVA ETE)	PROJETO BÁSICO 2024
ARAGARÇAS	IMPLANTAÇÃO	IMPLANTAÇÃO DE SES - COLETA E TRATAMENTO	OBRAS EXECUTADAS PARCIALMENTE, ATUALMENTE SEM FUNCIONALIDADE
ARUANÃ	AMPLIAÇÃO	AMPLIAÇÃO DE SES - COLETA E TRATAMENTO	ESTUDO DE CONCEPÇÃO 2020
BOM JESUS DE GOIÁS	AMPLIAÇÃO	AMPLIAÇÃO DA ETE	PROJETO HIDRAULICO ELABORADO
CACHOEIRA ALTA	IMPLANTAÇÃO	IMPLANTAÇÃO DE SES - COLETA E TRATAMENTO	PROJETO SANEAGO 2002 PROJETO PREFEITURA 2013
CAIAPÔNIA	AMPLIAÇÃO	AMPLIAÇÃO DE SES - COLETA E TRATAMENTO	PROJETOS HIDRAULICOS 2015
CEZARINA	IMPLANTAÇÃO	IMPLANTAÇÃO DE SES - COLETA E TRATAMENTO	OBRAS EXECUTADAS PARCIALMENTE, ATUALMENTE SEM FUNCIONALIDADE
DOVERLÂNDIA	IMPLANTAÇÃO	IMPLANTAÇÃO DE SES - COLETA E TRATAMENTO	OBRAS EXECUTADAS PARCIALMENTE, ATUALMENTE SEM FUNCIONALIDADE
EDÉIA	AMPLIAÇÃO	AMPLIAÇÃO DA ETE	PROJETO BÁSICO 2009
FIRMINÓPOLIS	IMPLANTAÇÃO	IMPLANTAÇÃO DE SES - COLETA E TRATAMENTO	ESTUDO DE CONCEPÇÃO 2015
GOIATUBA	AMPLIAÇÃO	AMPLIAÇÃO DE SES - COLETA E TRATAMENTO	ESTUDO DE CONCEPÇÃO 2017
ITAPIRAPUÃ	IMPLANTAÇÃO	IMPLANTAÇÃO DE SES - COLETA E TRATAMENTO	OBRAS EXECUTADAS PARCIALMENTE, ATUALMENTE SEM FUNCIONALIDADE
MONTIVIDU	IMPLANTAÇÃO	IMPLANTAÇÃO DE SES - COLETA E TRATAMENTO	PROJETO HIDRAULICO 2009
SAO LUÍS DE MONTES BELOS	AMPLIAÇÃO	AMPLIAÇÃO DE SES - COLETA E TRATAMENTO	PROJETO BÁSICO 2021

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) Projetos em desenvolvimento de implantação de SES coletivo informados pela SANEAGO:

- **ARAGARÇAS:** Existe obra de implantação de “Redes Coletoras (98.004 metros) e de Interceptor (1.456 metros)”, com status atual de “PARALISADO/ INACABADO”, com recursos próprios e da FUNASA, sem maior detalhamento.
- **CEZARINA:** A SANEAGO informa a existência de obras em convênio com ela, em status “Implantadas parcialmente, sem alcance de funcionalidade”, sem maior detalhamento do objeto;
- **DOVERLÂNDIA:** A SANEAGO informa a existência de obras em convênio com ela, em status “Implantadas parcialmente, sem alcance de funcionalidade”, sem maior detalhamento do objeto;
- **ITAPIRAPUÃ:** A SANEAGO informa a existência de obras em convênio com ela, em status “Implantadas parcialmente, sem alcance de funcionalidade”, sem maior detalhamento do objeto;

A obra de CEZARINA e ITAPIRAPUÃ foi confirmada no último Plano de Obras de SES a curto prazo, em que a SANEAGO se responsabilizou em realizar, sendo:

- CEZARINA => Implantação de SES - Conclusão de obras remanescentes de implantação para funcionalidade do SES, no valor de R\$ 17.836.613,34, na fase de Instrução técnica, com previsão de conclusão no 4º Tri/2027;
- ITAPIRAPUÃ => Execução das Obras de Atendimento de 24,86 % para SES, no valor de R\$ 5.000.000,00, na fase de Instrução técnica, com previsão de conclusão no 4º Tri/2027.

b) 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 108, que detalha as obras planejadas para a Microrregião de Saneamento Oeste.

Tabela 108 - Obras de SES a curto prazo, de responsabilidade da SANEAGO.

OBRAS DE SES A CURTO PRAZO - RESPONSABILIDADE SANEAGO					
ID	MUNICÍPIO	DESCRIÇÃO DA OBRA	VALOR	SITUAÇÃO	PREVISÃO DE CONCLUSÃO
1899	Aruanã	Ampliação do SES - RCEs e EEE Setor Encontro dos Rios	R\$ 2.863.259,31	Em execução	4º Tri/2025
207	Cezarina	Implantação de SES - Conclusão de obras remanescentes de implantação para funcionalidade do SES	R\$ 17.836.613,34	Instrução técnica	4º Tri/2027
2059	Goiás	Ampliação de SES - EEEs, interceptores e	R\$ 10.000.000,00	Instrução	4º Tri/2027
1688	Itapirapuã	Execução Das Obras Para Atendimento De 24,86 % Em 2024 - Ses	R\$ 5.000.000,00	Instrução técnica	4º Tri/2027
1922	Sandlerlândia	Ampliação de SES - Implantação de RCEs e EEE no Setor Oscar Rodrigues	R\$ 963.978,91	Edital Publicado	4º Tri/2025
TOTAL:			R\$ 36.663.851,56		

Fonte: SANEAGO, 2024.

Já as obras estratégicas de melhoria englobam projetos estruturantes que visam a ampliação da capacidade instalada, a modernização dos sistemas existentes e a expansão da cobertura, garantindo a sustentabilidade e a qualidade dos serviços no médio e longo prazo.

A Tabela 109 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 109 - Obras de SES Estratégicas de Melhoria.

MUNICÍPIO	DESCRIÇÃO DA OBRA	SITUAÇÃO	PREVISÃO DE CONCLUSÃO
Acreúna	Retrofit e melhorias na Estação de Tratamento de Esgoto - ETE	Em planejamento	4º Tri/2026
Bom Jesus	Implantação de 197 metros de rede coletora de esgoto DN 300 mm rua 6A	Instrução processual	4º Tri/2026
Bom Jesus	Retrofit e melhorias na Estação de Tratamento de Esgoto	Em planejamento	4º Tri/2026
Caçu	Implantação de redes coletoras no Setor Gilmar Guimarães	Em planejamento	4º Tri/2026
Caiapônia	Implantação de Rede de Esgoto no Bairro Jardim Goiás II	Instrução processual	4º Tri/2025
Goiatuba	Interligação de redes coletoras dos bairros Setor Oeste e Vila Britânia ao Interceptor "Chico a Toa"	Em planejamento	4º Tri/2025
Goiatuba	Melhorias e retrofit da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE	Em planejamento	4º Tri/2026
Goiatuba	Ampliação da capacidade do interceptor Açude	Em planejamento	4º Tri/2026
Itaberaí	Implantação de redes coletoras nos bairros Sebastião Barbosa e Del Rey	Em execução	4º Tri/2024
Itaberaí	Retrofit e melhorias na Estação de Tratamento de Esgoto - ETE	Em planejamento	4º Tri/2025
Palmeiras de Goiás	Melhorias e ampliação da capacidade da ETE (limpeza e aeração)	Em planejamento	4º Tri/2025
Palmeiras de Goiás	Recuperação do corpo receptor de efluente tratado (em parceria entre Município, Saneago, Ministério Público, etc.)	Em planejamento	4º Tri/2026
Paraúna	Recuperação das Lagoas de Estabilização da ETE	Instrução processual	4º Tri/2027
Quirinópolis	Retrofit e melhorias na Estação de Tratamento de Esgoto - ETE	Em planejamento	4º Tri/2025
Quirinópolis	Implantação de redes coletoras de esgoto nos bairros Jardim Progresso, Jardim Paraíso e Planalto	Em execução	4º Tri/2027
Santa Helena de Goiás	Implantação de redes coletoras de esgoto no Bairro Jardim das Aroeiras	Em execução	4º Tri/2025
Santa Helena de Goiás	Melhorias operacionais na Estação Elevatória de Esgoto dos bairros Martins e Ipeguary	Em planejamento	4º Tri/2027

Fonte: SANEAGO, 2024.

c) Obras em andamento via convênios (FUNASA)

- **APORÉ:** Registra-se a existência do Convênio nº TC/PAC 0036/11, no valor de R\$ 6.461.756,28;
- **ARAGARÇAS:** Registra-se a existência do Convênio nº TC/PAC 0296/07, no valor de R\$ 3.900.000,00, com status atual de “ENCERRADA SEM ETAPA ÚTIL”, sem maior detalhamento, e do TC/PAC 0045/11, no valor de R\$ 8.125.163,08;
- **ARAGOIÂNIA:** Registra-se a existência do Convênio nº TC/PAC 0027/14, no valor de R\$ 8.012.080,65;
- **DIORAMA:** Registra-se a existência do Convênio nº TC/PAC 0048/14, no valor de R\$ 5.825.395,36;
- **INACIOLÂNDIA:** Registra-se a existência do Convênio nº TC/PAC 0188/12, no valor de R\$ 3.797.952,37;
- **INDIARA:** Registra-se a existência dos seguintes convênios:
 - Convênio FUNASA nº TC/PAC 0045/14, para a “implantação de 6.640 metros de redes coletoras e uma estação de tratamento de esgoto”, no valor total de R\$ 4.269.581,70, com última vistoria datada de Agosto/2020, e em que constatou-se que nada havia sido executado. O status atual da obra é “PARALISADA”; e
 - Convênio FUNASA nº TC/PAC 0219/12, para a “implantação de 7.983,2 metros de redes coletoras, 57,73 metros de emissários, 297 ramais domiciliares, duas EEEs e uma estação de

tratamento de esgoto”, no valor total de R\$ 6.023.074,60, com última vistoria datada de Julho/2020, e em que constatou-se que 43,6% das obras haviam sido executados. O status atual da obra é “PARALISADA”.ISRAELÂNDIA: TC/PAC 0013/14, no valor de R\$ 7.283.228,69

- **ITARUMÃ:** Registra-se a existência do Convênio nº TC/PAC 0208/11, no valor de R\$ 3.965.513,45 e do convênio nº TC/PAC 0033/14, no valor de R\$ 4.064.714,50;
- **PALMINÓPOLIS:** Registra-se a existência do Convênio nº TC/PAC 0021/14, no valor de R\$ 2.751.973,61;
- **SERRANÓPOLIS:** Registra-se a existência do Convênio nº TC/PAC 0020/14, no valor de R\$ 7.728.216,35.

4.3.4 Observação

Muito embora conste no SNIS, anos-referência 2022, informações sobre esgotamento sanitário no município de Araçu, o operador atual do SAA (SANEAGO) foi categórico em afirmar que não existe SES implantado nesta localidade, e que o preenchimento daquele sistema de dados (a cargo da Prefeitura Municipal de Araçu) foi errôneo.

Porém, nos investimentos planejados, existem registros no documento eletrônico “Atualização - Detalhamento da Carteira CAPEX Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 2024 - 2028”, da SANEAGO, a intenção de desenvolver o projeto: “ANTEPROJETO DE ENGENHARIA - IMPLANTAÇÃO DO SES”, no valor total de R\$ 123.768,81, para o município de Araçu, sem maior detalhamento. Investimento este não confirmado no último Plano de Obras de SES a curto prazo, o qual a SANEAGO se responsabilizou em realizar.

4.4 ANÁLISE INTEGRADA DAS METAS DA NR 9 E DIRETRIZES PARA MSB-OESTE

Como Em consonância com a Norma de Referência 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 o baseline dos indicadores aplicáveis ao componente esgotamento sanitário no âmbito da Microrregião de Saneamento Básico Oeste (MSB-Oeste).

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 NR9 da ANA propõe que as metas de universalização e qualidade sejam 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 regionais, contratos de concessão e instrumentos de financiamento.

Outro ponto crítico diz respeito à ausência de metas formalmente instituídas em nível municipal. A maioria dos municípios ainda não possui Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) atualizado ou alinhado às metas previstas na Lei Federal nº 14.026/2020, o que dificulta a articulação de metas microrregionais de caráter vinculante. A integração desses entes ao processo de planejamento

regional, sob coordenação da instância de governança interfederativa prevista na Lei Complementar Estadual nº 182/2023, será condição essencial para a pactuação e o cumprimento das metas definidas para a MSB-Oeste.

A inclusão territorial, com foco em áreas de vulnerabilidade socioambiental, também se configura como desafio relevante. Os aglomerados subnormais e núcleos urbanos informais consolidados, 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 Oeste deverá adotar um Plano de Metas estruturado em eixos temáticos, com indicadores alinhados à NR9 e ao SINISA, 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 Oeste (MSB-Oeste), com horizonte de planejamento de 40 anos. O prognóstico visa subsidiar tecnicamente a elaboração do futuro Plano Microrregional de Saneamento Básico, oferecendo insumos para definição de 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), nas Normas de Referência nº 8, nº 9 e nº 11 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), e nas determinações da Portaria MCID nº 788/2024, que institui parâmetros padronizados e indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA). 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 estudo 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, o que exige estratégias diferenciadas conforme o porte municipal, o perfil demográfico, a densidade urbana e as condições ambientais locais.

Ressalta-se que este PMES 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 poderá ser estruturado com base em 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.

Ainda que este documento não constitua o Plano Microrregional propriamente dito, ele estabelece uma base de evidências e projeções que será fundamental para orientar a formulação das metas de cobertura, eficiência e qualidade dos serviços, bem como para embasar tecnicamente as decisões sobre a modelagem institucional e os mecanismos de financiamento e regulação dos serviços regionalizados.

Nos itens seguintes, este estudo 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 Oeste (MSB-Oeste), 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.

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 110 apresenta a projeção demográfica urbana para os municípios integrantes da MSB-Oeste, considerando o horizonte de planejamento estabelecido neste estudo técnico.

Tabela 110 - Projeção Populacional dos municípios da MSB -Oeste abrangidos.

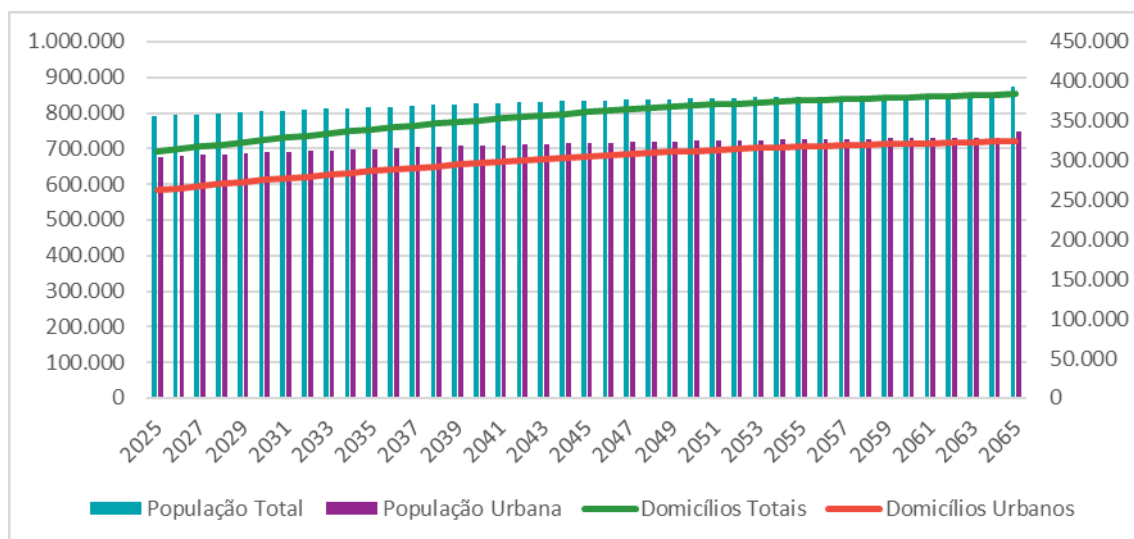
ANO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO URBANA	URBANIZAÇÃO	POPULAÇÃO URBANA FLUTUANTE	DOMICÍLIOS TOTAIS	DOMICÍLIOS URBANOS
2025	795.554	673.432	85%	8.079	311.138	262.429
2026	798.607	676.176	85%	8.117	314.252	265.091

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO URBANA	URBANIZAÇÃO	POPULAÇÃO URBANA FLUTUANTE	DOMICÍLIOS TOTAIS	DOMICÍLIOS URBANOS
2027	801.563	678.833	85%	8.153	317.288	267.690
2028	804.421	681.402	85%	8.189	320.263	270.239
2029	807.182	683.883	85%	8.223	323.169	272.726
2030	809.847	686.279	85%	8.256	326.004	275.152
2031	812.430	688.600	85%	8.288	328.765	277.514
2032	814.940	690.857	85%	8.319	331.454	279.814
2033	817.379	693.049	85%	8.349	334.091	282.073
2034	819.748	695.178	85%	8.379	336.690	284.300
2035	822.049	697.246	85%	8.407	339.248	286.491
2036	824.282	699.253	85%	8.435	341.722	288.604
2037	826.447	701.199	85%	8.462	344.112	290.646
2038	828.543	703.083	85%	8.488	346.457	292.655
2039	830.570	704.905	85%	8.513	348.758	294.624
2040	832.528	706.665	85%	8.537	351.009	296.550
2041	834.419	708.364	85%	8.560	353.167	298.391
2042	836.240	710.001	85%	8.583	355.237	300.158
2043	837.992	711.576	85%	8.604	357.250	301.880
2044	839.673	713.087	85%	8.625	359.202	303.548
2045	841.282	714.533	85%	8.644	361.089	305.160
2046	842.817	715.913	85%	8.663	362.881	306.686
2047	844.280	717.228	85%	8.681	364.583	308.137
2048	845.669	718.476	85%	8.698	366.219	309.533
2049	846.982	719.656	85%	8.713	367.783	310.868
2050	848.218	720.767	85%	8.728	369.277	312.140
2051	849.376	721.808	85%	8.742	370.684	313.337
2052	850.459	722.782	85%	8.755	372.009	314.465
2053	851.466	723.687	85%	8.767	373.266	315.535
2054	852.397	724.523	85%	8.778	374.456	316.548
2055	853.250	725.291	85%	8.788	375.582	317.505
2056	854.029	725.990	85%	8.797	376.632	318.395
2057	854.733	726.623	85%	8.805	377.612	319.225
2058	855.366	727.192	85%	8.813	378.532	320.006
2059	855.999	727.761	85%	8.821	379.378	320.720
2060	856.634	728.332	85%	8.827	380.147	321.369
2061	857.126	728.774	85%	8.834	380.847	321.964
2062	857.618	729.216	85%	8.840	381.543	322.559
2063	858.111	729.659	85%	8.846	382.240	323.155
2064	858.605	730.103	85%	8.853	382.938	323.751
2065	859.099	730.548	85%	8.917	383.637	324.349

Fonte: Consórcio, 2025.

A Figura 158 a seguir ilustra graficamente a evolução demográfica projetada para a Microrregião de Saneamento Básico Oeste (MSB-Oeste), 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 158 - Projeção da população e dos domicílios nas MSB-Oeste.



Fonte: Consórcio, 2025.

5.2 PROJEÇÕES QUALITATIVAS

As projeções qualitativas para os serviços de esgotamento sanitário da Microrregião de Saneamento Básico Oeste (MSB-Oeste) 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, das Normas de Referência da ANA e da Portaria MCID nº 788/2024.

5.2.1 Sistema de Esgotamento Sanitário

A qualificação e expansão dos serviços de esgotamento sanitário na MSB-Oeste 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-Oeste. 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-Oeste 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-Oeste 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), pelas Normas de Referência nº 8 e nº 9 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), e pela Portaria MCID nº 788/2024.

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 77 municípios da Microrregião Oeste de Goiás abrangidos por este estudo. A Tabela 111 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 111 - Parâmetros para Cálculos de Demandas.

População Total em 2025 (Urb+Rural+Flut)	795.554 hab
População Total Máxima até 2065 (Urb+Rural+Flut)	859.099 hab
População Urbana Máxima até 2065	730.548 hab
População Flutuante Máxima até 2065	8.853 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 – K₁	1,20
Coeficiente da Hora de Maior Consumo – K₂	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-Oeste, 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 112 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.

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	795.554	673.432	122.122	334.427	8.040	123.034	0	49,1	38,1	2.046,34	150	464,62	102,32	566,94	659,86	938,64	631,52
1	2026	798.607	676.176	122.431	365.844	8.079	136.706	895	53,3	41,5	2.586,16	150	506,82	126,71	633,53	734,89	1.038,98	704,04
2	2027	801.563	678.833	122.730	368.628	8.117	138.507	905	53,5	41,6	3.260,94	150	510,60	127,65	638,25	740,37	1.046,73	709,19
3	2028	804.421	681.402	123.019	409.239	8.153	154.974	1.115	58,9	46,1	3.868,24	150	564,21	141,05	705,26	818,10	1.156,63	784,01
4	2029	807.182	683.883	123.299	482.280	8.189	184.568	1.290	69,3	54,4	4.475,54	150	665,71	166,43	832,14	965,28	1.364,71	925,26
5	2030	809.847	686.279	123.568	526.502	8.223	202.998	1.435	75,1	59,3	5.082,84	150	724,73	181,18	905,91	1.050,85	1.485,69	1.007,60
6	2031	812.430	688.600	123.830	566.429	8.256	219.920	1.582	80,8	63,6	5.690,14	150	782,25	195,56	977,81	1.134,26	1.603,61	1.087,24
7	2032	814.940	690.857	124.084	602.192	8.288	235.304	1.632	85,9	67,5	6.297,44	150	834,20	208,55	1.042,75	1.209,59	1.710,11	1.159,14
8	2033	817.379	693.049	124.330	639.905	8.319	251.531	1.681	91,3	71,7	5.345,65	150	888,99	222,25	1.111,24	1.289,04	1.822,43	1.234,97
9	2034	819.748	695.178	124.570	641.882	8.349	253.518	1.695	91,3	71,7	5.345,65	150	891,74	222,94	1.114,68	1.293,02	1.828,07	1.238,66
10	2035	822.049	697.246	124.803	643.803	8.379	255.473	1.708	91,3	71,7	5.345,65	150	894,41	223,60	1.118,01	1.296,90	1.833,54	1.242,26
11	2036	824.282	699.253	125.029	645.666	8.407	257.357	1.721	91,3	71,7	5.345,65	150	897,00	224,25	1.121,25	1.300,66	1.838,86	1.245,74
12	2037	826.447	701.199	125.248	647.473	8.435	259.179	1.734	91,3	71,7	5.345,65	150	899,52	224,88	1.124,40	1.304,30	1.844,01	1.249,12
13	2038	828.543	703.083	125.460	649.222	8.462	260.971	1.747	91,3	71,7	5.345,65	150	901,95	225,49	1.127,44	1.307,83	1.849,00	1.252,39
14	2039	830.570	704.905	125.665	650.914	8.488	262.728	1.759	91,3	71,7	5.345,65	150	904,30	226,08	1.130,38	1.311,24	1.853,82	1.255,56
15	2040	832.528	706.665	125.863	652.548	8.513	264.446	1.771	91,3	71,7	5.345,65	150	906,58	226,64	1.133,22	1.314,54	1.858,48	1.258,61
16	2041	834.419	708.364	126.054	654.126	8.537	266.088	1.782	91,3	71,7	5.345,65	150	908,77	227,19	1.135,96	1.317,72	1.862,98	1.261,57
17	2042	836.240	710.001	126.239	655.646	8.560	267.664	1.793	91,3	71,8	5.345,65	150	910,88	227,72	1.138,61	1.320,78	1.867,31	1.264,41
18	2043	837.992	711.576	126.416	657.108	8.583	269.200	1.804	91,3	71,8	5.345,65	150	912,92	228,23	1.141,15	1.323,73	1.871,48	1.267,14
19	2044	839.673	713.087	126.586	658.511	8.604	270.688	1.814	91,3	71,8	5.345,65	150	914,87	228,72	1.143,59	1.326,56	1.875,48	1.269,77
20	2045	841.282	714.533	126.749	659.853	8.625	272.126	1.824	91,3	71,8	5.345,65	150	916,74	229,18	1.145,92	1.329,27	1.879,31	1.272,28
21	2046	842.817	715.913	126.904	661.135	8.644	273.487	1.834	91,3	71,8	5.345,65	150	918,52	229,63	1.148,15	1.331,85	1.882,97	1.274,68
22	2047	844.280	717.228	127.052	662.356	8.663	274.782	1.843	91,3	71,8	5.345,65	150	920,22	230,05	1.150,27	1.334,32	1.886,45	1.276,96
23	2048	845.669	718.476	127.193	663.515	8.681	276.028	1.851	91,3	71,8	5.345,65	150	921,83	230,46	1.152,29	1.336,65	1.889,75	1.279,13
24	2049	846.982	719.656	127.326	664.611	8.698	277.218	1.860	91,3	71,8	5.345,65	150	923,35	230,84	1.154,19	1.338,86	1.892,88	1.281,18
25	2050	848.218	720.767	127.451	665.642	8.713	278.353	1.868	91,3	71,8	5.345,65	150	924,79	231,20	1.155,99	1.340,94	1.895,82	1.283,10
26	2051	849.376	721.808	127.568	666.609	8.728	279.421	1.875	91,3	71,8	5.345,65	150	926,13	231,53	1.157,67	1.342,89	1.898,57	1.284,91
27	2052	850.459	722.782	127.677	667.513	8.742	280.427	1.882	91,3	71,8	5.345,65	150	927,39	231,85	1.159,24	1.344,72	1.901,15	1.286,60
28	2053	851.466	723.687	127.779	668.353	8.755	281.382	1.889	91,3	71,8	5.345,65	150	928,56	232,14	1.160,70	1.346,41	1.903,55	1.288,17
29	2054	852.397	724.523	127.873	669.130	8.767	282.285	1.895	91,3	71,8	5.345,65	150	929,64	232,41	1.162,05	1.347,98	1.905,76	1.289,63
30	2055	853.250	725.291	127.960	669.842	8.778	283.139	1.901	91,3	71,8	5.345,65	150	930,63	232,66	1.163,29	1.349,42	1.907,80	1.290,96
31	2056	854.029	725.990	128.039	670.492	8.788	283.933	1.906	91,3	71,8	5.345,65	150	931,54	232,88	1.164,42	1.350,73	1.909,65	1.292,17
32	2057	854.733	726.623	128.110	671.080	8.797	284.674	1.912	91,3	71,8	5.345,65	150	932,35	233,09	1.165,44	1.351,91	1.911,32	1.293,27
33	2058	855.366	727.192	128.174	671.608	8.805	285.371	1.916	91,3	71,8	5.345,65	150	933,09	233,27	1.166,36	1.352,98	1.912,83	1.294,26
34	2059	855.999	727.761	128.238	672.136	8.813	286.007	1.921	91,3	71,9	5.345,65	150	933,82	233,46	1.167,28	1.354,04	1.914,34	1.295,25
35	2060	856.634	728.332	128.302	672.666	8.821	286.587	1.925	91,3	71,9	5.345,65	150	934,56	233,64	1.168,20	1.355,11	1.915,85	1.296,24
36	2061	857.126	728.774	128.352	673.076	8.827	287.117	1.928	91,3	71,9	5.345,65	150	935,13	233,78	1.168,91	1.355,94	1.917,02	1.297,01
37	2062	857.618	729.216	128.402	673.487	8.834	287.648	1.932	91,3	71,9	5.345,65	150	935,70	233,93	1.169,63	1.356,77	1.918,19	1.297,78
38	2063	858.111	729.659	128.452	673.899	8.840	288.179	1.936	91,3	71,9	5.345,65	150	936,28	234,07	1.170,34	1.357,60	1.919,36	1.298,55
39	2064	858.605	730.103	128.502	674.311	8.846	288.712	1.939	91,3	71,9	5.345,65	150	936,85	234,21	1.171,06	1.358,43	1.920,54	1.299,32
40	2065	859.099	730.548	128.552	674.723	8.853	289.245	1.943	91,3	71,9	5.345,65	150	937,42	234,36	1.171,78	1.359,26	1.921,72	1.300,09

Elaboração: Consórcio, 2025.

Os dados 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.

Conforme descrito no Relatório de Premissas do Anteprojeto, 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 propostos para as tubulações da rede coletora e interceptores são:

- PVC Ocre/JEI até DN 400;
- PEAD Corrugado acima de DN 400;
- Ferro Fundido em trechos de travessias.

A extensão de redes a executar foi estimada com base no levantamento da extensão de ruas urbanas, feito através de softwares de Geoprocessamento.

Os diâmetros das redes coletoras e interceptores foram estimados conforme a faixa de população de cada localidade urbana. A Tabela 113, a seguir, apresenta os valores estimados por diâmetro de acordo com a faixa populacional. Essa estimativa foi realizada a partir de avaliação do cadastro técnico de redes existentes em mais de 200 municípios.

Tabela 113 - 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 do Anteprojeto de Engenharia 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 12209/2011, NBR 7229/1993 e NBR 13969/1997 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 12209/2011, conforme Tabela 114:

Tabela 114 - 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 115.

A Resolução CERH nº 22, de 09 de julho de 2019, a qual dispõe sobre os critérios para análise de outorga preventiva e de direito de uso dos recursos hídricos no 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 115 - 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 do Anteprojeto de Engenharia 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 estudo da MSB Oeste abrange 77 municípios, incluindo localidades atendidas pela Saneago com serviços de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário.

De acordo com o Relatório de Diagnóstico, 26 municípios da MSB-Oeste possuem sistema de esgotamento sanitário: Acreúna, Anicuns, Aparecida do Rio Doce, Aruanã, Bom Jesus

de Goiás, Britânia, Caçu, Caiapônia, Edéia, Goiás, Goiatuba, Iporá, Itaberaí, Joviânia, Jussara, Lagoa Santa, Montes Claros de Goiás, Montividiu, Palmeiras de Goiás, Paraúna, Pontalina, Quirinópolis, Sanclerlândia, Santa Helena de Goiás, São João da Paraúna e São Luís de Montes Belos.

Com base na análise do Estudo de Demanda, na caracterização dos municípios, nas informações levantadas na avaliação técnico-operacional, nos projetos existentes e nas premissas estabelecidas neste documento, foi possível definir a concepção básica dos Sistemas de Esgotamento Sanitário para as sedes municipais e demais localidades urbanas inseridas na área de abrangência.

As concepções contemplam a definição das bacias de contribuição, bem como a proposição de localização dos emissários, linhas de recalque, Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETE).

De forma geral, as unidades propostas estão consolidadas na Tabela 116. Para as infraestruturas já existentes, foi considerado, na estimativa de CAPEX, um valor correspondente à sua reforma ou adequação.

Tabela 116 - Resumo das unidades propostas.

UNIDADE	EXISTENTE (existente + em obra – a desativar)	PROPOSTA	TOTAL
Rede Coletora e Interceptores (km)	2.152,43	3.193,22	5.345,65
Estações Elevatórias de Esgotos (un)	53	199	252
Estações Elevatórias de Esgotos (l/s)	1.414,57	1.080,79	2.495,36
Linhas de Recalque (km)	44,24	159,22	203,45
Estações de Tratamento de Esgoto (un)	53	90	143
Estações de Tratamento de Esgoto (l/s)	856,86	382,09	1.238,94

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 equações e parâmetros adotados para o cálculo dessas vazões encontram-se descritos no Relatório de Premissas do Anteprojeto.

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, também conforme indicado no Relatório de Premissas.

Ressalta-se que a Concepção Básica constitui uma proposta preliminar, fundamentada em análises técnicas e nas informações disponíveis até o momento. Portanto, caberá ao futuro concessionário 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 117 apresenta a extensão de rede existente, projetada e total para cada município da MSB-Oeste abrangido por esse estudo. Na sequência, a Figura 159 ilustra essas informações graficamente.

Tabela 117 - Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

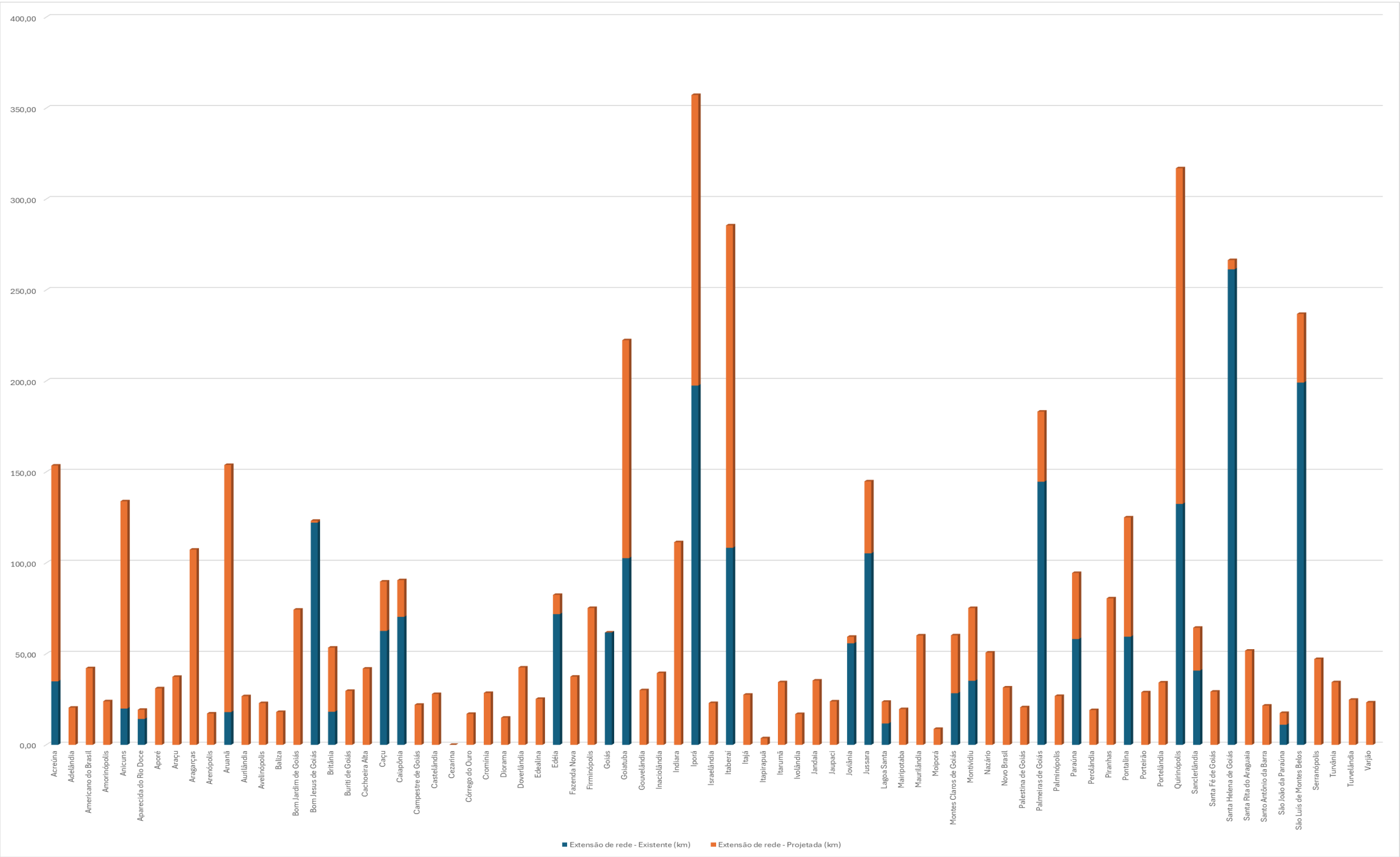
MUNICÍPIO	EXTENSÃO DE REDE EXISTENTE (KM)	EXTENSÃO DE REDE EM CONSTRUÇÃO (KM)	EXTENSÃO DE REDE DESATIVADO (KM)	EXTENSÃO DE REDE PROJETADA (KM)	EXTENSÃO DE REDE FINAL DE PLANO (KM)
Acreúna	34,91	0,00	0,00	118,62	153,53
Adelândia	0,00	0,00	0,00	20,45	20,45
Americano do Brasil	0,00	0,00	0,00	42,16	42,16
Amorinópolis	0,00	0,00	0,00	23,97	23,97
Anicuns	19,97	0,00	0,00	113,93	133,90
Aparecida do Rio Doce	14,23	0,00	0,00	5,06	19,30
Aporé	0,00	0,00	0,00	31,10	31,10
Araçu	0,00	0,00	0,00	37,42	37,42
Aragarças	0,00	0,00	0,00	107,32	107,32
Arenópolis	0,00	0,00	0,00	17,24	17,24
Aruanã	18,00	0,00	0,00	135,86	153,86
Aurilândia	0,00	0,00	0,00	26,77	26,77
Avelinópolis	0,00	0,00	0,00	22,96	22,96
Baliza	0,00	0,00	0,00	18,08	18,08
Bom Jardim de Goiás	0,00	0,00	0,00	74,33	74,33
Bom Jesus de Goiás	122,16	0,00	0,00	1,04	123,20
Britânia	18,20	0,00	0,00	35,25	53,45
Buriti de Goiás	0,00	0,00	0,00	29,67	29,67
Cachoeira Alta	0,00	0,00	0,00	41,92	41,92
Caçu	62,63	0,00	0,00	27,15	89,78
Caiapônia	70,37	0,00	0,00	20,17	90,54
Campestre de Goiás	0,00	0,00	0,00	22,04	22,04
Castelândia	0,00	0,00	0,00	27,95	27,95
Cezarina	0,00	61,89	0,00	0,00	61,89

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)
Córrego do Ouro	0,00	0,00	0,00	17,05	17,05
Cromínia	0,00	0,00	0,00	28,54	28,54
Diorama	0,00	0,00	0,00	14,95	14,95
Doverlândia	0,00	0,00	0,00	42,53	42,53
Edealina	0,00	0,00	0,00	25,28	25,28
Edéia	71,88	0,00	0,00	10,57	82,45
Fazenda Nova	0,00	0,00	0,00	37,49	37,49
Firminópolis	0,00	0,00	0,00	75,27	75,27
Goiás	61,77	42,95	0,00	0,00	104,72
Goiatuba	102,63	0,00	0,00	119,81	222,44
Gouvelândia	0,00	0,00	0,00	30,06	30,06
Inaciolândia	0,00	0,00	0,00	39,48	39,48
Indiara	0,00	0,00	0,00	111,40	111,40
Iporá	197,51	0,00	0,00	159,74	357,25
Israelândia	0,00	0,00	0,00	23,01	23,01
Itaberaí	108,33	0,00	0,00	177,23	285,56
Itajá	0,00	0,00	0,00	27,57	27,57
Itapirapuã	0,00	0,00	0,00	3,65	3,65
Itarumã	0,00	0,00	0,00	34,44	34,44
Ivolândia	0,00	0,00	0,00	16,96	16,96
Jandaia	0,00	0,00	0,00	35,37	35,37
Jaupaci	0,00	0,00	0,00	23,88	23,88
Joviânia	55,81	0,00	0,00	3,62	59,43
Jussara	105,28	0,00	0,00	39,57	144,85
Lagoa Santa	11,76	0,00	0,00	11,93	23,69
Mairipotaba	0,00	0,00	0,00	19,67	19,67
Maurilândia	0,00	0,00	0,00	60,16	60,16
Moiporá	0,00	0,00	0,00	8,77	8,77
Montes Claros de Goiás	28,39	0,00	0,00	31,83	60,22
Montividiu	35,23	0,00	0,00	40,01	75,24
Nazário	0,00	0,00	0,00	50,73	50,73
Novo Brasil	0,00	0,00	0,00	31,53	31,53
Palestina de Goiás	0,00	0,00	0,00	20,67	20,67
Palmeiras de Goiás	144,66	0,00	0,00	38,54	183,20
Palminópolis	0,00	0,00	0,00	26,88	26,88
Paraúna	58,18	0,00	0,00	36,32	94,50
Perolândia	0,00	0,00	0,00	19,12	19,12
Piranhas	0,00	0,00	0,00	80,56	80,56
Pontalina	59,48	0,00	0,00	65,57	125,05
Porteirão	0,00	0,00	0,00	28,91	28,91
Portelândia	0,00	0,00	0,00	34,29	34,29
Quirinópolis	132,45	0,00	0,00	184,52	316,97
Sanclerlândia	40,85	1,25	0,00	23,55	65,64
Santa Fé de Goiás	0,00	0,00	0,00	29,26	29,26
Santa Helena de Goiás	261,43	0,00	0,00	5,06	266,49

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)
Santa Rita do Araguaia	0,00	0,00	0,00	51,80	51,80
Santo Antônio da Barra	0,00	0,00	0,00	21,58	21,58
São João da Paraúna	11,08	0,00	0,00	6,46	17,54
São Luís de Montes Belos	199,17	0,00	0,00	37,74	236,91
Serranópolis	0,00	0,00	0,00	47,20	47,20
Turvânia	0,00	0,00	0,00	34,46	34,46
Turvelândia	0,00	0,00	0,00	24,80	24,80
Varjão	0,00	0,00	0,00	23,34	23,34

Elaboração: Consórcio, 2025

Figura 159 - Extensão de rede existente e projetada por município na MSB-Oeste.



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 118 apresenta as ligações existentes e as projetadas, bem como o incremento necessário para atingir a universalização do esgotamento sanitário na MSB – Oeste.

A Tabela 118 também apresenta a quantidade de economias existentes, projetadas e a necessidade de incremento.

Tabela 118 - Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

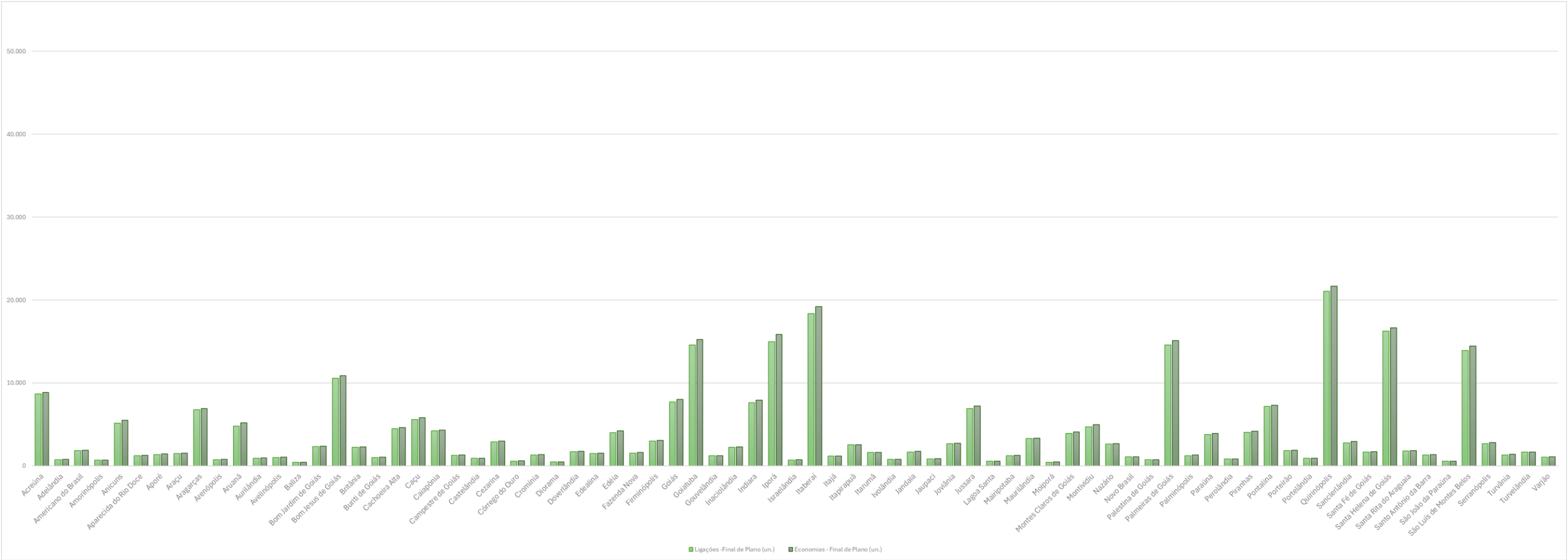
MUNICÍPIO	LIGAÇÕES EXISTENTES 2022 (UN.)	LIGAÇÕES PROJETADAS (UN.)	LIGAÇÕES FINAL DE PLANO - 2065 (UN.)	ECONOMIAS EXISTENTES - 2022(UN.)	ECONOMIAS PROJETADAS (UN.)	ECONOMIAS FINAL DE PLANO - 2065 (UN.)
Acreúna	3.214	5.446	8.660	3.335	5.518	8.853
Adelândia	0	760	760	0	783	783
Americano do Brasil	0	1.852	1.852	0	1.888	1.888
Amorinópolis	0	695	695	0	712	712
Anicuns	3.707	1.430	5.137	4.069	1.411	5.480
Aparecida do Rio Doce	1.174	68	1.242	1.204	67	1.271
Aporé	0	1.378	1.378	0	1.449	1.449
Araçu	0	1.493	1.493	0	1.553	1.553
Aragarças	0	6.775	6.775	0	6.930	6.930
Arenópolis	0	730	730	0	765	765
Aruanã	1.612	3.175	4.787	1.727	3.452	5.179
Aurilândia	0	936	936	0	951	951
Avelinópolis	0	1.001	1.001	0	1.030	1.030
Baliza	0	417	417	0	431	431
Bom Jardim de Goiás	0	2.320	2.320	0	2.376	2.376
Bom Jesus de Goiás	8.727	1.837	10.564	9.050	1.836	10.886
Britânia	1.924	329	2.253	1.973	328	2.301
Buriti de Goiás	0	1.015	1.015	0	1.050	1.050
Cachoeira Alta	0	4.488	4.488	0	4.601	4.601
Caçu	5.064	512	5.576	5.273	527	5.800
Caiapônia	5.920	1.689	4.231	6.016	1.722	4.294
Campestre de Goiás	0	1.263	1.263	0	1.299	1.299
Castelândia	0	917	917	0	928	928
Cezarina	0	2.891	2.891	0	2.980	2.980
Córrego do Ouro	0	575	575	0	588	588
Cromínia	0	1.313	1.313	0	1.348	1.348
Diorama	0	476	476	0	487	487
Doverlândia	0	1.723	1.723	0	1.752	1.752
Edealina	0	1.506	1.506	0	1.534	1.534
Edéia	4.801	804	3.997	5.068	865	4.203
Fazenda Nova	0	1.543	1.543	0	1.602	1.602
Firminópolis	0	2.979	2.979	0	3.056	3.056
Goiás	6.250	1.451	7.701	6.471	1.535	8.006
Goiatuba	6.852	7.730	14.582	7.310	7.935	15.245
Gouvelândia	0	1.228	1.228	0	1.235	1.235
Inaciolândia	0	2.254	2.254	0	2.271	2.271

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.)
Indiara	0	7.603	7.603	0	7.908	7.908
Iporá	9.348	5.629	14.977	10.073	5.777	15.850
Israelândia	0	699	699	0	731	731
Itaberaí	8.319	10.065	18.384	8.801	10.418	19.219
Itajá	0	1.173	1.173	0	1.199	1.199
Itapirapuã	0	2.527	2.527	0	2.556	2.556
Itarumã	0	1.614	1.614	0	1.625	1.625
Ivolândia	0	776	776	0	802	802
Jandaia	0	1.680	1.680	0	1.744	1.744
Jaupaci	0	840	840	0	871	871
Joviânia	2.818	119	2.699	2.874	144	2.730
Jussara	5.742	1.163	6.905	6.071	1.156	7.227
Lagoa Santa	746	197	549	764	204	560
Mairipotaba	0	1.232	1.232	0	1.277	1.277
Maurilândia	0	3.274	3.274	0	3.351	3.351
Moiporá	0	439	439	0	454	454
Montes Claros de Goiás	1.332	2.576	3.908	1.419	2.674	4.093
Montividiu	2.116	2.604	4.720	2.293	2.682	4.975
Nazário	0	2.642	2.642	0	2.681	2.681
Novo Brasil	0	1.085	1.085	0	1.109	1.109
Palestina de Goiás	0	722	722	0	739	739
Palmeiras de Goiás	11.875	2.703	14.578	12.393	2.725	15.118
Palminópolis	0	1.241	1.241	0	1.291	1.291
Paraúna	4.312	533	3.779	4.472	561	3.911
Perolândia	0	820	820	0	849	849
Piranhas	0	4.035	4.035	0	4.163	4.163
Pontalina	6.877	283	7.160	7.036	264	7.300
Porteirão	0	1.845	1.845	0	1.870	1.870
Portelândia	0	911	911	0	926	926
Quirinópolis	17.688	3.376	21.064	18.351	3.340	21.691
Sanclerlândia	1.978	809	2.787	2.131	809	2.940
Santa Fé de Goiás	0	1.658	1.658	0	1.693	1.693
Santa Helena de Goiás	15.279	992	16.271	15.680	991	16.671
Santa Rita do Araguaia	0	1.815	1.815	0	1.827	1.827
Santo Antônio da Barra	0	1.302	1.302	0	1.350	1.350
São João da Paraúna	739	167	572	747	169	578
São Luís de Montes Belos	12.386	1.544	13.930	12.974	1.465	14.439
Serranópolis	0	2.682	2.682	0	2.799	2.799
Turvânia	0	1.320	1.320	0	1.395	1.395
Turvelândia	0	1.658	1.658	0	1.687	1.687
Varjão	0	1.035	1.035	0	1.084	1.084

Elaboração: Consórcio, 2025.

A Figura 160 representa graficamente a quantidade de ligações e de economias totais previstas para cada município da MSB-Oeste abrangido por esse estudo.

Figura 160 - Quantidade de economias e de ligações projetadas por município na MSB-Oeste.



Elaboração: Consórcio, 2025.

5.4.10 Estações Elevatórias de Esgoto

Seguindo os parâmetros descritos no item 5.4.3, a Tabela 119 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 119 - 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)				
	Existente	Em Construção	Desativado	Projetado	Total - Fim de Plano	Existente	Em Construção	Desativado	Projetado	Total - Fim de Plano	Existente	Em Construção	Desativado	Projetado	Total - Fim de Plano
Acreúna	1	0	0	6	7	66,94	0,00	0,00	35,27	102,22	2.405	0	0	6.616	9.021
Adelândia	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	1,36	1,36	0	0	0	798	798
Americano do Brasil	0	0	0	4	4	0,00	0,00	0,00	26,03	26,03	0	0	0	2.363	2.363
Amorinópolis	0	0	0	5	5	0,00	0,00	0,00	12,88	12,88	0	0	0	2.975	2.975
Anicuns	2	0	0	6	8	49,34	0,00	0,00	18,78	68,12	1.880	0	0	6.053	7.933
Aparecida do Rio Doce	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0
Aporé	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	8,67	8,67	0	0	0	736	736
Araçu	0	0	0	9	9	0,00	0,00	0,00	23,07	23,07	0	0	0	180	180
Aragarças	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	118,63	118,63	0	0	0	2.040	2.040
Arenópolis	0	0	0	4	4	0,00	0,00	0,00	10,70	10,70	0	0	0	1.158	1.158
Aruanã	2	0	0	3	5	55,36	0,00	0,00	39,69	95,05	3.797	0	0	3.912	7.709
Aurilândia	0	0	0	5	5	0,00	0,00	0,00	16,33	16,33	0	0	0	2.642	2.642
Avelinópolis	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	5,41	5,41	0	0	0	1.669	1.669
Baliza	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	2,45	2,45	0	0	0	817	817
Bom Jardim de Goiás	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	24,42	24,42	0	0	0	1.616	1.616
Bom Jesus de Goiás	1	0	0	0	1	1,45	0,00	0,00	0,00	1,45	565	0	0	0	565
Britânia	1	0	0	4	5	15,41	0,00	0,00	16,38	31,79	1.547	0	0	1.843	3.390
Buriti de Goiás	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	3,30	3,30	0	0	0	986	986
Cachoeira Alta	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	11,31	11,31	0	0	0	775	775
Caçu	1	0	0	0	1	31,48	0,00	0,00	0,00	31,48	2.200	0	0	0	2.200
Caiapônia	2	0	0	1	3	39,22	0,00	0,00	16,53	55,75	1.280	0	0	670	1.950
Campestre de Goiás	0	0	0	4	4	0,00	0,00	0,00	17,80	17,80	0	0	0	1.882	1.882
Castelândia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	1,46	1,46	0	0	0	160	160
Cezarina	0	1	0	0	1	0,00	25,00	0,00	0,00	25,00	0	1.030	0	0	1.030
Córrego do Ouro	0	0	0	5	5	0,00	0,00	0,00	9,60	9,60	0	0	0	1.586	1.586
Cromínia	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	4,07	4,07	0	0	0	1.006	1.006
Diorama	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	1,67	1,67	0	0	0	393	393
Doverlândia	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	14,01	14,01	0	0	0	1.290	1.290
Edealina	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	10,78	10,78	0	0	0	2.536	2.536
Edéia	2	0	0	0	2	29,32	0,00	0,00	0,00	29,32	2.100	0	0	0	2.100
Fazenda Nova	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	1,39	1,39	0	0	0	271	271
Firminópolis	0	0	0	8	8	0,00	0,00	0,00	44,78	44,78	0	0	0	5.343	5.343
Goiás	2	3	0	1	6	45,92	13,35	0,00	4,00	63,27	1.391	1.836	0	1.020	4.247
Goiatuba	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	6,01	6,01	0	0	0	2.197	2.197
Gouvelândia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	4,87	4,87	0	0	0	591	591
Inaciolândia	0	0	0	5	5	0,00	0,00	0,00	15,73	15,73	0	0	0	1.361	1.361
Indiara	0	0	0	6	6	0,00	0,00	0,00	81,59	81,59	0	0	0	9.129	9.129
Iporá	2	0	0	2	4	104,94	0,00	0,00	18,48	123,43	1.699	0	0	2.624	4.323
Israelândia	0	0	0	6	6	0,00	0,00	0,00	12,31	12,31	0	0	0	3.921	3.921

MUNICÍPIO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO (UN.)					VAZÃO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO (L/S)					LINHA DE RECALQUE (M)				
	Existente	Em Construção	Desativado	Projetado	Total - Fim de Plano	Existente	Em Construção	Desativado	Projetado	Total - Fim de Plano	Existente	Em Construção	Desativado	Projetado	Total - Fim de Plano
Itaberaí	1	0	0	7	8	130,64	0,00	0,00	45,58	176,22	0	0	0	5.276	5.276
Itajá	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	4,25	4,25	0	0	0	238	238
Itapirapuã	0	1	0	1	2	0,00	20,00	0,00	2,47	22,47	0	1.766	0	897	2.663
Itarumã	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	8,29	8,29	0	0	0	1.685	1.685
Ivolândia	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	6,64	6,64	0	0	0	2.690	2.690
Jandaia	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	15,01	15,01	0	0	0	7.485	7.485
Jaupaci	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	10,54	10,54	0	0	0	3.578	3.578
Joviânia	1	0	0	0	1	2,31	0,00	0,00	0,00	2,31	555	0	0	0	555
Jussara	9	0	0	1	10	76,32	0,00	0,00	2,89	79,21	5.493	0	0	985	6.478
Lagoa Santa	2	0	0	0	2	1,84	0,00	0,00	0,00	1,84	2.250	0	0	0	2.250
Mairipotaba	0	0	0	6	6	0,00	0,00	0,00	10,40	10,40	0	0	0	2.851	2.851
Maurilândia	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	41,02	41,02	0	0	0	2.116	2.116
Moiporá	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	4,19	4,19	0	0	0	1.989	1.989
Montes Claros de Goiás	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,54	5,54	0	0	0	743	743
Montividiu	1	0	0	1	2	32,74	0,00	0,00	2,99	35,73	1.130	0	0	505	1.635
Nazário	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	12,72	12,72	0	0	0	1.568	1.568
Novo Brasil	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	2,68	2,68	0	0	0	781	781
Palestina de Goiás	0	0	0	4	4	0,00	0,00	0,00	10,04	10,04	0	0	0	4.528	4.528
Palmeiras de Goiás	3	0	0	1	4	74,17	0,00	0,00	11,99	86,16	1.864	0	0	407	2.271
Palminópolis	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	6,20	6,20	0	0	0	1.262	1.262
Paraúna	2	0	0	0	2	28,30	0,00	0,00	0,00	28,30	591	0	0	0	591
Perolândia	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	9,97	9,97	0	0	0	4.255	4.255
Piranhas	0	0	0	7	7	0,00	0,00	0,00	79,81	79,81	0	0	0	9.001	9.001
Pontalina	4	0	0	3	7	52,59	0,00	0,00	5,24	57,83	3.877	0	0	1.325	5.202
Porteirão	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	18,19	18,19	0	0	0	4.042	4.042
Portelândia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	6,97	6,97	0	0	0	3.965	3.965
Quirinópolis	0	0	0	4	4	0,00	0,00	0,00	5,42	5,42	0	0	0	2.936	2.936
Sanclerlândia	1	1	0	1	3	18,63	2,05	0,00	1,49	22,16	672	350	0	992	2.014
Santa Fé de Goiás	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	13,98	13,98	0	0	0	3.589	3.589
Santa Helena de Goiás	4	0	0	0	4	303,84	0,00	0,00	0,00	303,84	2.065	0	0	0	2.065
Santa Rita do Araguaia	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	22,33	22,33	0	0	0	5.369	5.369
Santo Antônio da Barra	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	1,76	1,76	0	0	0	271	271
São João da Paraúna	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	1,67	1,67	0	0	0	401	401
São Luís de Montes Belos	3	0	0	3	6	193,41	0,00	0,00	27,42	220,83	1.892	0	0	2.438	4.330
Serranópolis	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	8,41	8,41	0	0	0	1.180	1.180
Turvânia	0	0	0	4	4	0,00	0,00	0,00	15,90	15,90	0	0	0	4.201	4.201
Turvelândia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	11,78	11,78	0	0	0	899	899
Varão	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	7,21	7,21	0	0	0	1.611	1.611

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 90 ETEs. As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento propostas para os municípios da MSB – Oeste estão apresentadas na Tabela 120 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 120 - 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	
Acreúna	1	0	0	1	2	33,35	0,00	0,00	1,61	34,96	LA+LF+LM e LF
Adelândia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	3,10	3,10	LA+LF+LM
Americano do Brasil	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	7,45	7,45	LA+LF+LM
Amorinópolis	0	0	0	3	3	0,00	0,00	0,00	3,01	3,01	LA+LF+LM
Anicuns	1	0	0	3	4	18,70	0,00	0,00	4,85	23,55	LF+LM e Soluções Alternativas
Aparecida do Rio Doce	1	0	0	0	1	4,64	0,00	0,00	0,00	4,64	LA+LF+LM
Aporé	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	6,04	6,04	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Araçu	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,33	5,33	LA+LF+LM
Aragarças	1	0	0	0	1	27,57	0,00	0,00	0,00	27,57	LF+LM
Arenópolis	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	3,24	3,24	LA+LF+LM
Aruanã	1	0	0	1	2	6,22	0,00	0,00	15,17	21,39	LA+LF
Aurilândia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	3,97	3,97	LA+LF+LM
Avelinópolis	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	3,99	3,99	LA+LF+LM
Baliza	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	1,84	1,84	LF
Bom Jardim de Goiás	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	9,61	9,61	LA+LF+LM
Bom Jesus de Goiás	1	0	0	1	2	32,04	0,00	0,00	8,85	40,89	LF+LM
Britânia	1	0	0	1	2	6,51	0,00	0,00	2,89	9,40	UASB+Lagoas
Buriti de Goiás	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	3,38	3,38	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Cachoeira Alta	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	16,66	16,66	LA+LF+LM
Caçu	1	0	0	0	1	19,19	0,00	0,00	0,00	19,19	LF e Soluções Alternativas
Caiapônia	1	0	0	1	2	15,03	0,00	0,00	0,00	15,03	LA+LF+LM
Campestre de Goiás	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,14	5,14	LA+LF+LM
Castelândia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	4,12	4,12	LA+LF+LM
Cezarina	0	1	0	1	2	0,00	15,00	0,00	0,00	15,00	LA+LF+LM
Córrego do Ouro	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	2,35	2,35	LA+LF+LM
Cromínia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,26	5,26	LA+LF+LM
Diorama	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	2,12	2,12	LA+LF+LM
Doverlândia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	7,46	7,46	LA+LF+LM
Edealina	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,57	5,57	LA+LF+LM
Edéia	1	0	0	1	2	17,33	0,00	0,00	0,00	17,33	LA+LF+LM
Fazenda Nova	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,40	5,40	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Firminópolis	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	13,43	13,43	LA+LF+LM
Goiás	1	0	0	4	5	49,64	0,00	0,00	0,00	49,64	LAE+LD+LM e Soluções Alternativas
Goiatuba	1	0	0	2	3	57,44	0,00	0,00	1,44	58,88	LA+LF+LM
Gouvelândia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,69	5,69	LA+LF+LM
Inaciolândia	1	0	0	0	1	8,93	0,00	0,00	0,00	8,93	LF+LM
Indiara	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	30,08	30,08	LA+LF+LM

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	
Iporá	1	0	0	0	1	50,63	0,00	0,00	0,00	50,63	UASB+Lagoas
Israelândia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	2,89	2,89	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Itaberaí	1	0	0	1	2	78,92	0,00	0,00	1,01	79,93	LA+LF
Itajá	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,09	5,09	LA+LF+LM
Itapirapuã	0	1	0	0	1	0,00	13,00	0,00	0,00	13,00	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Itarumã	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	6,21	6,21	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Ivolândia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	2,84	2,84	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Jandaia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	6,65	6,65	LA+LF+LM
Jaupaci	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	3,44	3,44	LA+LF+LM
Joviânia	1	0	0	0	1	10,40	0,00	0,00	0,00	10,40	LF+LM
Jussara	1	0	0	0	1	34,80	0,00	0,00	0,00	34,80	LF+LM e Soluções Alternativas
Lagoa Santa	1	0	0	0	1	1,12	0,00	0,00	0,00	1,12	LF
Mairipotaba	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	2,99	2,99	LA+LF+LM
Maurilândia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	15,14	15,14	LA+LF+LM
Moiporá	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	1,20	1,20	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Montes Claros de Goiás	1	0	0	6	7	11,27	0,00	0,00	0,92	12,18	LA+LF+LM, LF+LM e Soluções Alternativas
Montividiu	1	0	0	1	2	6,57	0,00	0,00	13,29	19,86	LF
Nazário	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	12,46	12,46	LA+LF+LM
Novo Brasil	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	3,84	3,84	LA+LF+LM
Palestina de Goiás	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	3,18	3,18	LA+LF+LM
Palmeiras de Goiás	1	0	0	1	2	39,02	0,00	0,00	20,99	60,01	LF+LM
Palminópolis	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,07	5,07	LA+LF+LM
Paraúna	1	0	0	0	1	13,26	0,00	0,00	0,00	13,26	LA+LF+LM
Perolândia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	3,56	3,56	LA+LF+LM
Piranhas	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	16,23	16,23	LA+LF+LM
Pontalina	1	0	0	1	2	20,82	0,00	0,00	5,99	26,81	LF+LM
Porteirão	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	7,55	7,55	LA+LF+LM
Portelândia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	4,25	4,25	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Quirinópolis	1	0	0	0	1	81,32	0,00	0,00	0,00	81,32	Soluções Alternativas e UASB+LF
Sanclerlândia	1	0	0	1	2	11,36	0,00	0,00	0,00	11,36	LF+LM
Santa Fé de Goiás	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	6,66	6,66	LA+LF+LM
Santa Helena de Goiás	1	0	0	0	1	62,57	0,00	0,00	0,00	62,57	UASB+Lagoas
Santa Rita do Araguaia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	8,18	8,18	LA+LF+LM
Santo Antônio da Barra	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	5,22	5,22	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
São João da Paraúna	1	0	0	0	1	2,34	0,00	0,00	0,00	2,34	UASB+Lagoas

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	
São Luís de Montes Belos	1	0	0	4	5	107,86	0,00	0,00	0,46	108,32	LA+LF+LM e Soluções Alternativas
Serranópolis	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	11,33	11,33	LA+LF+LM
Turvânia	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	5,77	5,77	LA+LF+LM
Turvelândia	0	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	7,10	7,10	LA+LF+LM
Varjão	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	3,53	3,53	LA+LF+LM

Elaboração: Consórcio, 2025.

No total, essa microrregião é contemplada com 7.416 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 futuro operador 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 430/2011.

De acordo com a CONAMA 430/2011 em seu Art. 21 estabelece 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 resultem na geração de lodo como subproduto, a responsabilidade pelo manejo e disposição final desse resíduo será do usuário. O usuário poderá optar por contratar os serviços do concessionário – caso a Saneago ou outro operador disponibilize essa opção – ou recorrer a prestadores de serviços especializados, conforme sua conveniência e necessidade.

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 reúso 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 como titular 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 Oeste 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 DE LODO, REUSO DE EFLUENTES E MITIGAÇÃO DE GASES E 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, será 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 NR 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 9 define os prazos escalonados para universalização dos serviços de esgotamento sanitário, com horizonte 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.

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 pelo SINISA 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 Oeste (MSB-Oeste). 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, nº 9 e nº 11, 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 estudo técnico visam orientar a elaboração deste Plano Microrregional e 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, com possibilidade de extensão até 2040 mediante justificativa técnica devidamente fundamentada;
- 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 OESTE

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 Oeste (MSB Oeste):

- **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 Oeste, 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.

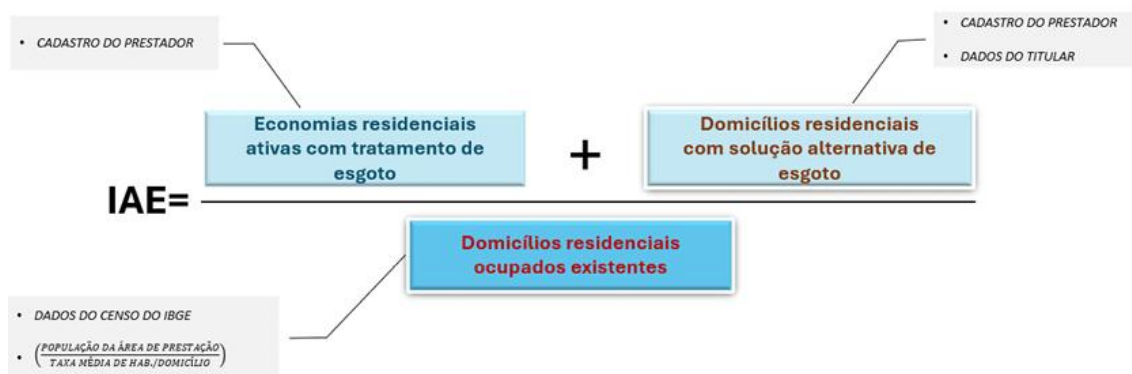
6.1.1 Considerações Metodológicas Aplicadas à MSB Oeste

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 161 a seguir, extraída do Manual Orientativo da NR 8/2024.

Figura 161 - 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 162 conforme padronização da NR 8.

Figura 162 - 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 Oeste. 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 121 e Tabela 122, 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 Oeste (MSB Oeste), conforme os critérios descritos.

Tabela 121 - IAE por município na MSB-Oeste.

MUNICÍPIO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033 EM DIANTE
Acreúna	36,22%	43,25%	43,25%	58,83%	74,42%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
Adelândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Americano do Brasil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Amorinópolis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Anicuns	46,50%	47,00%	47,00%	66,65%	66,65%	66,65%	66,65%	66,65%	90,00%
Aparecida do Rio Doce	95,14%	95,14%	95,14%	95,14%	95,14%	95,14%	95,14%	95,14%	95,14%
Aporé	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	75,87%	79,41%	82,94%	86,47%	90,00%
Araçu	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	48,75%	69,38%	90,00%	90,00%	90,00%
Aragarças	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Arenópolis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Aruanã	38,98%	54,38%	54,38%	63,29%	72,19%	81,10%	90,00%	90,00%	90,00%
Aurilândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Avelinópolis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Baliza	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Bom Jardim de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	37,50%	52,50%	67,50%	82,50%	90,00%
Bom Jesus de Goiás	92,67%	92,67%	92,67%	92,67%	92,67%	92,67%	92,67%	92,67%	92,67%
Britânia	79,12%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
Buriti de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Cachoeira Alta	78,15%	78,15%	78,15%	78,15%	84,25%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
Caçu	96,10%	96,10%	96,10%	96,10%	96,10%	96,10%	96,10%	96,10%	96,10%
Caiapônia	94,87%	94,87%	94,87%	94,87%	94,87%	94,87%	94,87%	94,87%	94,87%
Campestre de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Castelândia	0,00%	0,00%	0,00%	10,00%	24,00%	45,00%	61,50%	78,00%	90,00%
Cezarina	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
Córrego do Ouro	0,00%	0,00%	0,00%	28,13%	48,75%	69,38%	90,00%	90,00%	90,00%
Cromínia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%

MUNICÍPIO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033 EM DIANTE
Diorama	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	10,00%	28,13%	48,75%	69,38%	90,00%
Doverlândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Edealina	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Edéia	30,75%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
Fazenda Nova	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Firminópolis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Goiás	59,66%	60,00%	60,00%	80,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
Goiatuba	47,70%	55,79%	60,68%	65,57%	70,45%	75,34%	80,23%	85,11%	90,00%
Gouvelândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Inaciolândia	0,00%	0,00%	0,00%	30,00%	52,37%	61,77%	71,18%	80,59%	90,00%
Indiara	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Iporá	52,11%	78,57%	78,57%	85,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
Israelândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Itaberaí	51,95%	55,00%	55,00%	67,35%	71,88%	76,41%	80,94%	85,47%	90,00%
Itajá	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Itapirapuã	0,00%	0,00%	0,00%	43,47%	52,78%	62,08%	71,39%	80,69%	90,00%
Itarumã	0,00%	0,00%	0,00%	39,57%	49,66%	59,74%	69,83%	79,91%	90,00%
Ivolândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	48,75%	69,38%	90,00%	90,00%	90,00%
Jandaia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Jaupaci	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	40,50%	57,00%	73,50%	90,00%	90,00%
Joviânia	91,53%	91,53%	91,53%	91,53%	91,53%	91,53%	91,53%	91,53%	91,53%
Jussara	76,46%	80,00%	80,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
Lagoa Santa	99,81%	99,81%	99,81%	99,81%	99,81%	99,81%	99,81%	99,81%	99,81%
Mairipotaba	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Maurilândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Moiporá	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Montes Claros de Goiás	30,87%	45,00%	45,00%	70,35%	74,28%	78,21%	82,14%	86,07%	90,00%

MUNICÍPIO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033 EM DIANTE
Montividiu	49,52%	55,35%	60,30%	65,25%	70,20%	75,15%	80,10%	85,05%	90,00%
Nazário	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Novo Brasil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Palestina de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	48,75%	69,38%	90,00%	90,00%	90,00%
Palmeiras de Goiás	92,30%	92,30%	92,30%	92,30%	92,30%	92,30%	92,30%	92,30%	92,30%
Palminópolis	0,00%	0,00%	0,00%	59,35%	65,48%	71,61%	77,74%	83,87%	90,00%
Paraúna	99,24%	99,24%	99,24%	99,24%	99,24%	99,24%	99,24%	99,24%	99,24%
Perolândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	48,75%	69,38%	90,00%	90,00%	90,00%
Piranhas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Pontalina	83,75%	85,00%	85,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
Porteirão	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Portelândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Quirinópolis	94,53%	94,53%	94,53%	94,53%	94,53%	94,53%	94,53%	94,53%	94,53%
Sanclerlândia	59,54%	60,00%	60,00%	65,00%	75,00%	85,00%	90,00%	90,00%	90,00%
Santa Fé de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Santa Helena de Goiás	96,80%	96,80%	96,80%	96,80%	96,80%	96,80%	96,80%	96,80%	96,80%
Santa Rita do Araguaia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Santo Antônio da Barra	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	40,50%	57,00%	73,50%	90,00%	90,00%
São João da Paraúna	88,98%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
São Luís de Montes Belos	79,56%	90,00%	85,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
Serranópolis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Turvânia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	35,00%	48,75%	62,50%	76,25%	90,00%
Turvelândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	41,25%	57,50%	73,75%	90,00%
Varjão	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	48,75%	69,38%	90,00%	90,00%	90,00%

Fonte: Consórcio, 2025.

Tabela 122 - ICE por município na MSB-Oeste.

MUNICÍPIO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033 EM DIANTE
Acreúna	34,17%	40,80%	40,80%	55,50%	70,20%	84,91%	84,91%	84,91%	84,91%
Adelândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	18,28%	30,16%	42,04%	53,93%	65,81%
Americano do Brasil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	18,75%	30,93%	43,11%	55,30%	67,48%
Amorinópolis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	16,83%	27,77%	38,71%	49,65%	60,60%
Anicuns	35,14%	35,52%	35,52%	50,37%	50,37%	50,37%	50,37%	50,37%	68,02%
Aparecida do Rio Doce	73,68%	73,68%	73,68%	73,68%	73,68%	73,68%	73,68%	73,68%	73,68%
Aporé	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	53,99%	56,51%	59,02%	61,53%	64,05%
Araçu	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	36,21%	51,53%	66,85%	66,85%	66,85%
Aragarças	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	20,53%	33,88%	47,22%	60,57%	73,92%
Arenópolis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	16,34%	26,96%	37,59%	48,21%	58,83%
Aruanã	21,57%	30,09%	30,09%	35,02%	39,95%	44,87%	49,80%	49,80%	49,80%
Aurilândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	17,31%	28,57%	39,82%	51,08%	62,33%
Avelinópolis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	19,17%	31,62%	44,08%	56,54%	69,00%
Baliza	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	16,88%	27,85%	38,82%	49,79%	60,76%
Bom Jardim de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	27,81%	38,94%	50,06%	61,19%	66,75%
Bom Jesus de Goiás	80,42%	80,42%	80,42%	80,42%	80,42%	80,42%	80,42%	80,42%	80,42%
Britânia	49,65%	56,48%	56,48%	56,48%	56,48%	56,48%	56,48%	56,48%	56,48%
Buriti de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	19,02%	31,39%	43,76%	56,12%	68,49%
Cachoeira Alta	57,95%	57,95%	57,95%	57,95%	62,48%	66,74%	66,74%	66,74%	66,74%
Caçu	75,74%	75,74%	75,74%	75,74%	75,74%	75,74%	75,74%	75,74%	75,74%
Caiapônia	71,59%	71,59%	71,59%	71,59%	71,59%	71,59%	71,59%	71,59%	71,59%
Campestre de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	19,52%	32,21%	44,90%	57,59%	70,28%
Castelândia	0,00%	0,00%	0,00%	7,37%	17,69%	33,17%	45,33%	57,50%	66,34%
Cezarina	0,00%	0,00%	0,00%	36,90%	66,42%	66,42%	66,42%	66,42%	66,42%
Córrego do Ouro	0,00%	0,00%	0,00%	18,47%	32,01%	45,55%	59,09%	59,09%	59,09%
Cromínia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	18,35%	30,27%	42,20%	54,12%	66,05%
Diorama	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	7,09%	19,93%	34,55%	49,17%	63,78%

MUNICÍPIO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033 EM DIANTE
Doverlândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	18,15%	29,94%	41,74%	53,53%	65,33%
Edealina	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	18,06%	29,80%	41,54%	53,28%	65,02%
Edéia	24,05%	70,38%	70,38%	70,38%	70,38%	70,38%	70,38%	70,38%	70,38%
Fazenda Nova	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	16,38%	27,03%	37,68%	48,32%	58,97%
Firminópolis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	20,81%	34,34%	47,87%	61,39%	74,92%
Goiás	40,25%	40,48%	40,48%	53,97%	60,72%	60,72%	60,72%	60,72%	60,72%
Goiatuba	38,73%	45,31%	49,27%	53,24%	57,21%	61,18%	65,15%	69,12%	73,08%
Gouvelândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	17,83%	29,42%	41,01%	52,59%	64,18%
Inaciolândia	0,00%	0,00%	0,00%	23,09%	40,31%	47,55%	54,80%	62,04%	69,28%
Indiara	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	21,95%	36,22%	50,49%	64,76%	79,03%
Iporá	48,01%	72,39%	72,39%	78,31%	82,92%	82,92%	82,92%	82,92%	82,92%
Israelândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	17,67%	29,16%	40,65%	52,14%	63,62%
Itaberaí	42,68%	45,18%	45,18%	55,33%	59,05%	62,77%	66,49%	70,21%	73,94%
Itajá	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	19,15%	31,60%	44,05%	56,50%	68,95%
Itapirapuã	0,00%	0,00%	0,00%	30,12%	36,56%	43,01%	49,46%	55,91%	62,35%
Itarumã	0,00%	0,00%	0,00%	26,90%	33,76%	40,62%	47,47%	54,33%	61,19%
Ivolândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	30,97%	44,07%	57,17%	57,17%	57,17%
Jandaia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	18,27%	30,15%	42,03%	53,91%	65,79%
Jaupaci	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	29,03%	40,86%	52,69%	64,52%	64,52%
Joviânia	76,02%	76,02%	76,02%	76,02%	76,02%	76,02%	76,02%	76,02%	76,02%
Jussara	53,31%	55,78%	55,78%	62,75%	62,75%	62,75%	62,75%	62,75%	62,75%
Lagoa Santa	78,85%	78,85%	78,85%	78,85%	78,85%	78,85%	78,85%	78,85%	78,85%
Mairipotaba	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	23,20%	38,28%	53,37%	68,45%	83,53%
Maurilândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	20,78%	34,29%	47,79%	61,30%	74,81%
Moiporá	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	17,22%	28,41%	39,60%	50,79%	61,98%
Montes Claros de Goiás	19,03%	27,75%	27,75%	43,38%	45,80%	48,22%	50,65%	53,07%	55,49%
Montividiu	41,29%	46,15%	50,28%	54,40%	58,53%	62,66%	66,79%	70,91%	75,04%

MUNICÍPIO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033 EM DIANTE
Nazário	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	19,91%	32,85%	45,79%	58,73%	71,66%
Novo Brasil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	18,47%	30,47%	42,47%	54,47%	66,47%
Palestina de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	32,84%	46,73%	60,62%	60,62%	60,62%
Palmeiras de Goiás	70,93%	70,93%	70,93%	70,93%	70,93%	70,93%	70,93%	70,93%	70,93%
Palminópolis	0,00%	0,00%	0,00%	45,74%	50,46%	55,19%	59,91%	64,64%	69,36%
Paraúna	75,97%	75,97%	75,97%	75,97%	75,97%	75,97%	75,97%	75,97%	75,97%
Perolândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	38,28%	54,48%	70,68%	70,68%	70,68%
Piranhas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	17,91%	29,56%	41,20%	52,85%	64,49%
Pontalina	68,37%	69,39%	69,39%	73,47%	73,47%	73,47%	73,47%	73,47%	73,47%
Porteirão	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	21,55%	35,56%	49,57%	63,58%	77,59%
Portelândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	17,46%	28,81%	40,16%	51,51%	62,86%
Quirinópolis	80,37%	80,37%	80,37%	80,37%	80,37%	80,37%	80,37%	80,37%	80,37%
Sanclerlândia	45,24%	45,59%	45,59%	49,39%	56,99%	64,59%	68,39%	68,39%	68,39%
Santa Fé de Goiás	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	19,02%	31,38%	43,74%	56,10%	68,46%
Santa Helena de Goiás	83,90%	83,90%	83,90%	83,90%	83,90%	83,90%	83,90%	83,90%	83,90%
Santa Rita do Araguaia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	15,98%	26,36%	36,75%	47,13%	57,52%
Santo Antônio da Barra	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	30,53%	42,96%	55,40%	67,83%	67,83%
São João da Paraúna	68,68%	69,47%	69,47%	69,47%	69,47%	69,47%	69,47%	69,47%	69,47%
São Luís de Montes Belos	64,88%	73,39%	69,31%	73,39%	73,39%	73,39%	73,39%	73,39%	73,39%
Serranópolis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	17,20%	28,39%	39,57%	50,75%	61,94%
Turvânia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	27,04%	37,67%	48,29%	58,91%	69,54%
Turvelândia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	18,46%	30,47%	42,47%	54,47%	66,47%
Varjão	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	31,43%	44,72%	58,02%	58,02%	58,02%

Fonte: Consórcio, 2025.

6.1.2 Cálculo Consolidado dos Indicadores IAE e ICE para a Microrregião de Saneamento Básico Oeste

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 Oeste 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 123, com os valores consolidados dos indicadores **IAE** e **ICE** para a Microrregião de Saneamento Básico Oeste (MSB – Oeste), projetados ao longo dos anos de concessão.

TABELA 123 - Indicadores da MSB-Oeste.

ANO	INDICADOR	
	IAE (%)	ICE (%)
2025	49,1	38,1
2026	53,3	41,5
2027	53,5	41,6
2028	58,9	46,1
2029	69,3	54,4
2030	75,1	59,3
2031	80,8	63,6
2032	85,9	67,5
2033 EM DIANTE	91,3	71,7

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 Oeste.

6.2 METAS QUANTITATIVAS E OPERACIONAIS DE UNIVERSALIZAÇÃO

As metas de universalização dos serviços de esgotamento sanitário da Microrregião de Saneamento Básico Oeste (MSB-Oeste) 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-Oeste, 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 121 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 eventuais 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 da NR nº 11 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 Oeste, em particular, a atuação da AMAE 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 agronômicos.

Deverá ser incentivado o reúso 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 eventuais 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.

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

O 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 Oeste (MSB-Oeste).

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 a consolidação de uma eventual PPP como instrumento estruturante e modelo preferencial para a prestação regionalizada dos serviços de esgotamento sanitário na MSB-Oeste, viabilizando ganhos de escala, padronização regulatória e acesso a fontes robustas de financiamento.

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 de Implantação, Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

Este programa tem como objetivo viabilizar a implantação e a requalificação da infraestrutura física dos sistemas de esgotamento sanitário nos 77 municípios da MSB-Oeste, 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:

- Déficit 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 de 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 de 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 de Regulação, Fiscalização e Governança Interfederativa

O programa visa consolidar a estrutura institucional e regulatória da MSB-Oeste, 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 a entidade reguladora, 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 estudo, foi possível estimar o volume de investimento necessário para alcançar a cobertura plena dos serviços de esgotamento sanitário na Microrregião de Saneamento Básico Oeste (MSB-Oeste), 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.

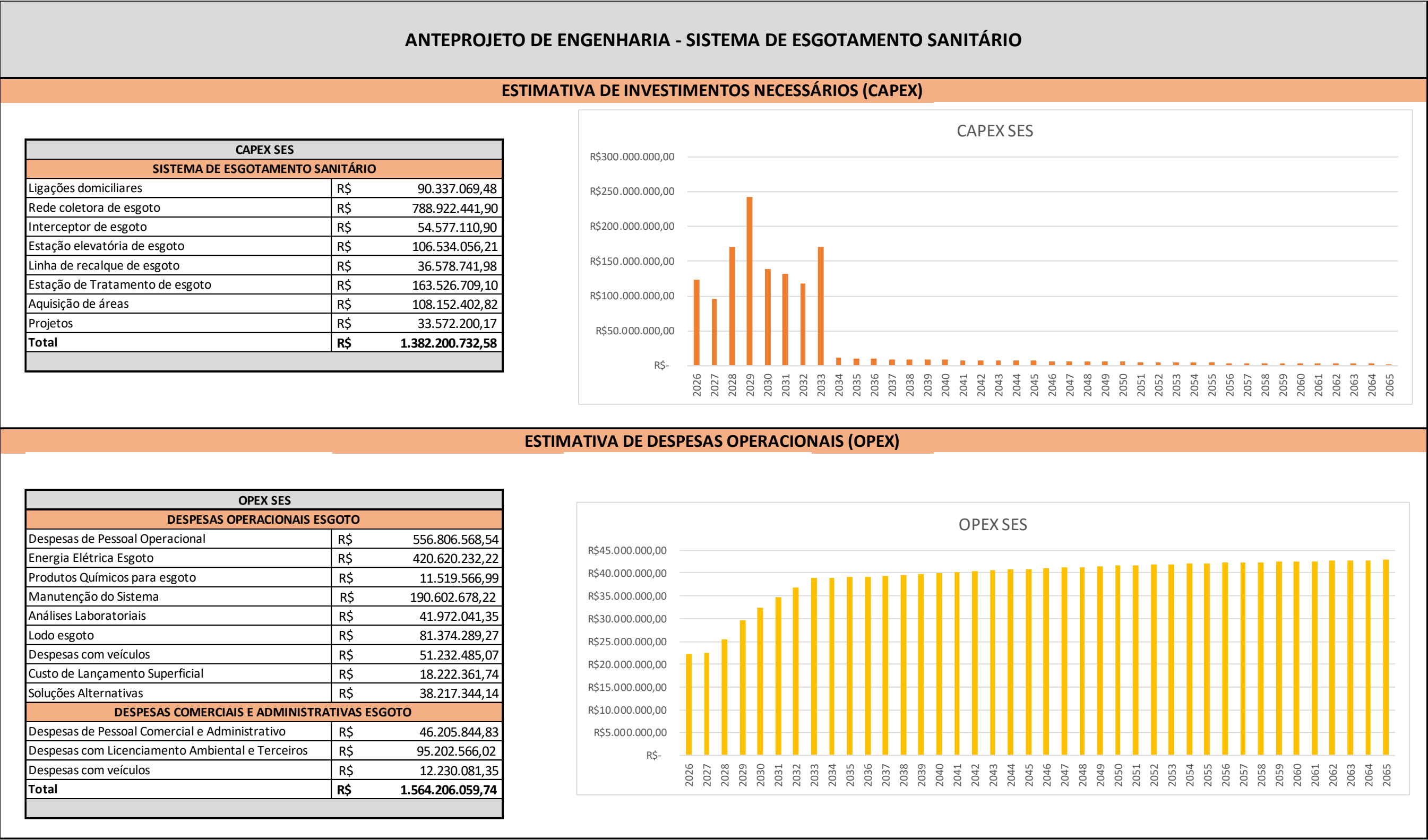
Este plano de investimento orientativo visa subsidiar o futuro Plano Microrregional e, especialmente, a modelagem econômico-financeira de uma eventual concessão ou Parceria Público-Privada (PPP), conforme abordado nos capítulos anteriores. As estimativas foram elaboradas com base em parâmetros de mercado 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 163 apresenta os valores globais de CAPEX calculado para universalizar os serviços de esgotamento sanitário na microrregião Oeste, além da distribuição do investimento de acordo com a evolução do tempo.

Da mesma forma, para custear a operação dos sistemas a serem implantados, ampliados ou requalificados, foi realizada uma estimativa de OPEX, conforme a imagem a seguir, apresenta os custos operacionais, comerciais e administrativos para os serviços de esgotamento sanitário.

Figura 163 - Distribuição de CAPEX e OPEX ao longo do horizonte de planejamento



Por fim, a Tabela 124 e a Tabela 125 apresentam os custos globais e custo por ligação de CAPEX e OPEX, respectivamente, previstos para os sistemas para a microrregião do Oeste goiano. Foi previsto um custo total de R\$1.382.200.732,58 para reformas e implantação de novas estruturas, ou R\$8.270,07 por nova ligação. De OPEX, estimou-se custo total de R\$ 1.564.206.059,74, sendo R\$151,31 por ligação.

Tabela 124 - Custo total de CAPEX previsto para a MSB Oeste

	CUSTO TOTAL (R\$)	CUSTO TOTAL POR NOVA LIGAÇÃO (R\$/LIG)
TOTAL CAPEX	R\$1.382.200.732,58	R\$8.270,07

Elaboração: Consórcio, 2025.

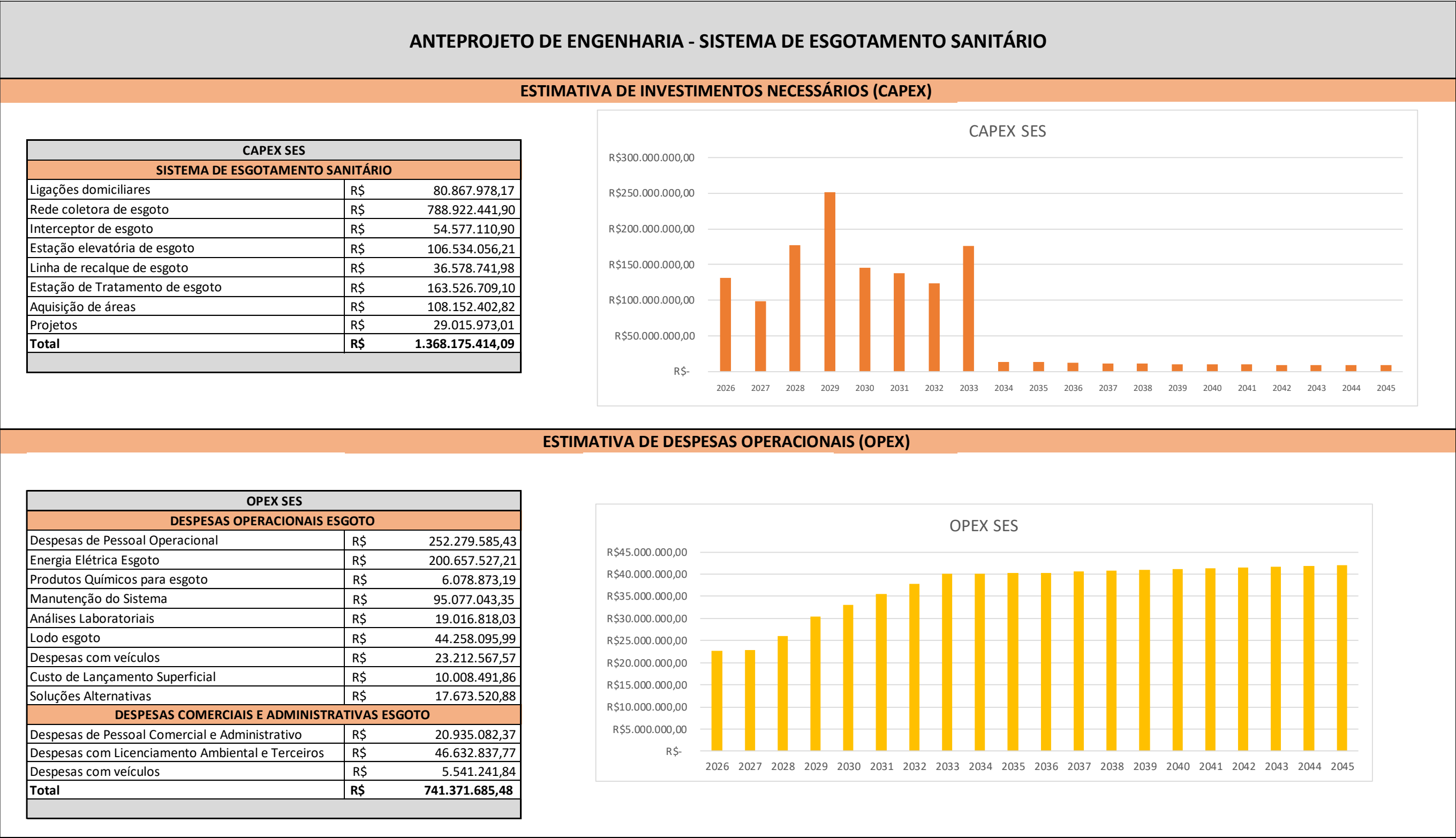
Tabela 125 - Custo total de OPEX previsto para para a MSB Oeste

	CUSTO TOTAL (R\$)	CUSTO TOTAL POR LIGAÇÃO AO ANO (R\$/LIG)
TOTAL OPEX	R\$ 1.564.206.059,74	R\$151,31

Elaboração: Consórcio, 2025.

Considerando o horizonte contratual de 20 anos, a imagem a seguir apresenta a projeção das estimativas de CAPEX e OPEX relativas aos serviços a serem prestados até o ano de 2045.

Figura 164 - Distribuição de CAPEX e OPEX até 2045



Deste modo, a Tabela 126 e Tabela 127 apresentam os custos globais e custo por ligação de CAPEX e OPEX, respectivamente, previstos para os sistemas para a microrregião do Oeste goiano. Foi previsto um custo total de R\$1.368.175.414,09 para reformas e implantação de novas estruturas, ou R\$9.144,70 por nova ligação. De OPEX, estimou-se custo total de R\$741.371.685,48, sendo R\$158,28 por ligação ao ano.

Tabela 126 - Custo total de CAPEX previsto para a MSB Oeste

	CUSTO TOTAL (R\$)	CUSTO TOTAL POR NOVA LIGAÇÃO (R\$/LIG)
TOTAL CAPEX	R\$1.368.175.414,09	R\$9.144,70

Elaboração: Consórcio, 2025.

Tabela 127 -Custo total de OPEX previsto para para a MSB Oeste

	CUSTO TOTAL (R\$)	CUSTO TOTAL POR LIGAÇÃO AO ANO (R\$/LIG)
TOTAL OPEX	R\$741.371.685,48	R\$158,28

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 reativas às situações de emergência e de contingência, estruturando procedimentos operacionais, institucionais e de governança que possibilitem respostas eficientes e coordenadas.

Além disso, os municípios da MES-Oeste, ao integrarem uma unidade regionalizada de prestação dos serviços, devem harmonizar seus planos locais com as diretrizes estabelecidas neste capítulo, 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

As gestões 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-Oeste, 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 a elaboração de 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-Oeste)

- **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-Oeste, 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-Oeste, 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 Civas 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 municipais 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

A Quadro 5 aborda todos os aspectos deste sistema, mesmo em caso de possível infraestrutura ainda não implementada, visando garantir a segurança atual e futura do Sistema de Esgotamento dos Municípios de forma mais abrangente.

Quadro 5 - 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 sistemas e tempo de detenção hidráulico	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
	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-Oeste, 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 de Esgotamento Sanitário (PMES) da Microrregião de Saneamento Básico Oeste (MSB-Oeste), contempla orientações metodológicas e operacionais para a criação de um sistema eficaz de acompanhamento, avaliação e revisão das ações, metas e programas a serem implementados ao longo do horizonte de planejamento.

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 das ações, programas e projetos será realizado com base em instrumentos que assegurem transparência, rastreabilidade, participação social e controle regulatório. Recomenda-se a adoção de indicadores padronizados, conforme os sistemas oficiais, que permitam análises objetivas e periódicas sobre a qualidade dos serviços, a efetividade das ações propostas e o cumprimento das metas de universalização e desempenho.

O monitoramento contínuo será fundamentado nos seguintes instrumentos:

- Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), de preenchimento obrigatório pelos prestadores, conforme a Portaria MCID nº 788/2024;
- Relatórios técnicos e financeiros periódicos, elaborados pelos prestadores e pela entidade gestora da microrregião, com apoio das agências reguladoras e instâncias de controle social;
- Painéis de indicadores com atualização anual, disponibilizados em plataforma digital, com acesso público e capacidade analítica georreferenciada;
- Auditorias operacionais e avaliações externas, a serem realizadas por organismos independentes ou contratados pela entidade gestora ou agência reguladora.

O processo de avaliação deverá seguir ciclos anuais e plurianuais, com relatórios de desempenho consolidados que orientem a reprogramação de investimentos, a revisão de metas e a priorização de ações. Além disso, as informações devem ser disponibilizadas à população de forma acessível, garantindo a função pública do saneamento e o controle social contínuo.

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-Oeste.

Tabela 128 - 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 129 - 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 130 - Indicadores relacionados ao serviço de esgotamento sanitário.

INDICADOR	FÓRMULA / DEFINIÇÃO	UNIDADE	OBSERVAÇÕES
Cobertura com coleta de esgoto	$(\text{População urbana atendida com coleta de esgoto} / \text{População urbana total}) \times 100$	%	Indicador de universalização essencial da NR nº 8. Meta: $\geq 90\%$ até 2033.
Cobertura com coleta e tratamento de esgoto	$(\text{População urbana atendida com coleta e tratamento} / \text{População urbana total}) \times 100$	%	Indicador composto prioritário. Meta mínima conforme NR nº 8: $\geq 90\%$ até 2033.
Eficiência do tratamento de esgoto	$[(\text{Volume de esgoto tratado} / \text{Volume de esgoto coletado}) \times 100]$	%	Indicador de qualidade operacional. Desejável $\geq 95\%$. Reflete o aproveitamento do sistema.
Conformidade do efluente tratado	$(\text{Nº de análises em conformidade} / \text{Nº total de análises exigidas}) \times 100$	%	Indicador da NR nº 9. Avalia atendimento aos padrões ambientais (DBO, SST, E. coli, OD etc.). Meta: $\geq 95\%$ a partir do 6º ano de contrato.
Volume de esgoto coletado por economia ativa	Volume total de esgoto coletado / Número de economias ativas	m³/mês	Mede a eficiência da coleta e pode indicar perdas ou subdimensionamento.
Volume de esgoto tratado por economia ativa	Volume de esgoto tratado / Número de economias ativas	m³/mês	Reflete efetividade do sistema de tratamento em relação à base de usuários.
Índice de atendimento em áreas vulneráveis	$(\text{População em áreas vulneráveis atendida com soluções de esgotamento} / \text{População total em áreas vulneráveis}) \times 100$	%	Indicador recomendado para avaliar equidade e justiça socioespacial. Pode incluir sistemas condominiais, soluções individuais, entre outros.
Índice de conformidade dos sistemas com o licenciamento ambiental	$(\text{Nº de sistemas licenciados} / \text{Nº total de sistemas em operação}) \times 100$	%	Reflete regularidade ambiental do sistema. Deve estar alinhado com os requisitos legais e condicionantes ambientais.
Índice de coleta de dados no SINISA	$(\text{Nº de indicadores preenchidos} / \text{Nº total de indicadores obrigatórios}) \times 100$	%	Avalia a regularidade do prestador no envio de dados ao Sistema Nacional de Informações (Portaria MCID nº 788/2024).

Fonte: Adaptado 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 131, que sintetiza os principais mecanismos e procedimentos sugeridos para a avaliação da efetividade das ações programadas no âmbito do futuro PMES da MSB-Oeste.

Tabela 131 - 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: 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 Oeste (MSB-Oeste), 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 Cenreo deverá exigir a elaboração e entrega periódica de relatórios regulatórios 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-Oeste, 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 Oeste (MSB-Oeste) 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 delineado neste Plano evidencia que a universalização dos serviços de esgotamento sanitário na MSB-Oeste é tecnicamente viável, economicamente sustentável e institucionalmente exequível. Para que isso se concretize, é essencial a adoção de soluções integradas, progressivas e adequadas às especificidades territoriais, fundamentadas na cooperação interfederativa e no compromisso com a eficiência, a qualidade e a continuidade da 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-Oeste.

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. 184187.

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/>.

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.

14. ANEXO C: RELATÓRIO DE PREMISSAS

O Anexo C contém o Relatório de Premissas, que apresenta as equações e os parâmetros utilizados no dimensionamento das concepções de esgoto de todas as MSBs.