LEI Nº 2.173, DE 03 DE ABRIL DE 2018.

"Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências."

RONALDO JOSÉ SEVERINO DE LIMA, Prefeito do Município de Paranaíba, Estado do Mato Grosso do Sul, usando de suas atribuições legais;

FAZ saber que a Câmara Municipal aprovou e ele sanciona a seguinte Lei:

Art. 1º Fica aprovado o Plano Municipal de Saneamento Básico de abastecimento de água - esgotamento sanitário de Paranaíba-MS, com o diagnóstico completo do Município e seus indicadores para o desenvolvimento de políticas públicas de saneamento básico, na forma do Anexo I desta Lei.

Parágrafo único. Fica suprimido o item 3.1.1.1, constante no Anexo I desta Lei, que aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

Art. 2º As despesas decorrentes com a execução da presente Lei correrão por conta de dotações orçamentárias próprias.

Art. 3° Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogando as disposições em contrário.

Paço Municipal *"Prefeito Edu Queiroz Neves"*, aos 03 dias do mês de abril de 2018.

RONALDO JOSÉ SEVERINO DE LIMA
Prefeito Municipal

PUBLICADA E REGISTRADA, na Procuradoria Jurídica Municipal, na data supra.

ADAILDA LOPES DE OLIVEIRA
Procuradora Jurídica Municipal

OS ITENS NÚMEROS 27, 28, 29 E 118, FORAM FRACASSADOS.

ADJUDICO E HOMOLOGO o resultado supra citado.

Paranaíba-MS, 03 de abril de 2018.

RONALDO JOSÉ SEVERINO DE LIMA
Prefeito Municipal

Publicado por:
Angela Regina Porfirio
Código Identificador:3B8A72B8

DEPARTAMENTO DE LICITAÇÃO
RESULTADO DE LICITAÇÃO - PREGÃO Nº 30/2018

PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 45/2018

O **MUNICÍPIO DE PARANAÍBA, ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**, através de seu Pregoeiro e Equipe de Apoio, **TORNA PÚBLICO** o resultado do processo supra.

OBJETO: Contratação de empresa especializada no ramo pertinente para aquisição parcelada de materiais diversos, tais como: arruela, barra de ferro roscada, ferro, madeira serrada, porca e prego, para serem aplicadas na ***manutenção das pontes de madeira*** localizadas na zona rural do Município de Paranaíba-MS, em atendimento a solicitação da Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Habitação.

EMPRESA CLASSIFICADA: MADEIREIRA NOVO ESTADO LTDA-EPP, inscrito no CNPJ nº 03.584.307/00001-75, classificada nos itens nºs 2, 3, 4, 5, 6 e 7, com proposta no valor total de R$243.239,77 (duzentos e quarenta e três mil duzentos e trinta e nove reais e setenta e sete centavos).

O ITEM NÚMERO 1, FOI FRACASSADO.

ADJUDICO E HOMOLOGO o resultado supra citado.

Paranaíba-MS, 03 de abril de 2018.

RONALDO JOSÉ SEVERINO DE LIMA
Prefeito Municipal

Publicado por:
Angela Regina Porfirio
Código Identificador:46F05CED

DEPARTAMENTO DE LICITAÇÃO
PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 69/2018 - PREGÃO PRESENCIAL Nº 41/2018

O **MUNICÍPIO DE PARANAÍBA – MS**, por intermédio do(a) **PREGOEIRO(A)**, o(a) senhor(a) **JUCELINO BALDUINO MACHADO JUNIOR,** designado pela **DECRETO Nº 313/2018, DE 8 DE JANEIRO DE 2018,** torna público que no dia **16 DE ABRIL DE 2018, ÀS 8:00 (OITO) HORAS**, na **PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAÍBA**, situada na **AVENIDA JUCA PINHÉ, Nº 333, JD. STª MÔNICA, PARANAÍBA-MS**, realizará processo licitatório na modalidade **PREGÃO**, do tipo "**MENOR PREÇO POR ITEM**", que será regido pela Lei Federal nº 10.520/02, Decreto 3.555/00 e pelo disposto na Lei Federal nº 8.666/93.

OBJETO: Contratação de empresa jurídica especializada para a PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE ESCOLAR dos alunos da zona rural matriculados na Rede Pública de ensino para o ano letivo de 2018, com o fornecimento da mão de obra necessária a execução (motoristas), de forma continuada, em atendimento a solicitação da Secretaria Municipal de Educação.

O **EDITAL** e seus **ANEXOS** encontram-se disponíveis aos interessados no endereço acima especificado.

Paranaíba-MS, 3 de abril de 2018.

JUCELINO BALDUINO MACHADO JUNIOR
Pregoeiro(a)

Publicado por:
Raimunda Fernandes da Silva
Código Identificador:81277859

INSTITUTO DE PREVIDÊNCIA DOS SERVIDORES DO MUNICÍPIO DE PARANAÍBA - PREVIM
RESOLUÇÃO Nº 017 DE 03 DE ABRIL DE 2018.

MARCELO ALVES DE FREITAS, Diretor Executivo do Instituto de Previdência dos Servidores do Município de Paranaíba - PREVIM, no uso de suas atribuições legais,

RESOLVE:

Suspender o pagamento, a contar do mês de março de 2018 da segurada **Seila Alves Silveira Araújo**, até a apuração de possíveis irregularidades quanto a situação funcional da mesma, se aposentada ou do quadro efetivo.

"Sede Administrativa do PREVIM", aos três dias do mês de abril do ano de dois mil e dezoito.

MARCELO ALVES DE FREITAS
Diretor Executivo

PUBLICADA E REGISTRADA, na secretaria do Instituto de Previdência dos Servidores do Município de Paranaíba – *PREVIM*, na data supra.

Publicado por:
Vanila Garcia Belo
Código Identificador:9985152F

PROCURADORIA JURÍDICA
LEI Nº 2.173, DE 03 DE ABRIL DE 2018.

"Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências."

RONALDO JOSÉ SEVERINO DE LIMA, Prefeito do Município de Paranaíba, Estado do Mato Grosso do Sul, usando de suas atribuições legais;

FAZ saber que a Câmara Municipal aprovou e ele sanciona a seguinte Lei:

Art. 1º Fica aprovado o Plano Municipal de Saneamento Básico de abastecimento de água - esgotamento sanitário de Paranaíba-MS, com o diagnóstico completo do Município e seus indicadores para o desenvolvimento de políticas públicas de saneamento básico, na forma do Anexo I desta Lei.

Parágrafo único. Fica suprimido o item 3.1.1.1, constante no Anexo I desta Lei, que aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

Art. 2º As despesas decorrentes com a execução da presente Lei correrão por conta de dotações orçamentárias próprias.

Art. 3º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogando as disposições em contrário.

Paço Municipal *"Prefeito Edu Queiroz Neves"*, aos 03 dias do mês de abril de 2018.

RONALDO JOSÉ SEVERINO DE LIMA
Prefeito Municipal

PUBLICADA E REGISTRADA, na Procuradoria Jurídica Municipal, na data supra.

ADAILDA LOPES DE OLIVEIRA
Procuradora Jurídica Municipal

(O Anexo desta Lei estarádisponivel no Portal da Transparência do Município de Paranaíba-MS, podendo ser acessado no Site:http://www.paranaiba.ms.gov.br/portal_transparencia/)

Publicado por:
Maria de Fátima Ramos Santos
Código Identificador:DDF8BBCC

PROCURADORIA JURÍDICA
LEI Nº 2.174, DE 03 DE ABRIL DE 2018.

"Dispõe sobre a denominação de via pública e dá outras providências."

RONALDO JOSÉ SEVERINO DE LIMA, Prefeito do Município de Paranaíba, Estado do Mato Grosso do Sul, usando de suas atribuições legais;

FAZ saber que a Câmara Municipal aprovou e ele sanciona a seguinte Lei:

Art. 1º A atual Avenida Perimetral, que tem início na Avenida Manoel Salustiano da Rocha, localizada no Bairro Jardim Daniel V, passa a denominar-se **Rua NORBERTO FERREIRA LEAL**.

Art. 2º Compete ao Executivo Municipal providenciar a inclusão da placa de nomenclatura de que trata esta Lei.

Art. 3º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Paço Municipal *"Prefeito Edu Queiroz Neves"*, aos 03 dias do mês de abril de 2018.

RONALDO JOSÉ SEVERINO DE LIMA
Prefeito Municipal

PUBLICADA E REGISTRADA, na Procuradoria Jurídica Municipal, na data supra.

ADAILDA LOPES DE OLIVEIRA
Procuradora Jurídica Municipal

Publicado por:
Maria de Fátima Ramos Santos
Código Identificador:F5CCD68F

PROCURADORIA JURÍDICA
LEI Nº 2.175, DE 03 DE ABRIL DE 2018.

"Dispõe sobre a denominação de via pública e dá outras providências."

RONALDO JOSÉ SEVERINO DE LIMA, Prefeito do Município de Paranaíba, Estado do Mato Grosso do Sul, usando de suas atribuições legais;

FAZ saber que a Câmara Municipal aprovou e ele sanciona a seguinte Lei:

Art. 1º A atual Travessa Quatorze, com início na Rua Robson M. de Oliveira e término na Rua Ismar C. Brandão, localizada no Bairro Vila Militar, passa a denominar-se **Travessa SEBASTIANA ROSA DE OLIVEIRA**.

Art. 2º Compete ao Executivo Municipal providenciar a inclusão da placa de nomenclatura de que trata esta Lei.

Art. 3º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Paço Municipal *"Prefeito Edu Queiroz Neves"*, aos 03 dias do mês de abril de 2018.

RONALDO JOSÉ SEVERINO DE LIMA
Prefeito Municipal

PUBLICADA E REGISTRADA, na Procuradoria Jurídica Municipal, na data supra.

ADAILDA LOPES DE OLIVEIRA
Procuradora Jurídica Municipal

Publicado por:
Maria de Fátima Ramos Santos
Código Identificador:B607CA03

PROCURADORIA JURÍDICA
LEI Nº 2.176, DE 03 DE ABRIL DE 2018.

"Dispõe sobre a denominação de via pública e dá outras providências."

RONALDO JOSÉ SEVERINO DE LIMA, Prefeito do Município de Paranaíba, Estado do Mato Grosso do Sul, usando de suas atribuições legais;

FAZ saber que a Câmara Municipal aprovou e ele sanciona a seguinte Lei:

Art. 1º A atual Rua Três, que tem início na Avenida Manoel Salustiano da Rocha, localizada no Bairro Jardim Daniel IV, passa a denominar-se **Rua ALFEU FRANCISCO DA SILVA**.

Art. 2º Compete ao Executivo Municipal providenciar a inclusão da placa de nomenclatura de que trata esta Lei.

Art. 3º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Paço Municipal *"Prefeito Edu Queiroz Neves"*, aos 03 dias do mês de abril de 2018.

RONALDO JOSÉ SEVERINO DE LIMA
Prefeito Municipal

PUBLICADA E REGISTRADA, na Procuradoria Jurídica Municipal, na data supra.

ADAILDA LOPES DE OLIVEIRA
Procuradora Jurídica Municipal

Publicado por:
Maria de Fátima Ramos Santos
Código Identificador:652A5FFF

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE
RESOLUÇÃO CMS 03/2018

RESOLUÇÃO nº 03/2018

O CONSELHO MUNICIPAL DE SAÚDEDE PARANAÍBA – CMSPBA, NO USO DAS SUAS ATRIBUIÇÕES CAPITULADAS NA LEI FEDERAL Nº 8.142 DE 28 DE DEZEMBRO DE 1990, LEI MUNICIPAL Nº 762 DE 08 DE MAIO DE 1991, BEM COMO PRERROGATIVAS REGIMENTAIS E EM CONSONÂNCIA ÀS DELIBERAÇÕES DO PLENÁRIO NA REUNIÃO ORDINÁRIA, REALIZADA EM 26 DE MARÇO DE 2018.
RESOLVE:
Art. 1º: **APROVAR** o Plano de Trabalho do corrente ano, para repasse de verbas para as Entidades relacionadas:

ENTIDADE	CNPJ	VALOR R$
Associação Anti Alcoólica de Paranaíba	15.409.386/0001-67	24.000,00
Hospital Psiquiátrico Dr. Adolfo B. de Menezes	03.163.912/0001-72	132.444,47
Obra Social Nossa Senhora Santana	15.409.154/0001-09	178.452,07

Art. 2º: Revogam-se as disposições em contrário.

Paranaíba – MS 27 de Março 2018.

Anexo I

(Lei nº 2.173, de 03 de abril de 2018)

Prefeitura Municipal de Paranaíba
Estado de Mato Grosso do Sul

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Paranaíba/MS

ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2018 -2037
Versão 01

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAÍBA/MS

PAÇO MUNICIPAL "EDU QUEIROZ NEVES"

Av. Juca Pinhé, nº 333 – Jardim Santa Mônica.

CEP: 79500-000 – Paranaíba-MS.

CNPJ: 03.343.118-0001/00

RONALDO JOSÉ DE LIMA

Prefeito Municipal

APRESENTAÇÃO

A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico, considera o saneamento básico como o conjunto de infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais. Este dispositivo legal dispõe ainda que o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um instrumento de planejamento do saneamento, que deve ser elaborado pelos titulares até 31 de dezembro de 2019, como determina o Decreto Federal nº 9.254, de 29 de dezembro de 2017.

Partindo dessa premissa, e atendendo-se ao preconizado nas legislações vigentes, bem como buscando proporcionar melhor qualidade de vida à população e garantir um ambiente equilibrado para atuais e futuras gerações, a Prefeitura Municipal de Paranaíba/MS elaborou o presente Plano Municipal de Saneamento Básico especifico para o sistema de abastecimento de águas e esgotamento sanitário.

Assim, o presente documento apresenta o diagnóstico da atual situação dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no município, a prospecção para o futuro envolvendo projeções populacionais e de demanda pelos serviços para o horizonte temporal de 20 anos e, com base nisso, expõe a consolidação do planejamento estratégico da gestão do sistema, envolvendo a proposição de Programas, Projetos e Ações para cumprir os objetivos e as metas pré-estabelecidas, bem como os prazos e as prioridades de cada ação, as diretrizes gerais a serem seguidas na execução de todo o proposto e os custos das ações primárias recomendadas a serem desenvolvidas.

A elaboração deste pautou-se nos princípios, diretrizes e instrumentos definidos em legislações aplicáveis no âmbito federal, estadual e local relacionada direta ou indiretamente com os serviços de saneamento básico.

Desta forma, englobando todo o exposto, elaborou-se um instrumento de planejamento apto a sanar as dificuldades e problemas gerenciais existentes no município referentes aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como otimizá-lo de forma a propiciar o equilíbrio ambiental, econômico e financeiro, refletindo assim diretamente na conformidade legal do sistema de gestão e na melhoria da qualidade de vida da população.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 5
LISTA DE SIGLAS E ABREVIAÇÕES 11
LISTA DE FIGURAS 13
LISTA DE GRÁFICOS 13
LISTA DE QUADROS 14
LISTA DE TABELAS 15
LISTA DE MAPAS 16
1 INTRODUÇÃO 17
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 19
2.1 LOCALIZAÇÃO 19
2.2 PRINCIPAIS VIAS DE ACESSO 20
2.3 DADOS DEMOGRÁFICOS 21
2.4 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ECONÔMICA 23
2.4.1 Comércio 24
2.4.2 Indústria 26
2.4.3 Agropecuária 26
2.4.4 Produto Interno Bruto (PIB) 27
2.5 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE SAÚDE 28
3 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL 31
3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 31
3.1.1 Manancial 32
3.1.2 Infraestrutura e aspectos operacionais 34
3.1.3 Caracterização da demanda e operação do sistema de abastecimento público de água 50
3.1.4 Caracterização econômica e financeira do sistema de abastecimento de água 53
3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 55
3.2.1 Caracterização do Serviço de Esgotamento Sanitário 56
3.2.2 Infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário 56
3.2.3 Caracterização da Demanda e Operação do Sistema de Esgotamentos Sanitário 71
3.2.4 Informações da Qualidade do Esgoto Bruto e Tratado, da Eficiência do Tratamento e da Qualidade do Corpo Receptor 76
3.2.5 Caracterização Econômica e Financeira do Sistema de Esgotamento Sanitário 77
3.3 RECEITAS, DESPESAS E INVESTIMENTOS NO SAA E SES 80
4 PROGNÓSTICO 83
4.1 PROJEÇÃO POPULACIONAL 83
4.2 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA 84
4.2.1 Estimativa do consumo médio *per capita* 84
4.2.2 Estimativa do índice de perdas no SAA 85

4.2.3 Estimativa do volume consumido de água potável 86
4.2.4 Estimativa de volume produzido de água 87
4.2.5 Estimativa do volume de perda total de água 88
4.2.6 Estimativa das vazões das demandas máximas diária, máxima horária e mínima 88
4.2.7 Estimativa do volume de reservação necessária 90
4.2.8 Estimativa da expansão da rede de distribuição de água 91
4.2.9 Síntese do Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água 92
4.3 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 94
4.3.1 Estimativa do Índice de Cobertura do Serviço de Esgotamento Sanitário .. 94
4.3.2 Estimativa da População Atendida pelo Sistema de Esgotamento Sanitário 95
4.3.3 Estimativa da Extensão da Rede de Esgoto 96
4.3.4 Estimativa da Geração de Esgoto 97
4.3.5 Estimativa do Volume de Esgoto Destinado à ETE 98
4.3.6 Estimativa das Vazões Média, Máxima e Mínima de Esgoto 99
4.3.7 Estimativa da Carga e Concentração de DBO5,20 do Esgoto 101
4.3.8 Síntese do Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário 102
5 OBJETIVOS, METAS E PRAZOS 105
6 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 109
6.1 PROGRAMA 1 - UNIVERSALIZAÇÃO DO FORNECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 110
6.2 PROGRAMA 2 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CONTROLE DE PERDAS E DE DESPERDÍCIO 113
6.3 PROGRAMA 3 - CONTROLE AMBIENTAL E OPERACIONAL 115
6.4 PROGRAMA 4 – UNIVERSALIZAÇÃO DO ATENDIMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 117
6.5 PROGRAMA 5 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CONTROLE AMBIENTAL E OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 120
7 MECANISMOS PARA MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO 125
7.1 INDICADORES DE GESTÃO PARA AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS 126
7.1.1 Indicadores do Programa 1 - Universalização do Fornecimento de Água Potável 126
7.1.2 Indicadores do Programa 2 – Educação Ambiental, Controle de Perdas e Desperdícios 128
7.1.3 Indicadores do Programa 3 – Controle Ambiental e Operacional do Sistema de Abastecimento de Água 130
7.1.4 Indicadores do Programa 4 – Universalização do Atendimento do Sistema de Esgotamento Sanitário 131
7.1.5 Indicadores do Programa 5 – Educação Ambiental, Controle Ambiental e Operacional do Sistema de Esgotamento Sanitário 132
7.2 RELATÓRIOS DE ACOMPANHAMENTO 134
8 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA 137
9 FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS 139
10 ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS 141

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS 143
12 REFERÊNCIAS 145

LISTA DE SIGLAS E ABREVIAÇÕES

AAB	Adutora de Água Bruta
AAT	Adutora de Água Tratada
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional de Águas
CAF	Captação a fio d'água
CECA	Conselho Estadual de Controle Ambiental
CETESB	Campanha Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e Controle de Poluição das Águas
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CNT	Confederação Nacional de Transportes
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CV	Cavalo-vapor (potência)
DATASUS	Banco de Dados do Sistema Único de Saúde
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DEX	Despesas de Exploração
DN	Diâmetro nominal
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte
DQO	Demanda química de Oxigênio
DTS	Despesas Totais com os Serviços
EAB	Elevatória de Água Bruta
EAT	Elevatória de Água Tratada
EEEB	Estação Elevatória de Esgoto Bruto
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
GO	Goiás
IA	Indicador de água
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IE	Indicador de Esgoto
IQA	Índice de Qualidade da Água
IWA	International Workshop Agreement
LIG	Ligações
MG	Minas Gerais
NBR	Norma Brasileira
PA	Projeto de Assentamento
PAR	Paranaíba
PIB	Produto Interno Bruto

PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNB	Projeto de Norma Brasileira
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PV	Poço de Visita
PVC	Policloreto de Vinila
RALF	Reator Anaeróbio de Lodo Fluidizado
RAP	Reservatório Apoiado
REL	Reservatório Elevado
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SANESUL	Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul
SAT	Sistema de Água Tratada - Reservatório Apoiado
SCE	Sistema de Coleta de Esgoto
SEMADE	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SIAB	Sistema de Informação de Atenção Básico
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde
UTM	Universal Transversa de Mercator

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de Paranaíba/MS. 19
Figura 2 – Perfil construtivo do poço tubular profundo PAR-013 componente do sistema de abastecimento de água de Paranaíba/MS. 33
Figura 3 – Pontos de Captação de água do sistema de abastecimento público de Paranaíba/MS. 37
Figura 4 – Croqui esquemático da captação de água do Rio Santana em Paranaíba/MS e encaminhamento até a ETA 001. 38
Figura 5 – Localização dos reservatórios do Sistema de Abastecimento de Água do município de Paranaíba/MS. 40
Figura 6 – Localização das elevatórias de água do SAA do município de Paranaíba/MS. 42
Figura 7 – Recorte do croqui do SAA do município de Paranaíba/MS, destacando EAT-001. 43
Figura 8 – Recorte do croqui do SAA do município de Paranaíba/MS, destacando EAT-002. 44
Figura 9 – Recorte do croqui do SAA do município de Paranaíba/MS, destacando EAT-003. 45
Figura 10 – Recorte do croqui do SAA do município de Paranaíba/MS, destacando EAT-004. 46
Figura 11 – Localização da ETA de Paranaíba/MS. 49
Figura 12 – Ilustração detalhada de um tanque séptico e sumidouro. 59
Figura 13 – Esquematização dos sistemas de esgotamento sanitário no município de Paranaíba/MS. 61
Figura 14 – Ilustração esquemática de Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB. 64
Figura 15 – Aspectos construtivos da EEEB-01 Velha. 65
Figura 16 – Gradeamento. 65
Figura 17 – Aspectos construtivos da EEEB-02 Nova. 66
Figura 18 – Aspectos construtivos da EEEB-03 Jota. 66
Figura 19 – Esquematização do processo de tratamento de esgoto na ETE de Paranaíba/MS. 67
Figura 20 – Sistema de Tratamento Secundário – RALF. 68
Figura 21 – Reparo no RALF de 50 L/S pela empresa Log Engenharia. 69
Figura 22 – Tratamento do lodo com leito de secagem. 70
Figura 23 – Estrutura auxiliar com laboratório operacional e banheiro. 70
Figura 24 – Estrutura auxiliar do depósito de ferramentas e cal. 71
Figura 25 – Equação para o cálculo do volume estimado de esgoto urbano (m³/ano) em Paranaíba/MS. 73
Figura 26 - Hidrograma típico de vazão afluente em uma ETE. 74
Figura 27 – Resultados mínimos, médios e máximos dos parâmetros físicos, químicos e biológicos no ano de 2016 para os meses de janeiro a setembro. 77
Figura 28 – Categoria de Uso 78
Figura 29 – Fluxograma das fontes de recursos financeiros para o saneamento básico. 140

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução da população total do município de Paranaíba 21
Gráfico 2 – Evolução da população total no município de Paranaíba. 22
Gráfico 3 – Distribuição da população de Paranaíba por faixa etária e sexo no ano de 2010. 22
Gráfico 4 - Distribuição da população em rural e urbana de Paranaíba. 23
Gráfico 5 – Evolução da densidade demográfica (hab./km²) em Paranaíba. 23
Gráfico 6 – Evolução dos estabelecimentos comerciais no município de Paranaíba no período de 2000 a 2016 24
Gráfico 7 – Estabelecimentos comerciais atacadistas por setor de atividade em Paranaíba no ano de 2016. 25
Gráfico 8 – Estabelecimentos comerciais atacadistas por setor de atividade em Paranaíba. 25
Gráfico 9 – Quantidade de indústrias no município de Paranaíba. 26

Gráfico 10 – Evolução do volume produzido de água para o abastecimento público no município de Paranaíba/MS. 52
Gráfico 11 – Índice de perdas na distribuição do sistema de abastecimento de água do município de Paranaíba/MS entre 2008 e 2015. 53
Gráfico 12 – Evolução da destinação de esgoto sanitário a céu aberto em Paranaíba/MS. 57
Gráfico 13 – Evolução da destinação de esgoto sanitário para soluções individuais. 58
Gráfico 14 – Evolução da extensão de rede coletora das ligações prediais ativas de esgoto de 2000 a 2015. 62
Gráfico 15 – Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto de Paranaíba/MS. 63
Gráfico 16 – Quantidade de ligações ativas e não ativas de Paranaíba/MS. 64
Gráfico 17 – Evolução da população atendida índice de atendimento do sistema de esgotamento sanitário. 72
Gráfico 18 – Evolução do volume estimado de esgoto gerando e do volume coletado pela rede coletora do sistema de esgotamento sanitário e do índice de coleta de esgoto de 2006 a 2015. 73
Gráfico 19 – Evolução do volume faturado de esgoto coletado comparado com o volume coleta pelo sistema de esgotamento sanitário entre os anos de 2006 e 2015. 74
Gráfico 20 – Vazão máximas, mínimas e médias de geração de esgoto no município de Paranaíba/MS. . 76
Gráfico 21 – Despesas totais com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Paranaíba/MS 81
Gráfico 22 – Estimativa adotada para o índice de perdas total (%) no SAA do município de Paranaíba/MS. 86
Gráfico 23 – Estimativa da extensão da rede de abastecimento de água durante o horizonte temporal do PMSB. 92
Gráfico 24 – Índice de atendimento de esgotamento sanitário para área urbana e total para o horizonte temporal do PMSB. 94
Gráfico 25 – Relação entre a população atendida pelo sistema de esgotamento sanitário e a extensão da rede de esgoto em Paranaíba/MS entre os anos de 2013 a 2017. 96
Gráfico 26 – Estimativa da extensão de rede de esgoto para Paranaíba/MS. 96
Gráfico 27 – Estimativa do volume de esgoto total (esgoto coleta e destinados às fossas) gerado para Paranaíba/MS. 97
Gráfico 28 – Estimativa do volume de esgoto (coletado e infiltrado) destinado à ETE durante o horizonte temporal do PMSB. 98
Gráfico 29 – Hidrograma típico de vazão afluente em uma ETE. 99
Gráfico 30 – Vazões mínimas, médias e máximas durante o horizonte temporal do PMSB (2018-2037). 100
Gráfico 31 – Estimativa da carga total de $DBO_{5,20}$ gerada em Paranaíba/MS no período entre 2018 e 2037. 102
Gráfico 32 – Estimativa dos percentuais anuais de carga de $DBO_{5,20}$ destinadas às fossas e a coletada pelo sistema de esgotamento sanitário. 102

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde existentes em Paranaíba em 2013 28
Quadro 2 – Leitos de Saúde existentes em Paranaíba/MS entre o período de 2008 e 2017. 28
Quadro 3 – Casos de internações por doenças relacionadas a falta de saneamento básico (abastecimento de água e esgotamento sanitário). 29
Quadro 4 – Principais características do poço tubular profundo PAR-013 e da bomba submersa que é equipado. 39
Quadro 5 – Principais características dos reservatórios componentes do Sistema de Abastecimento público de Água potável no município de Paranaíba/MS. 41
Quadro 6 – Características das adutoras de água bruta e tratada do SAA de Paranaíba/MS. 46
Quadro 7 – Etapas de tratamento da ETA Paranaíba. 49

Quadro 8 – Principais componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Paranaíba/MS. 60
Quadro 9 – Extensão de rede coletora por subsistema de esgotamento sanitário em Paranaíba/MS. 62
Quadro 10 - Tarifas de esgoto praticadas pela empresa SANESUL no município de Paranaíba/MS. 79
Quadro 11 - Principais variações no consumo em um sistema de abastecimento de água. 88
Quadro 12 – Coeficientes de variação da vazão média de água. 89
Quadro 13 – Equações utilizadas para o cálculo de vazão. 89
Quadro 14 – Equações para o cálculo das estimativas das vazões de esgoto para o PMSB. 100
Quadro 15 - Objetivos e Metas definidos para o Sistema de Abastecimento de Água do PMSB de Paranaíba/MS 106
Quadro 16 - Objetivos, metas e prazos para o Sistema de Esgotamento Sanitário do PMSB de Paranaíba/MS. 107
Quadro 17 – Indicadores de gestão para o Programa 1 – Universalização do Fornecimento de Água Potável. 127
Quadro 18 – Indicadores de gestão para o Programa 2 – Controle de persas e desperdício de água 129
Quadro 19 – Indicadores de gestão para o Programa 7 – Controle ambiental e operacional do Sistema de Abastecimento de Água 131
Quadro 20 – Indicadores de gestão para o Programa 4: Universalização do Atendimento de Sistema de Esgotamento Sanitário. 132
Quadro 21 – Indicadores de gestão para o Programa 5: Educação Ambiental, Controle Ambiental e Operacional do Sistema de Esgotamento Sanitário. 132
Quadro 22 - Principais informações para a elaboração e divulgação do Relatório de Acompanhamento relacionado aos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. 134
Quadro 23 - Possíveis eventos de emergência e contingência e o respectivo Plano de Contingência. 137
Quadro 24 - Possíveis eventos de emergência e contingência na operação da ETE e as respectivas ações a serem adotadas. 138

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Efetivo de rebanho no município de Paranaíba/MS entre 2012 e 2016. 26
Tabela 2 – Valores do PIB Municipal e a comparação do PIB *per capita* do município de Paranaíba com a média estadual no período de 2002 a 2009 27
Tabela 3 – Extensão, diâmetros e material da rede de distribuição de água previstos para Paranaíba/MS em 2017 47
Tabela 4 – Extensão da rede de água (km) e o número de ligações ativas no município de Paranaíba/MS. 48
Tabela 5 – Dados de ligações e economias ativas de água para Paranaíba/MS no período entre 2008 e 2015. 48
Tabela 6 - Evolução da população total do município, da estimativa da população e do índice de atendimento do Sistema de Abastecimento de Água. 51
Tabela 7 – Volumes de água produzido, micromedido, consumido faturado e macromedido em 1.000 m³/ano 52
Tabela 8 – Consumo médio *per capita* de água (l/hab/dia) para Paranaíba/MS. 53
Tabela 9 – Tarifas de água praticadas pela empresa SANESUL no município de Paranaíba/MS. 54
Tabela 10 – Valores dos coeficientes adotados para o cálculo de geração de esgoto. 75
Tabela 11 – Investimentos no sistema de esgotamento sanitário no município de Paranaíba/MS no período de 2000 a 2015. 79
Tabela 12 – Receita Operacional direta de água, esgoto, direta total, indireta e total para o município de Paranaíba/MS no período entre 2008 e 2015. 80
Tabela 13 – Receita operacional total, despesas totais com o serviço e saldo. 81
Tabela 14 – Investimentos realizados pelo prestador de serviço no período entre 2008 e 2015 no município de Paranaíba/MS. 82

Tabela 15 – Projeção anual da população total, urbana e atendida para o sistema de esgotamento sanitário de Paranaíba/MS. 83
Tabela 16 – Estimativa do consumo *per capita (L/hab.dia)* para o município de Paranaíba/MS no período entre 2018 e 2037. 85
Tabela 17 – Estima do volume consumido por ano (m³) para o período entre 2018 e 2037 para o município de Paranaíba/MS. 86
Tabela 18 – Estimativa do volume produzido por ano (m³) de água para o período de 2018 e 2037 no SAA de Paranaíba/MS. 87
Tabela 19 - Estimativa anual dos valores de perda total de água (em m³) para o período entre 2018 e 2037 para o município de Paranaíba/MS. 88
Tabela 20 – Estimativa das vazões média produzida, de dia de maior consumo, de dia e hora de maior consumo e da hora de menor consumo em (L/s) para o SAA de Paranaíba/MS no período entre 2018 e 2037. 89
Tabela 21 - Estimativa do volume de reservação necessário para a cidade de Paranaíba/MS durante o período entre 2018 e 2037. 90
Tabela 22 - Quadro síntese das estimativas das demandas do Sistema de Abastecimento de Água de Paranaíba/MS. 93
Tabela 23 – Projeção anual da população total, urbana e atendida para o sistema de esgotamento sanitário de Paranaíba/MS. 95
Tabela 24 – Comparativo anual do volume de esgoto coletado, volume de infiltração e volume destinado à ETE (tratado). 99
Tabela 25 - Valores dos coeficientes de variação adotados para estimativa das vazões máxima e mínima de esgoto. 100
Tabela 26 - Síntese do prognóstico do sistema de esgotamento sanitário. 102
Tabela 27 - Síntese do prognóstico do sistema de esgotamento sanitário (continuação). 103
Tabela 28 - Prazos considerados para o cronograma físico-financeiro que consolida os principais investimentos para a implementação do PMSB de Paranaíba/MS. 141
Tabela 29 – Estimativa de investimentos para o Sistema de Abastecimento de água de Paranaíba/MS. 141
Tabela 30 - Estimativa de investimentos para o sistema de esgotamento sanitário para o município de Paranaíba/MS. 142

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Diagrama dos principais equipamentos do sistema de abastecimento público de água. 35

1 INTRODUÇÃO

A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico, considera o saneamento básico como o conjunto de infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Este dispositivo legal dispõe ainda que é dever do titular dos serviços elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Ademais, a Lei supramencionada prevê que o PMSB poderá ser específico para cada serviço, assim o presente é específico para a abastecimento de água e esgotamento sanitário, buscando atender ao preconizado na legislação vigente, bem como proporcionar melhor qualidade de vida à população e garantir um ambiente equilibrado para atuais e futuras gerações.

Assim, destaca-se que a elaboração deste se pautou pelos princípios, diretrizes e instrumentos definidos em legislação aplicável no âmbito federal, estadual e local relacionada direta ou indiretamente com os serviços de saneamento básico.

Neste âmbito, inicia-se com o capítulo que expõe a caracterização geral do município abordando localização do município, a sede urbana, principais vias de acesso, dados demográficos, caracterização da situação econômica do município e a caracterização do sistema de saúde, bem como expõe dados epidemiológicos das principais enfermidades ocorridas no município correlacionadas com a deficiência de saneamento básico.

Na sequência é apresentado o diagnóstico da situação dos sistemas de abastecimento e de esgotamento sanitário e de seus impactos na condição de vida. No sistema de abastecimento de água o diagnóstico enfoca na caracterização dos mananciais, no detalhamento da infraestrutura e aspectos operacionais, na caracterização da demanda e operação, bem como nos aspectos econômicos e financeiros. Já para o sistema de esgotamento sanitário é exposto a caracterização dos serviços, infraestrutura existente, caracterização da demanda e operação, informações da qualidade do esgoto bruto e tratado e os aspectos econômicos e financeiros.

Após isto, é exposto o Prognóstico dos sistemas, considerando a projeção da população e a estimativa de consumo de água e geração de esgoto, traça o estudo das demandas futuras pelos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário para o município de Paranaíba/MS ao longo do horizonte temporal deste instrumento de gestão (2018 a 2037).

Posteriormente, são apresentados os Objetivos Específicos e Metas visando o aperfeiçoamento dos serviços, alinhado com o estabelecido em normativas federais, estaduais e municipais, principalmente com a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007).

Consecutivamente, são expostos os Programas municipais de Governo específicos para a melhoria dos sistemas do município, nos quais são estabelecidos Projetos e Ações pré-definidos para o alcance dos Objetivos Específicos e das Metas supracitadas, compatibilizados com o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social do município.

Ainda, são abordados os Mecanismos para Monitoramento e Avaliação que consolidam um conjunto de ferramentas essencial para que a administração pública do município conheça a evolução da situação que estará enfrentando, relacionada com os sistemas abastecimento águas e esgotamento sanitário, e aprecie os resultados de suas ações, de forma a ser possível a tomada de decisões que possam resultar em modificações oportunas.

Também são apresentadas as Ações de Emergência e Contingência que visam minimizar os impactos de situações eventuais que possam interromper e/ou prejudicar o funcionamento dos serviços no município de Paranaíba/MS.

Ao final conclui-se expondo as estimativas de investimentos demandados para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município e também, as possíveis fontes de financiamento de recursos para a efetivação do planejamento para os sistemas para auxiliar os gestores municipais na tomada de decisões.

2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

Neste capítulo são apresentadas as características gerais do município de Paranaíba/MS abordando a localização do município, a sede urbana, principais vias de acesso, dados demográficos, caracterização da situação econômica do município e a caracterização do sistema de saúde, bem como expõe dados epidemiológicos das principais enfermidades ocorridas no município correlacionadas com a deficiência de saneamento básico.

2.1 LOCALIZAÇÃO

O município de Paranaíba/MS; segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2018), possui área territorial de aproximadamente 5.403 km² e está localizado na mesorregião leste do Estado de Mato Grosso do Sul e microrregião de Paranaíba, distante aproximadamente 410 quilômetros da capital sul-mato-grossense, Campo Grande. Faz limite com os municípios de Lagoa Santa/GO, Itajá/GO, Carneirinho/MG, Aparecida do Taboado/MS, Inocência/MS e Cassilândia/MS. Visando ilustrar a localização do município em epígrafe com relação ao Brasil e ao Estado foi confeccionada a Figura 1.

Figura 1 – Localização do município de Paranaíba/MS.

De acordo com o IBGE, a área territorial do município de Paranaíba/MS corresponde a 1,513% do território do Estado de Mato Grosso do Sul, sendo a área urbana, segundos dados

da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2013), igual a 7,74 km² (0,14% da área municipal).

Considerou-se durante a elaboração do presente diagnóstico a existência de 5 (cinco) distritos (Alto Santana, Raimundo, São José do Aporé, Tamandaré, Velhacaria) e de um assentamento (PA Serra). A Tabela 1 apresenta as principais informações referentes aos distritos existentes no município de Paranaíba.

Tabela 1 – Número de residentes nos distritos e assentamento e distância ao município de Paranaíba/MS.

Distritos e Assentamento	População (hab.)	Distância da Sede Urbana (km)
Distrito Alto Santana	412	30,8
Distrito Raimundo	829	31,6
Distrito São José do Aporé	593	70,0
Distrito Tamandaré	395	77,6
Distrito Velhacaria	457	62,0

Fonte: A partir de IBGE (2010).

2.2 PRINCIPAIS VIAS DE ACESSO

O acesso ao município e a sua sede pode ser feito através da malha rodoviária, destacando-se as rodovias federais BR-158 que liga Paranaíba a Três Lagoas e as rodovias MS-240 e MS-377, que ligam à cidade de Água Clara. Estes trajetos são também utilizados para acesso a BR-262 que liga a Campo Grande, capital sul-mato-grossense.

Segundo informações do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT (2018), a BR-158 apresenta, em sua maior extensão, pista e sinalização horizontal e vertical em boas condições. Segundo dados do mesmo órgão, a BR- 262, trecho que liga Água Clara à Campo Grande apresenta pista e sinalização em boas condições. De acordo com a Confederação Nacional de Transporte – CNT (2013), através do Relatório de Pesquisa de Rodovias do ano de 2017 o trecho de Paranaíba à Água Clara, pelas rodovias MS-240 e MS-377, apresenta condições regular e ruim quanto ao seu estado geral.

O Quadro 1 apresenta as condições de trafegabilidade das rodovias de acesso ao município de Paranaíba/MS pesquisada no Relatório Pesquisa CNT de Rodovias 2017.

Quadro 1 – Condições de trafegabilidade das rodovias de acesso ao município de Paranaíba/MS.

Rodovia	Extensão Pesquisada (km)	Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
BR-262	789	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-158	361	Regular	Bom	Regular	Regular
MS-377	130	Regular	Regular	Regular	Péssimo
MS-240	80	Ruim	Regular	Ruim	Péssimo

Fonte: Pesquisa CNT de rodovias (2012).

A principal via de acesso aos distritos de Tamandaré, Velhacaria e Alto Santana é pela rodovia estadual MS-310, que liga os distritos à MS-240, a qual segue para a sede urbana de Paranaíba/MS. Já o acesso ao Distrito de Raimundo é pela rodovia federal BR-158. O acesso ao Distrito de São José do Aporé é através da MS-431, que por sua vez permite o acesso à rodovia estadual BR-158 e, logo a sede urbana de Paranaíba/MS.

2.3 Dados Demográficos

Segundo dado censitário do ano de 2010, disponível no sítio digital do IBGE (2018), a população de Paranaíba era de 40.192 habitantes, sendo 35.754 na área urbana (88,95%) e 4.438 na área rural (11,05%). Ainda, expõe uma estimativa de 41.755 habitantes para o ano de 2017, sendo o 10º município mais populoso do Estado e o maior em sua microrregião.

Os dados censitários do IBGE nos anos de 1991 e 2000 apontam que havia no município, respectivamente, 37.654 habitantes e 38.406 habitantes. No Gráfico 1, pode-se visualizar a evolução da população total de 1991 a 2017, sendo que os dados oficiais do IBGE se referem aos anos sinalizados com asteriscos e, portanto, contemplam anos espaçados até 2010.

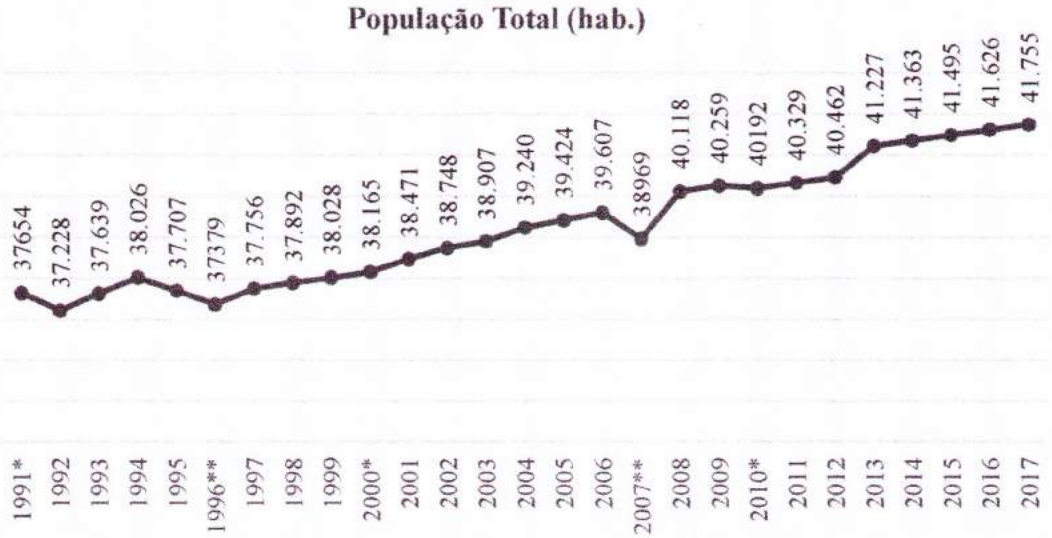


Gráfico 1 – Evolução da população total do município de Paranaíba
Fonte: SEMADE (2018).
Nota: * Censo demográfico; ** Contagem Populacional.

Desta maneira, sendo datados de 2010 os dados oficiais do IBGE mais atualizados, informa-se que os mesmos serão utilizados como referenciais nas interpretações relativas à demografia apresentadas no decorrer deste diagnóstico social.

A importância da análise do crescimento populacional está relacionada com o planejamento do município no que diz respeito ao aumento da demanda pelos serviços de

abastecimento de água e esgotamento sanitário, ou seja, o crescimento populacional reflete no maior consumo de água e de geração efluentes líquidos.

Analisando o Gráfico 1 fica evidente que o aumento da população total entre os anos de 1991 a 2010 foi notável, fato este explicado por um incremento de 6,74% de 1991 a 2010, ou seja, 2.538 habitantes (Gráfico 2).

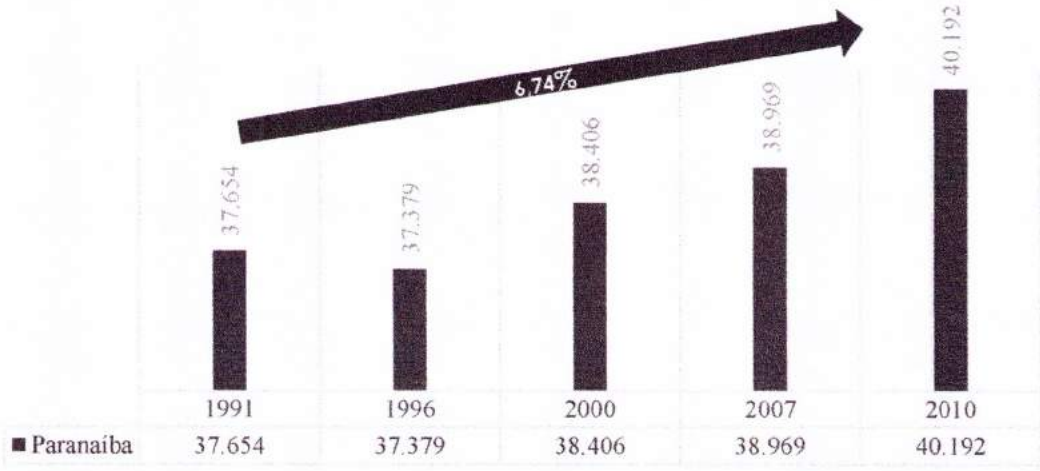


Gráfico 2 – Evolução da população total no município de Paranaíba.
Fonte: A partir de dados dos Censos do IBGE (1991, 2000 e 2010).

Dentre a população total do município de Paranaíba em 2010, nota-se relativo equilíbrio na distribuição por sexo, sendo 49,65% do sexo masculino e 50,35% das pessoas do sexo feminino. As faixas etárias de 15 a 19 anos e de 20 a 24 anos, tanto para os homens quanto para as mulheres, são as que apresentam maiores números de pessoas (Gráfico 3), evidenciando ter o município uma predominância de adolescentes e adultos.

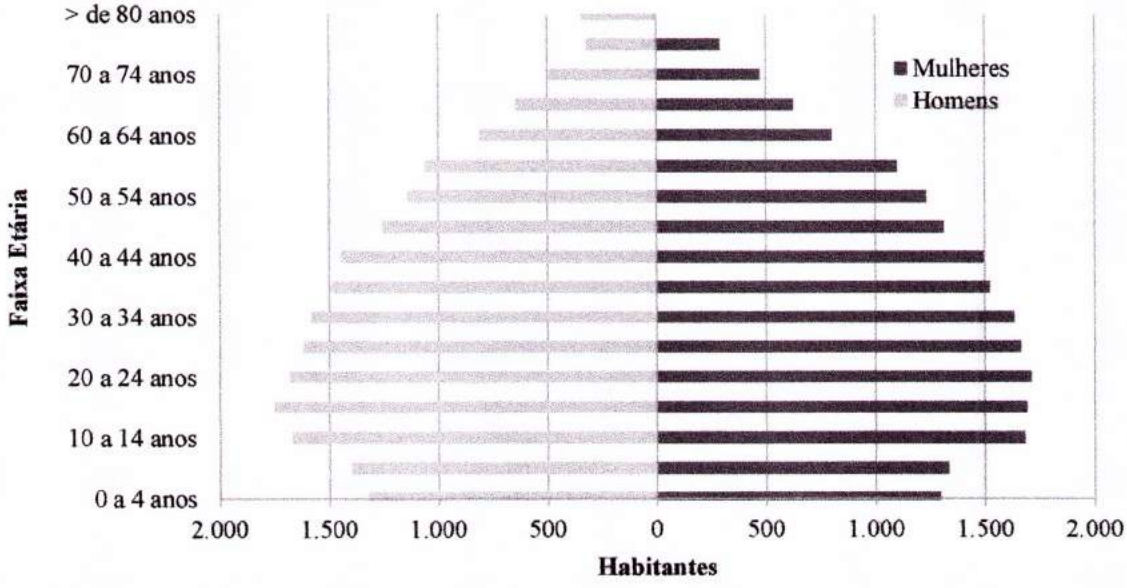


Gráfico 3 – Distribuição da população de Paranaíba por faixa etária e sexo no ano de 2010.
Fonte: IBGE (2010).

O incremento populacional supracitado refletiu efetivamente na população urbana do município que em 1991 era de 28.491 habitantes (75,66% da população total) e aumentou para 35.754 habitantes (88,96% da população total) no ano de 2010. Enquanto que o número de habitantes da área rural sofreu redução, em 1991 era 9.163 e em 2010 de 4.438 habitantes. Ressalta-se que no ano de 2000, o município apresentava 38.406 habitantes, dos quais 83,39% residiam na área urbana (Gráfico 4).

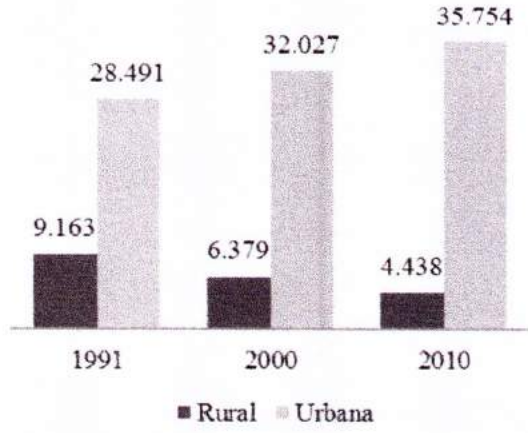


Gráfico 4 - Distribuição da população em rural e urbana de Paranaíba.
Fonte: IBGE (1991, 2000 e 2010).

Este incremento populacional acarretou no aumento da densidade populacional do município que em 1991 era de 5,03 habitantes por quilômetro quadrado (hab./km²) atingindo um valor 47,91% superior em 2010, ou seja, 7,44 hab./km², conforme destacado no Gráfico 5.

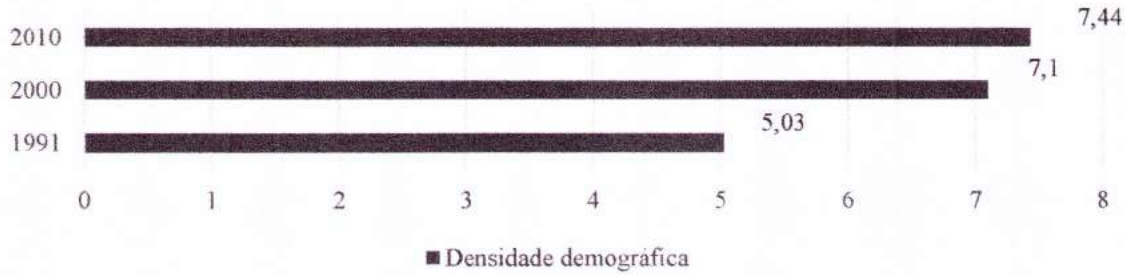


Gráfico 5 – Evolução da densidade demográfica (hab./km²) em Paranaíba.
Fonte: A partir dos dados dos censos demográficos de 1991, 2000 e 2010.

2.4 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ECONÔMICA

A caracterização da situação econômica do município de Paranaíba se faz necessária para avaliar o comércio e a indústria como usuários dos serviços públicos de abastecimento de água ou esgotamento sanitário.

Neste sentido, diagnosticou-se que o município de Paranaíba possui uma economia voltada para a pecuária de corte e leite. Apresenta comércio local diversificado contando com 690 estabelecimentos comerciais no ano de 2010, segundos dados da SEMADE (2018). O setor industrial também é expressivo, sendo que no ano de 2011, haviam 136 indústrias, com

destaque aos laticínios, frigorífico e a Kebec Indústria e Comércio Ltda. (confecção de calçados).

2.4.1 Comércio

Entre os anos de 2000 e 2016 houve aumento do número de estabelecimentos comerciais no município, atingindo o número de 916 unidades ao final deste período (Gráfico 6). Porém, percebe-se que entre os anos de 2003 e 2008 se verifica uma redução nesses números, entretanto nos anos seguintes houve uma recuperação na geração de novos estabelecimentos comerciais.

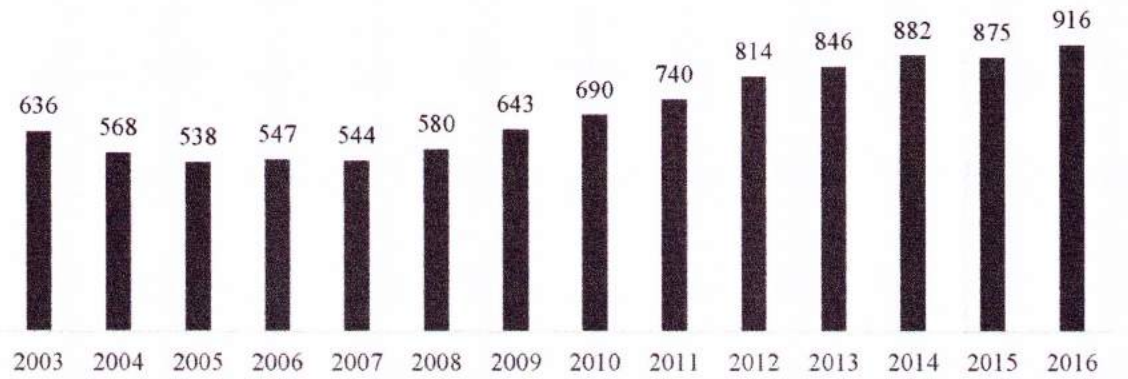


Gráfico 6 – Evolução dos estabelecimentos comerciais no município de Paranaíba no período de 2000 a 2016
Fonte: SEMADE (2018).

Dentre estes estabelecimentos comerciais atacadista, destaca-se no ano de 2016, o setor de produtos alimentícios com 27,66% do total, seguido pelo de bebidas e fumo com 12,77% (Gráfico 7).

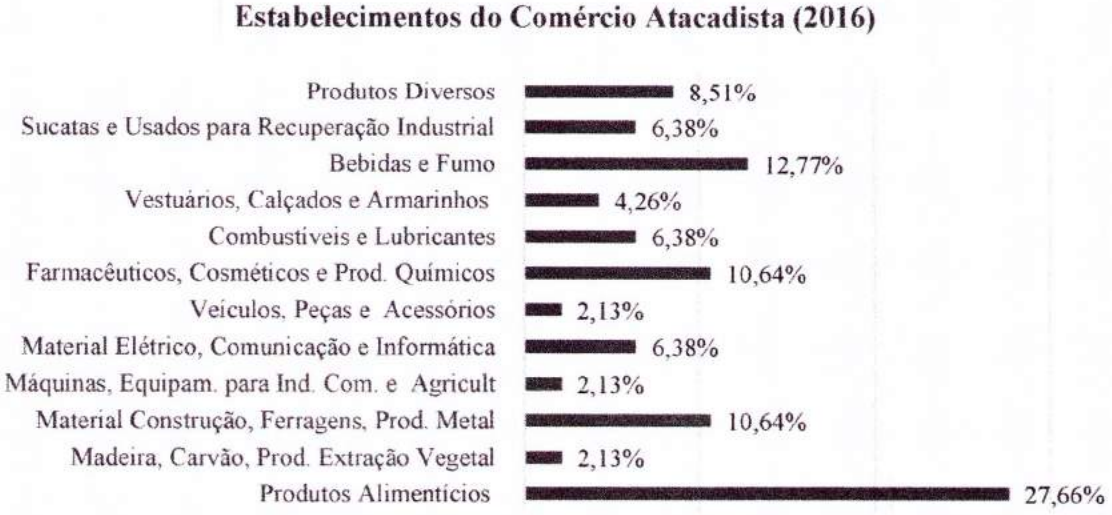


Gráfico 7 – Estabelecimentos comerciais atacadistas por setor de atividade em Paranaíba no ano de 2016.
Fonte: SEMADE (2018).

Também no comércio varejista o setor de alimentação é o principal segmento com 30,49% do total, seguido pelo setor de vestuário, objetos e artigos para uso doméstico com 25,89%, conforme Gráfico 8.

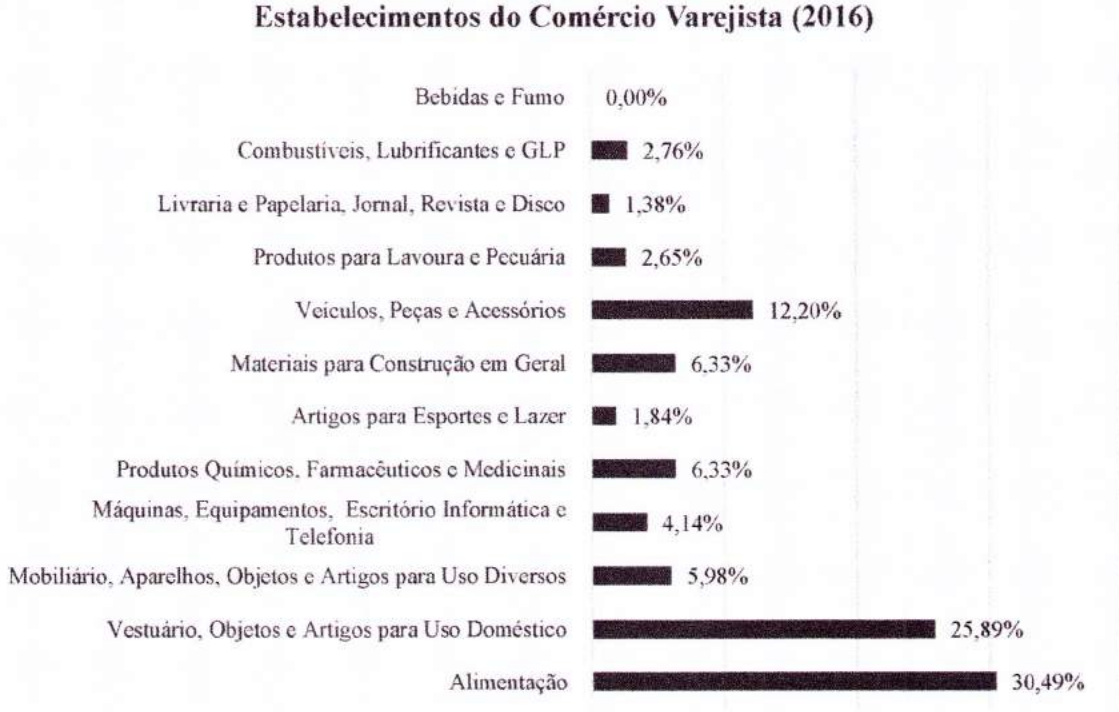


Gráfico 8 – Estabelecimentos comerciais atacadistas por setor de atividade em Paranaíba.
Fonte: SEMADE (2018).

2.4.2 Indústria

O setor industrial apresentou crescimento entre os anos de 2007 e 2016, porém, houve uma redução no 2013 e, em seguida, um crescimento mais modesto até 2016. No ano de 2016, segundo dados da SEMADE (2018), o município apresentava 150 indústrias, destacando-se em quantidade as de laticínios com 18 unidades, além da Kebec Indústria e Comércio Ltda. que atua no setor de confecção de calçados (Gráfico 9).

Gráfico 9 – Quantidade de indústrias no município de Paranaíba.
Fonte: A partir de dados de 2011 da SEMAC (2013).

2.4.3 Agropecuária

O município de Paranaíba não apresenta produção agrícola significativa, destaca-se a presença de culturas de banana e borracha (látex) segundo dados da SEMADE (2018).

No que se refere aos rebanhos presentes no município, destaca-se o bovino com 550.000 cabeças em 2016 (SEMADE, 2018) que abastece a indústria, principalmente, de lacticínios e frigorífico.

Tabela 1 – Efetivo de rebanho no município de Paranaíba/MS entre 2012 e 2016.

Efetivos (Cabeças)	2012	2013	2014	2015	2016
Asininos	102	-	-	-	-
Bovinos	513.620	520.657	512.916	521.511	550.000
Bubalinos	305	273	216	210	256
Caprinos	765	760	752	759	696
Codornas	-	-	-	-	-
Coelhos	-	-	-	-	-
Equinos	10.412	10.492	10.408	10.512	10.395
Galinhas	38.411	36.940	35.657	36.049	180.000
Galináceos/Galo/Frangos(as) e Pintos	208.903	207.640	198.650	201.232	40.000
Galos, Frangas, Frangos e Pintos	170.492	-	-	-	-
Muares	573	-	-	-	-
Ovinos	9.245	9.645	9.610	9.734	14.560
Suinos	13.930	13.938	12.658	11.809	10.800

Fonte: SEMADE (2018).

2.4.4 Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto é um importante indicador para se mensurar a atividade econômica de uma determinada região, para isto, considera-se a soma monetária de todos os bens e serviços finais produzidos. Neste sentido, pode-se assumir que o valor do PIB pode indicar a capacidade da população de adquirir bens e produtos, ou seja, torna-se um indicador para o padrão de vida da população, que por sua vez, está relacionado com a geração de resíduos sólidos.

No período de 2002 a 2015, Paranaíba apresentou valores nominais crescentes no PIB, sendo que o valor em 2002 era de R$ 211 milhões e em 2015 foi de aproximadamente R$ 1,1 bilhão segundo dados da SEMADE (2018).

No que concerne ao PIB *per capita*, ou seja, a divisão de riqueza pelo número de habitantes, Paranaíba apresentou valores inferiores às médias do Estado para todo o período analisado, apresentando em 2015 o valor de R$ 26.619,77 (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores do PIB Municipal e a comparação do PIB *per capita* do município de Paranaíba com a média estadual no período de 2002 a 2009

Ano	PIB Municipal (R$1.000,00)	PIB *per capita* em Reais de Paranaíba (R$1,00)	MS -PIB *per capita* em Reais (R$1,00)
2002	211.021,94	5.428,64	7.599,05
2003	266.019,86	6.811,24	9.943,36
2004	303.352,95	7.730,71	10.477,56
2005	314.179,78	7.969,25	10.477,19
2006	334.824,56	8.453,67	11.604,92
2007	384.116,15	9.856,97	23.277,69
2008	486.563,79	12.128,32	15.504,44
2009	520.877,98	12.938,17	16.741,27
2010	611.468,82	15.220,51	19.299,34
2011	691.977,42	17.157,88	22.253,17
2012	745.775,79	18.431,51	24.754,90
2013	872.941,90	21.174,03	26.747,59
2014	1.011.918,98	24.464,35	30.137,58
2015	1.104.587,22	26.619,77	31.337,22

Fonte: SEMADE (2018).

2.5 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE SAÚDE

Este subcapítulo busca detalhar e caracterizar os estabelecimentos de saúde humana presentes no município de Paranaíba não sendo considerados os estabelecimentos de saúde veterinária, devido à falta de um sistema de cadastramento destes, bem como apresentar uma relação de internações por doenças relacionadas a falta de saneamento básico, principalmente dos sistemas de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário no município de Paranaíba.

Segundo o SEMADE (2018), existia em 2017, ao todo, 116 unidades de saúde (Quadro 1), representando um aumento de aproximadamente 40% em relação aos dados de 2010 (83 unidades). Com destaque para o incremento de Policlínicas e de Centro de saúde/Unidade Básica.

Quadro 1 – Estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde existentes em Paranaíba em 2013

Unidade	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Posto de Saúde	-	-	-	-	-	-	-	-
Policlínica	1	1	2	6	6	6	8	9
Unidade de Vigilância Sanitária	1	1	-	-	-	-	1	1
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia	7	8	8	8	8	9	10	10
Pronto Socorro Geral /Especializado	-	-	-	-	-	-	-	-
Consultório Isolado	56	59	56	59	62	64	69	74
Clínica Especializada/Ambulatório de Especialidade	6	8	9	4	5	5	5	5
Hospital Geral	2	2	2	2	2	2	2	2
Hospital Especializado/Isolado	1	1	1	1	1	1	1	1
Centro de Saúde/Unidade Básica	9	9	9	12	14	14	14	14

Fonte: SEMADE (2018).

Buscando ilustrar a disponibilidade de leitos em Paranaíba foi confeccionado o Quadro 2, demonstrando que em 2017 haviam 191 leitos disponíveis, sendo 112 leitos SUS.

Quadro 2 – Leitos de Saúde existentes em Paranaíba/MS entre o período de 2008 e 2017.

Ano	Leitos - Não SUS	Leitos - SUS	Leitos Existentes
2008	24	142	166
2009	24	142	166
2010	41	142	183
2011	41	142	183
2012	41	142	183
2013	84	109	193
2014	79	112	191

Ano	Leitos - Não SUS	Leitos - SUS	Leitos Existentes
2015	79	112	191
2016	79	112	191
2017	79	112	191

Fonte: SEMADE (2018).

Segundo os dados do DATASUS (2018), nos anos de 2008 a 2017 foram notificadas 2.542 internações por doenças relacionadas a falta de sistema de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, sendo o registro de doenças infecciosas intestinais com maior incidência, registrando 699 casos, seguido de doenças bacterianas (668 casos), conforme exposto no Quadro 3.

Quadro 3 – Casos de internações por doenças relacionadas a falta de saneamento básico (abastecimento de água e esgotamento sanitário).

Doenças	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Cólera	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Amebíase	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Diarréia e gastroenterite origem infecc presum	1	-	1	1	1	-	81	76	89	47	297
Outras doenças infecciosas intestinais	153	162	173	47	67	34	31	27	3	2	699
Peste	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Leptospirose não especificada	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Restante de outras doenças bacterianas	53	42	65	85	104	92	80	65	44	38	668
Dengue [dengue clásssico]	5	-	111	81	9	76	12	23	9	1	327
Outras hepatites virais	4	2	2	2	3	-	-	-	1	1	15
Micoses	1	-	-	-	-	-	2	1	6	1	11
Leishmaniose	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Tripanossomíase	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2
Esquistossomose	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Outras helmintíases	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Outras doenças infecciosas e parasitárias	5	3	-	1	-	-	-	1	1	-	11
Infecções da pele e do tecido subcutâneo	7	4	12	12	4	4	7	11	8	7	76
Outras doenças da pele e do tecido subcutâneo	22	28	25	33	54	62	49	43	61	47	424
Total anual	258	243	390	263	243	268	264	247	222	144	2542

Fonte: DATASUS (2018).

3 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

Nos próximos subcapítulos sistematizados são apresentadas as informações obtidas através de levantamentos os, de forma a retratar uma visão global do atual sistema de abastecimento de água e do sistema de esgotamento sanitário do município de Paranaíba/MS. Primeiramente, expõe as informações sobre o abastecimento de água, retratando os mananciais utilizados para captação de água, as infraestruturas existentes e caracterizando as demandas operacionais, bem como os aspectos econômicos e financeiros. Em seguida, expõe a caracterização dos serviços, infraestrutura existente, caracterização da demanda e operação, informações da qualidade do esgoto bruto e tratado e os aspectos econômicos e financeiros.

3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A prestação do serviço público de abastecimento de água no município de Paranaíba/MS é realizada pela Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S.A. (SANESUL) com um contrato que outorga a concessão (por gestão compartilhada) até o ano de 2038, segundo dados do Sistema Nacional de Saneamento Básico (SNIS).

De acordo com dados de 2015 fornecidos pela SNIS, estima-se que atualmente, 98,97% da população urbana é atendida pelo serviço público de abastecimento de água, totalizando 13.248 economias ativas de água.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) da área urbana é composto por um Poço Tubular Profundo, uma captação a fio d'água, Estação de Tratamento de Água, dois Reservatórios Elevados (REL) e quatro Reservatórios Apoiado (RAP), fornecendo uma capacidade de reservação de 3.800 m³ de água.

A captação a fio d'água (CAF-001) é realizada no Rio Santana e é recalcada até a Estação de Tratamento de Água (ETA) através da elevatória de água bruta (EAB-001). Após o tratamento na ETA 001, a água é encaminhada ao reservatório SAT-001 de onde é recalcada pela EAT-001 pela adutora AAT-001 de 300 mm até o RAP-006.

Além da captação superficial, o sistema conta com a captação subterrânea através do poço tubular profundo PAR-013 com vazão explorada atual 220m m³/h que é misturada com a água que vem da ETA-001 no RAP-006.

Do reservatório RAP-006 a água é bombeada pela EAT-002 para o REL-002 e daí distribuída para os bairros em torno como Cohab Santa Rita e a Vila Industrial Antônio Ovídio.

Também, a partir do RAP-006 a água é encaminhada por gravidade ei distribui por marcha os bairros Santo Antônio e outros bairros vizinhos. No trecho da adutora AAT-004 uma

estação elevatória há a EAT-003 que direciona leva a pressão para que a água chegue no reservatório RAP-004/RAP-005 situado na sede da Regional.

Do RAP-005 a água é distribuída por gravidade para os bairros da parte baixa inclusive o centro da cidade.

Do RAP-004 a água é recalcada pela EAT-004 até o REL-001 daí é distribuída para os bairros Jardim Santa Lucia e Jardim Ipiranga e bairros adjacentes.

Nos próximos subcapítulos são apresentadas as informações e dados de forma a retratar uma visão global do atual SAA do município de Paranaíba/MS, relatando o manancial utilizado para captação de água, as infraestruturas existentes, caracterizando as demandas e descrevendo os aspectos econômicos.

3.1.1 **Manancial**

O manancial de água é definido como um corpo de água utilizado para abastecimento público, primordialmente para consumo humano e no desenvolvimento de atividades econômicas. Pode ser subterrâneo, quando provém dos interstícios do subsolo e/ou superficial, quando se encontra na superfície do solo natural (rios, lagos).

Este capítulo busca caracterizar o manancial subterrâneo, o Aquífero Guarani, utilizado pelo Sistema de Abastecimento de Água de Paranaíba/MS, bem como o manancial superficial utilizado Rio Santana.

3.1.1.1 Manancial Subterrâneo

O sistema de abastecimento de água de Paranaíba/MS utiliza do manancial subterrâneo de maneira a complementar a vazão captada pelo manancial superficial. O poço tubular profundo em funcionamento no município capta a água da formação Botucatu e piramboia, conforme ilustra o perfil construtivo do mesmo na Figura 2.

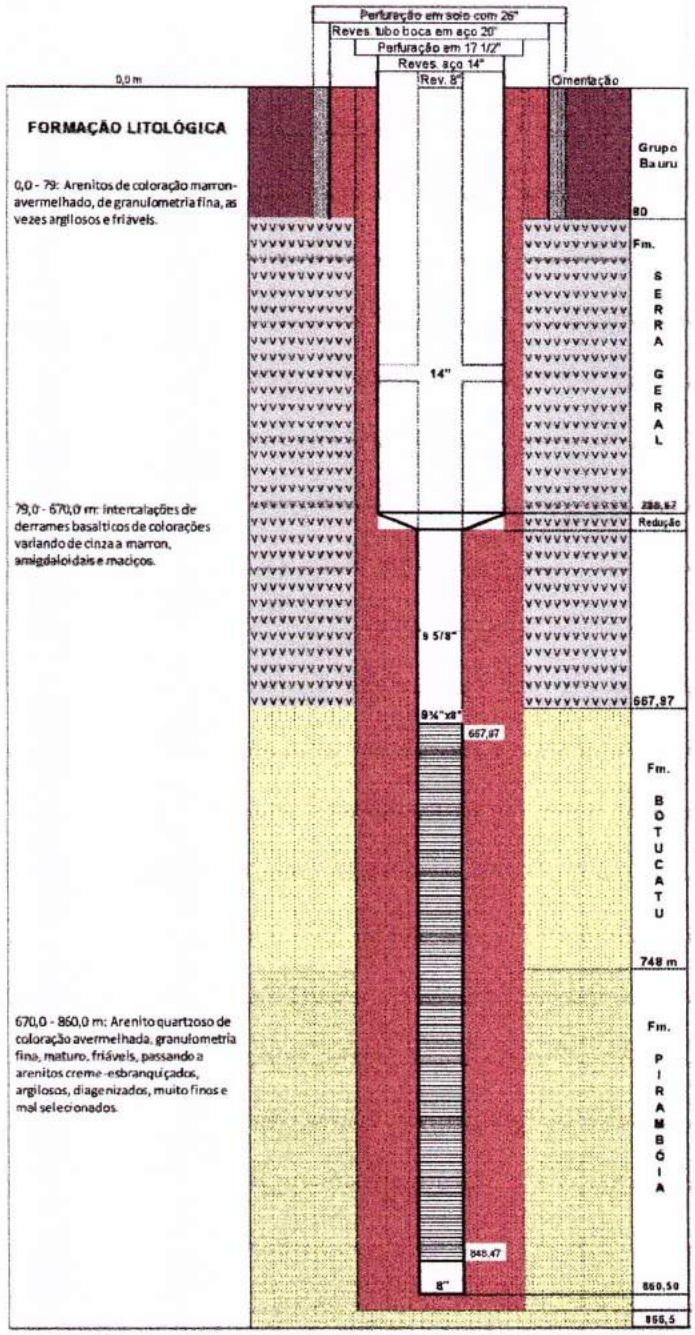


Figura 2 – Perfil construtivo do poço tubular profundo PAR-013 componente do sistema de abastecimento de água de Paranaíba/MS.
Fonte: SANESUL (2018).

Uma importante regulamentação e fiscalização a ser feita no município de Paranaíba/MS, se refere ao tamponamento correto de todos os poços desativados[1] e/ou abandonados, e a solicitação de tamponamento dos poços de captação privados nos domicílios atendidos pela rede de distribuição, salvo os que possuem anuência do Poder Público. Esta ação vem de encontro com a Resolução nº 15 de 2001 do Conselho Nacional de Recursos Hídrico

1 Esta recomendação se aplica ao poço tubular profundo FIG-005 que encontra-se desativado.

(CNRH), a qual considera que poços abandonados e desativados devem ser adequadamente lacrados, a fim de que não se tornem possíveis fontes de contaminação para o aquífero.

3.1.1.2 Manancial superficial

O município de Paranaíba/MS está localizado na bacia hidrográfica do Rio Paraná, compreendendo as sub-bacias do Rio Santana (70,20% da área), Quitéria (6,49% da área) e do Aporé (23,31% da área). O perímetro urbano encontra-se na sub-bacia do Rio Santana.

O principal curso hídrico nas proximidades da sede urbana é o Rio Santana que é afluente pela margem direita do rio Paranaíba. As uas nascentes se localizam na porção norte do município, no limite com o município de Cassilândia.

O porte e proximidade do Rio Santana viabilizou a sua utilização como manancial superficial para o sistema público de abastecimento de água.

3.1.2 **Infraestrutura e aspectos operacionais**

Utilizando informações levantadas junto à SANESUL e em visitas *in loco*, confeccionou-se o Mapa 1, no qual são ilustradas as informações que serão apresentadas no decorrer deste subcapítulo, que trata acerca da infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água do município, detalhando as diversas estruturas o compõe.

Mapa 1 - Diagrama dos principais equipamentos do sistema de abastecimento público de água.

3.1.2.1 Captação de Água

A captação de água é realizada a partir da captação a fio d'água no Rio Santana (CAF-001) e encaminhamento para Estação de Tratamento de Água (ETA), bem como através de um poço tubular profundo (PAR 013) que tem a função exclusiva de captar a água do manancial subterrâneo e recalcá-la até um reservatório.

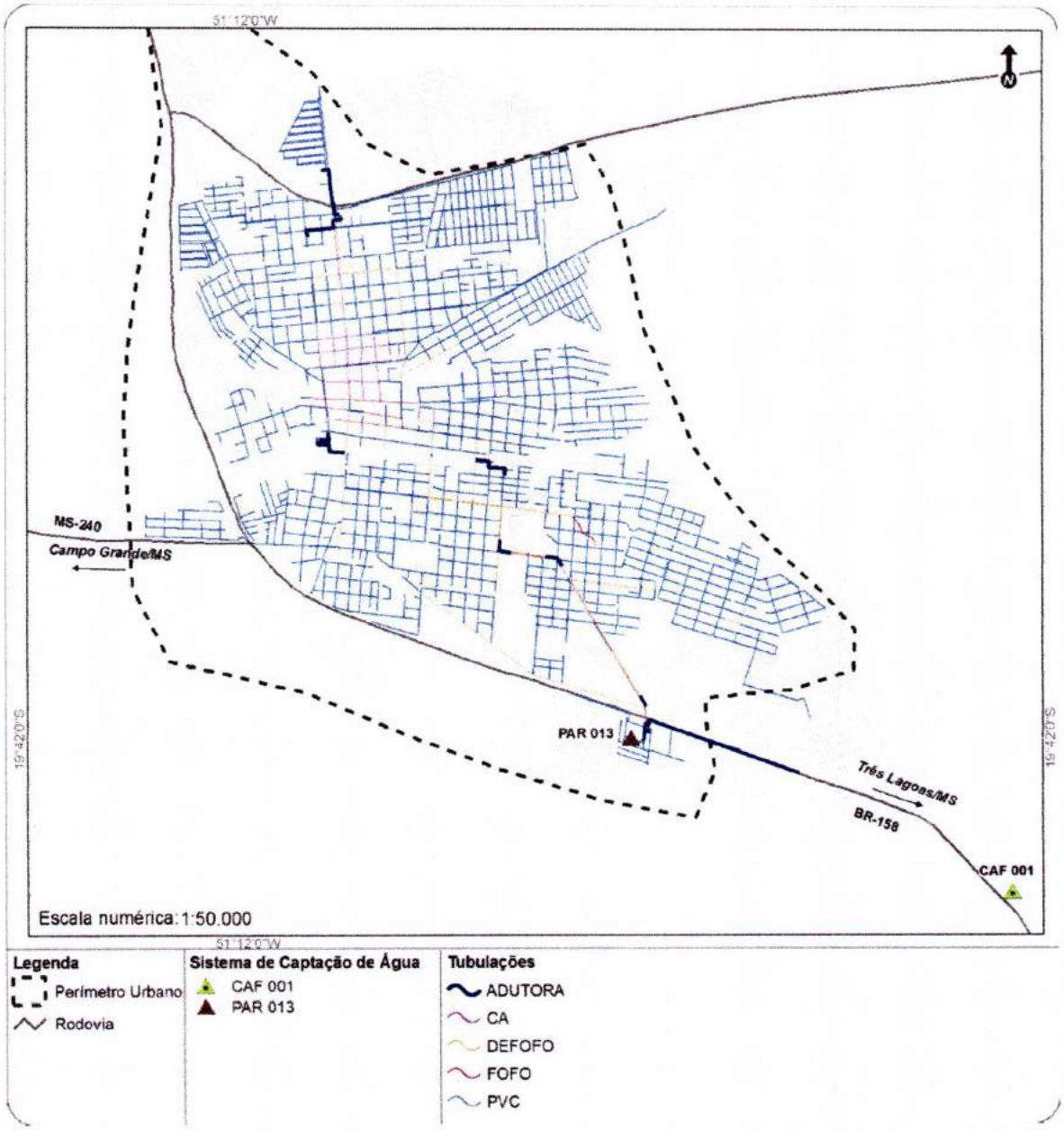


Figura 3 – Pontos de Captação de água do sistema de abastecimento público de Paranaíba/MS.
Fonte: SANESUL (2018).

A. Captação a Fio d'água (CAF 001) – Complexo Santana

O sistema de captação superficial de Paranaíba/MS está localizado no Rio Santana, no qual um conjunto motobomba acoplado a um motor com potência de 40 CV com vazão de

290 m³/h é responsável pela captação da água bruto do curso hídrico. A adutora de água bruta (AAB-001) possui uma extensão de 200 metros, sendo constituída de FoFo de diâmetro nominal (DN) de 250 mm. A adutora AAB-001 encaminha a água captada do ponto de captação a fio d'água (CAF 001) até estação de tratamento de água (ETA 001).

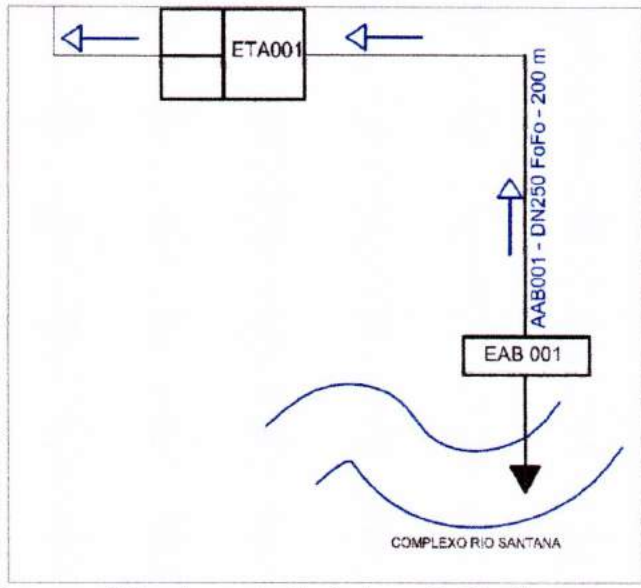


Figura 4 – Croqui esquemático da captação de água do Rio Santana em Paranaíba/MS e encaminhamento até a ETA 001.
Fonte: SANESUL (2017).

B. Poço Tubular PAR–013

O poço tubular PAR–013 foi perfurado em 2015 e encontra-se ativo. Este situa-se na Rua Projetada K, s/n. O poço tubular apresenta uma profundidade útil de 860,50 metros com revestimento do tubo em aço variando conforme a profundidade e revestimento do filtro em aço carbono "Louver" de 8". O poço é jorrante com nível dinâmico, valor correspondente à altura do nível de água medida a partir da superfície com a bomba em funcionamento, apresenta altura de 27,25 metros.

Segundo informações fornecidas pela SANESUL (2018), o PAR–013 possui, atualmente, vazão média de exploração de aproximadamente 297,17 m³/hora e opera, por meio de uma bomba submersa. A temperatura da água é de 45°C.

As principais características do poço tubular profundo PAR-013 e a bomba submersa que é equipado são expostas no Quadro 4.

Quadro 4 – Principais características do poço tubular profundo PAR-013 e da bomba submersa que é equipado.

PAR-013 – POÇO PROFUNDO	PAR-013 – BOMBA SUBMERSA
Endereço: Rua Projetada K, s/n	Fabricante: EBARA LTDA
Função: Manancial de água subterrânea	Modelo: BHS-1220/1
Profundidade: 860,50 m	Vazão Nominal: 350 m³/h – 400 m³/h
Nível Estático atual: Jorrante	Vazão de serviço: 292,54 m³/h
Nível Dinâmico atual: 27,25 m	Potência: 75 CV
Ponto instalação da bomba: 77,70 m	Pressão de serviço: 0 mca
Vazão atual: 297,17 m³/h	

Fonte: SANESUL (2018).

3.1.2.2 Sistema de reservação de água para o abastecimento público

O sistema de reservação de água consiste no conjunto de reservatórios apoiados, enterrados, semienterrados e/ou elevados, localizados em pontos estratégicos, acumulando água nas horas de menor consumo para compensação nas de maior demanda, garantindo água potável ao município. Dessa forma, entende-se que a função do sistema de reservação é acumular um volume útil de água de modo a suprir as demandas de equilíbrio, de emergência e contingência.

Para o ano de 2018 integram o sistema de reservação seis reservatórios na sede área urbana do município de Paranaíba/MS, sendo quatro apoiados e dois elevados. Destaca-se ainda que foram identificados três reservatórios desativados, conforme pode-se visualizar na Figura 5.

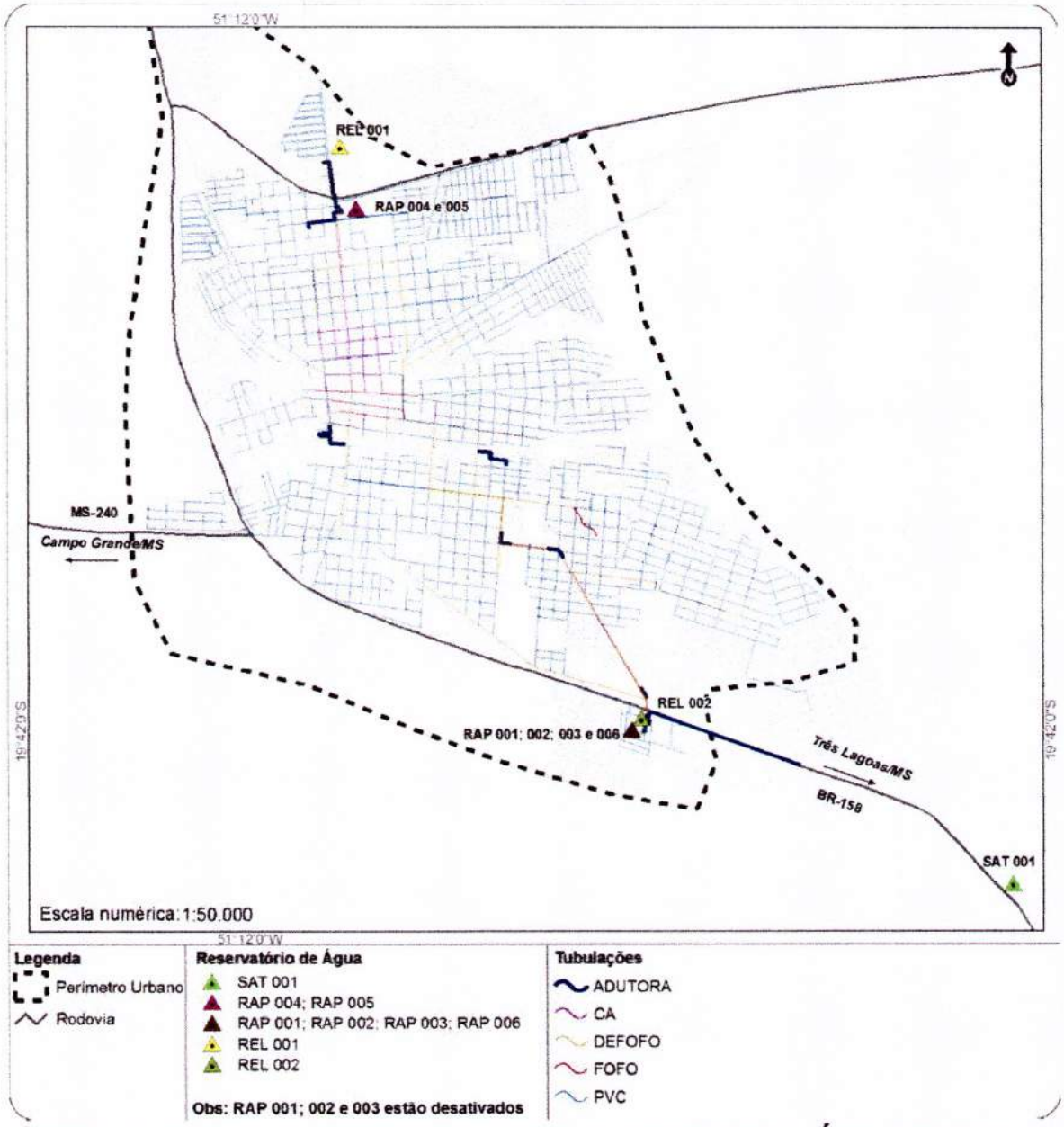


Figura 5 – Localização dos reservatórios do Sistema de Abastecimento de Água do município de Paranaíba/MS.

Fonte: SANESUL (2018).

A finalidade destes reservatórios é para reservação de volume de água, tendo uma capacidade total do sistema de 3.800 m³, sendo o reservatório denominado RAP-006 responsável pela reservação de aproximadamente 68% do volume total de água.

O Quadro 5 apresenta as principais características do reservatório que compõe o Sistema de Abastecimento de Água do município de Paranaíba/MS.

Quadro 5 – Principais características dos reservatórios componentes do Sistema de Abastecimento público de Água potável no município de Paranaíba/MS.

Identificação	RAP-004	RAP-005	RAP-006	REL -001	REL -002	SAT 001
Endereço	Avenida Três Lagoas, 2870	Avenida Três Lagoas, 2870	Rua Projetada J, S/N - COHAB	Rua Projetada J esquina c/ Rua Projetada D	Rua Projetada J - COHAB	Rodovia BR 185, Km 05
Função	Reserva de volume de água	Reserva de volume de água	Reserva de volume de água	Reserva de volume de água	Reserva de volume de água	Reserva de volume de água
Tipo	Apoiado	Apoiado	Apoiado	Elevado	Elevado	Apoiado
Formato	Cilindro	Circular	Retangular	Taça	Taça	Quadrado
Material	Concreto Armado	Concreto Armado	Concreto Armado	Metálico	Metálico	Concreto Armado
Capacidade (m^3)	350	500	2.600	50	50	250
Controle de Nível	Telecomando	Telecomunicação/Via Rádio	Bóia/ telecomunicação	Bóia	Chave bóia	Mangueira
Altura Útil (m)	3,79	4,50	4,30	6,59	6,60	4,00
Diâmetro (m)	11,00	12,70	-	3,50	3,50	
Largura (m)			16,50			8,50
Compriment o (m)			36,00			8,50

Fonte: SANESUL (2018).

3.1.2.3 Elevatórias de Água

O sistema de abastecimento de água de Paranaíba/MS conta com 4 elevatórias de água, sendo que uma é destinada ao recalque da água bruto e as demais da água tratada, conforme apresenta a Figura 6.

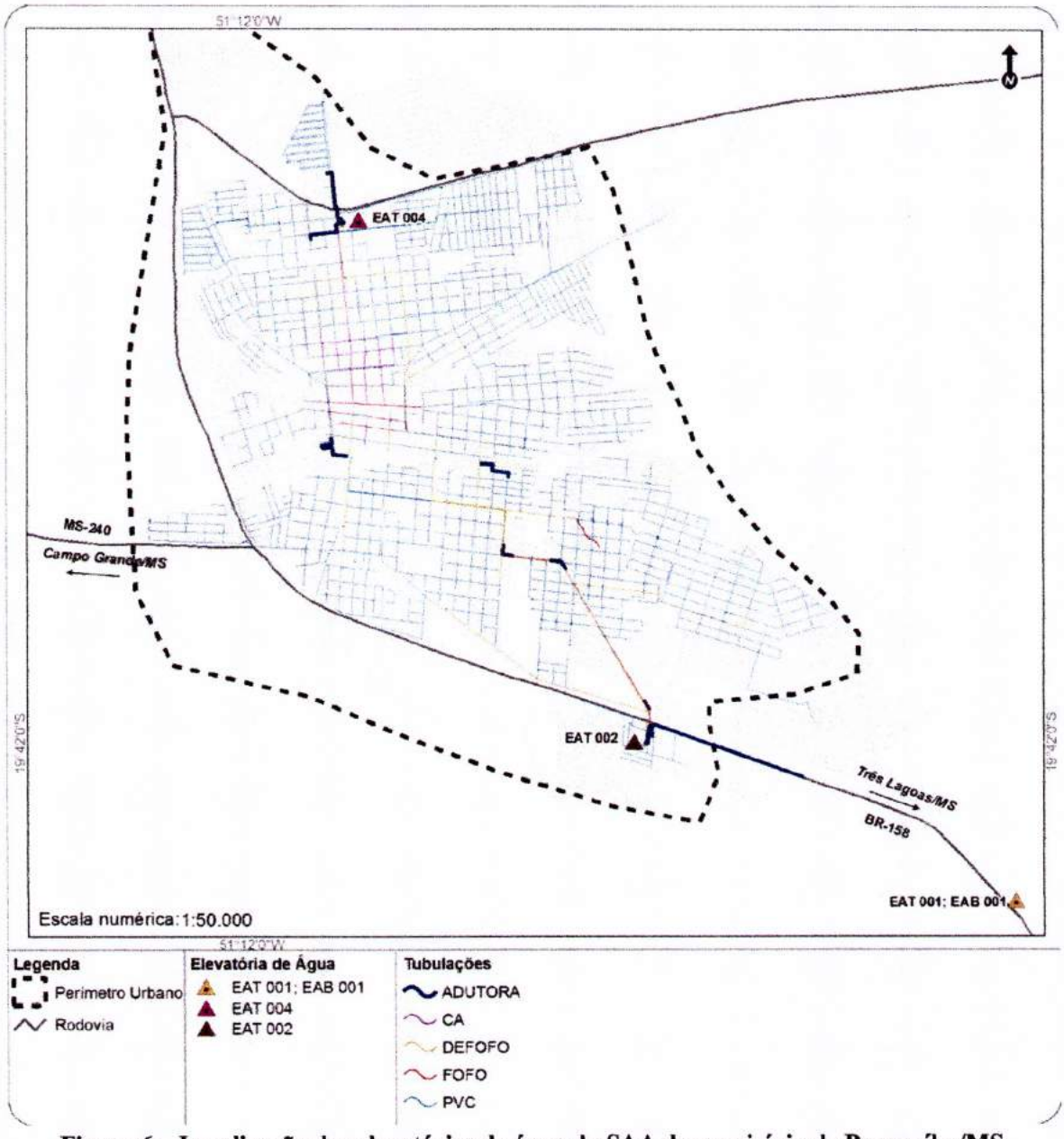


Figura 6 – Localização das elevatórias de água do SAA do município de Paranaíba/MS.
Fonte: SANESUL (2018).

A. Elevatória de Água Bruta (EAB-001)

No ponto de captação de água superficial no Rio Santana na Rodovia BR 185, Km 05, existe uma elevatória de água bruta que tem como finalidade o encaminhamento da água

captada até a ETA. Na localidade existe uma bomba da fabricante HIGRA, modelo R1-260/40B com potência de 40 CV e com vazão nominal de 400 m³/h e de serviço de 290 m³/h.

B. Elevatória de Água Tratada (EAT-001)

Após o reservatório apoiado SAT-001 há a EAT-001, localizada na Rodovia BR 185, Km 05, cuja a finalidade é transportar a água tratada até o RAP-006 utilizando da adutora de água tratada (AAT-001) de diâmetro nominal de 250mm por 3.960 metros.

A elevatória é composta por uma bomba da marca KSB S.A do modelo 150/500A com 300 CV e com vazão nominal de 400 m³/h e de serviço de 298 m³/h. Ainda, há uma bomba reserva da mesma marca e modelo, porém com vazão nominal de 432 m³/h e de serviço de 400 m³/h.

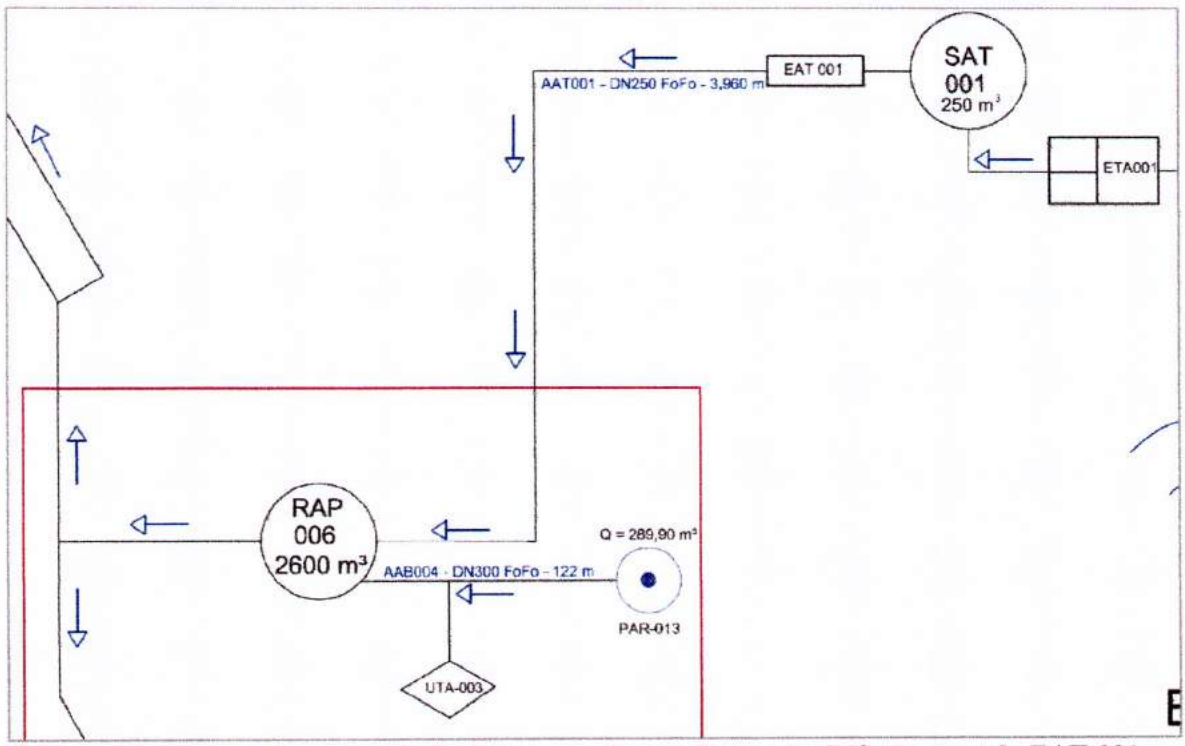


Figura 7 – Recorte do croqui do SAA do município de Paranaíba/MS, destacando EAT-001.
Fonte: SANESUL (2018).

C. Elevatória de Água Tratada (EAT-002)

Localizada na rua Projetada J, s/n, Cohab, encontra-se a EAT-002 que recebe uma parcela do volume de água tratado distribuída pelo RAP-006 e encaminha para o REL-002, através da AAT-003 de diâmetro nominal de 200mm por 100 metros.

A elevatória é composta por duas bombas da marca KSB S.A do modelo 100/200 com 20 CV, com vazão nominal e de serviço de 182m³/h. Destaca-se que uma das bombas opera como reserva.

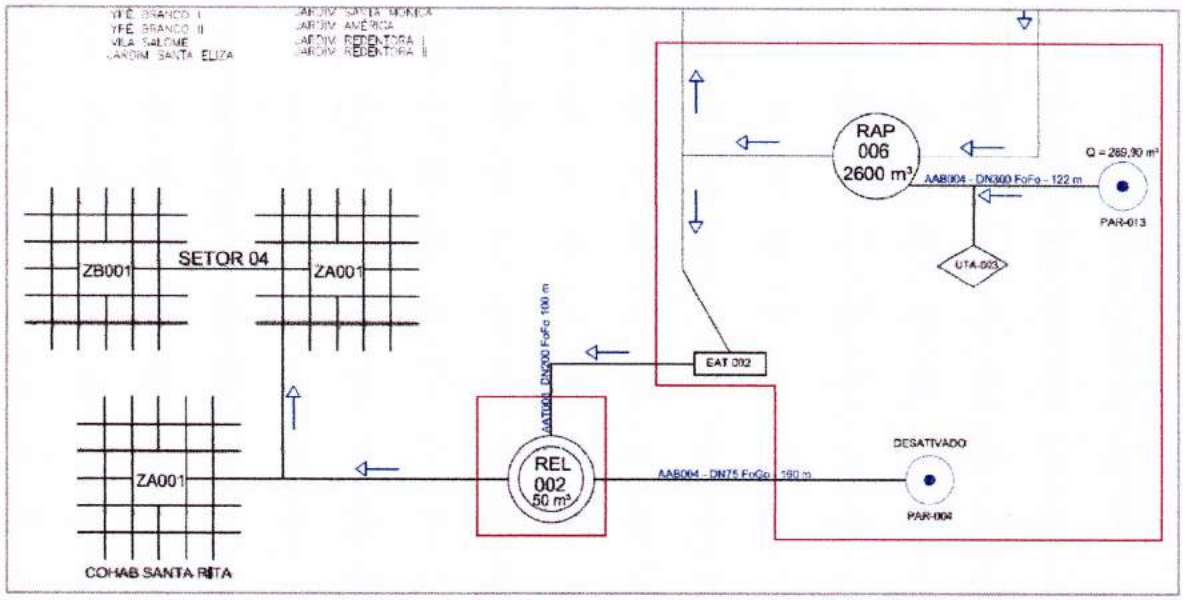


Figura 8 – Recorte do croqui do SAA do município de Paranaíba/MS, destacando EAT-002.
Fonte: SANESUL (2018).

D. Elevatória de Água Tratada (EAT-003)

A EAT-003 está localizada na Autogamis Rodrigues da Silva, nº885. Esta estrutura recebe uma parcela do volume de água tratada distribuída pelo RAP-006 e encaminha parte para o RAP-004 e parte para o RAP 005. Para o encaminhamento é utilizada a AAT-004 de diâmetro nominal de 250mm e com extensão de 2.030 metros.

A elevatória é composta por duas bombas com 50 CV e com vazão nominal e de serviço de 150³/h. Destaca-se que uma das bombas opera como reserva da marca IMBIL, modelo INI80315 e a principal é da marca KSB S.A do modelo 80/315.

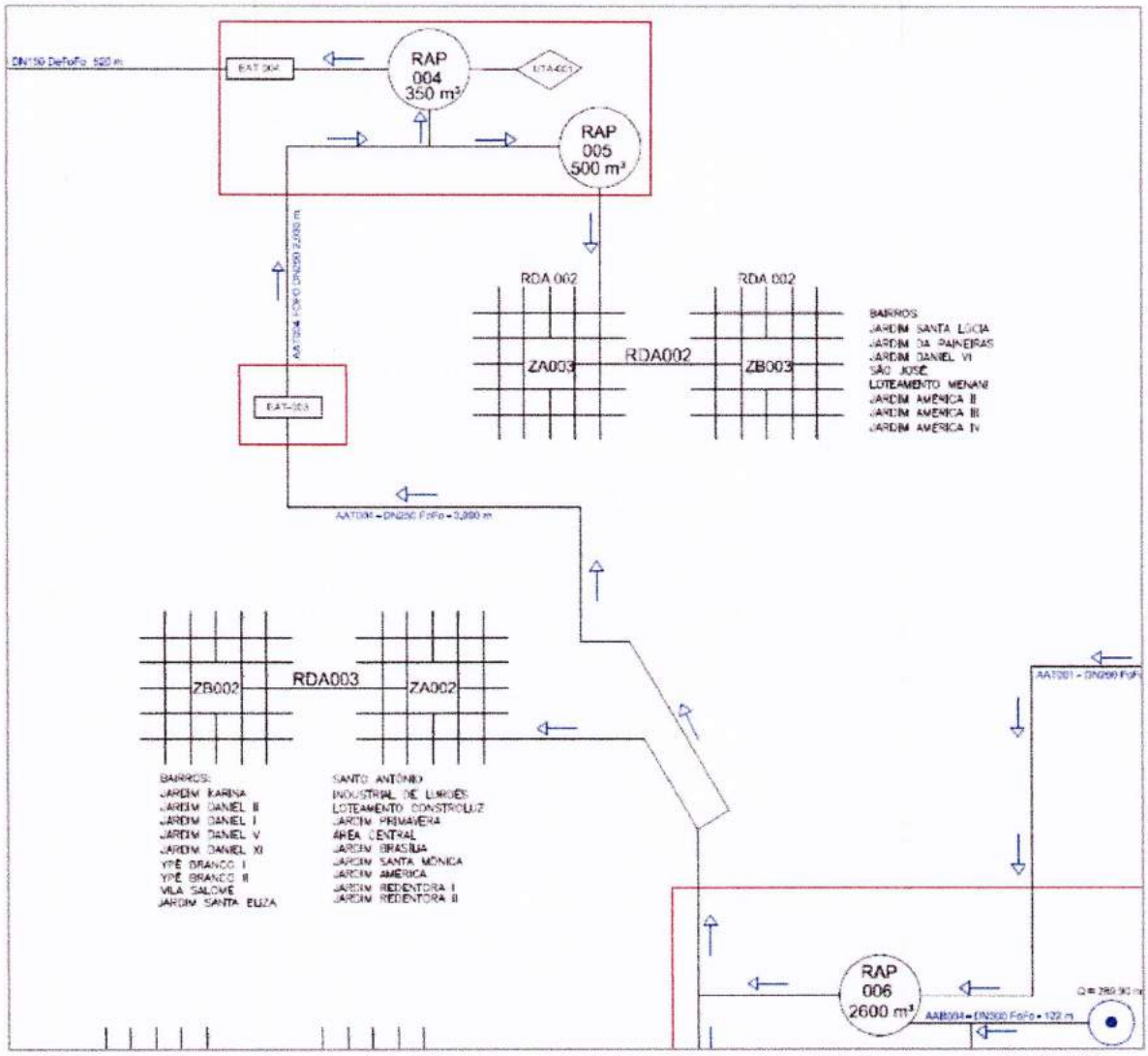


Figura 9 – Recorte do croqui do SAA do município de Paranaíba/MS, destacando EAT-003.
Fonte: SANESUL (2018).

E. Elevatória de Água Tratada (EAT-004)

A EAT-003 está localizada na Avenida Três Lagoas, nº2.870 juntamente com o RAP-004 e 005. Esta estrutura recepciona o volume distribuído de água tratada pelo RAP-004 e o encaminha por 520 metros através da AAT-006 com diâmetro nominal de 150mm até o REL-001.

A bomba principal é da marca KSB S.A, modelo ANS.G. 80/315 com vazão nominal e de serviço de 108 m³/h e com potência de 10 CV. Já a bomba reserva é da marca LEAO S.A, modelo S65/3 com vazões inferiores a principal, nominal de 42,5 m³/h – 68,50 m³/h e vazão de serviço de 55 m³/h e potência de 12 CV.

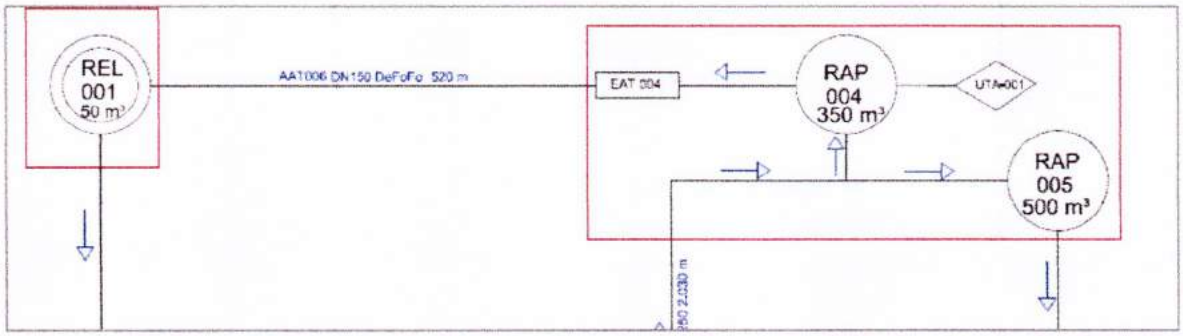


Figura 10 – Recorte do croqui do SAA do município de Paranaíba/MS, destacando EAT-004.
Fonte: SANESUL (2018).

3.1.2.4 Adutoras

O SAA de Paranaíba/MS conta com 9.627 metros de adutoras de água, sendo 482 metros de água bruta e 9.145 metros de água tratada. Os diâmetros variam de 75 a 300 mm, bem como os materiais que são de FOFO, FG e DEFOFO. Destaca-se que a AAB 004 é uma adutora que não está operando, uma vez que o poço tubular profundo, PAR-004, está desativado. No Quadro 6 são expostas as principais características das adutoras de Paranaíba/MS.

Quadro 6 – Características das adutoras de água bruta e tratada do SAA de Paranaíba/MS.

Ident.	Endereço	Função	Diâm (mm)	Mat.	Inicial	Final	Comp.
AAB-001	Rodovia BR 185, Km 05	Cond. de água bruta	250	FOFO	EAB-001	ETA-001	200
AAB-004	Rodovia BR 185, Km 05	Cond. de água bruta	300	FOFO	PAR-013	RAP-006	122
AAB-004	Rodovia BR 185, Km 05	Cond. de água bruta	75	FG	PAR-004 (Desativado)	REL-002	160
AAT-001	Rodovia BR 185, Km 05	Cond. de água tratada	250	FOFO	EAT-001	RAP-006	3.960
AAT-004	Rua Autogamis Rodrigues da Silva	Cond. de água tratada	250	FOFO	RAP-006	EAT-003	3.990
AAT-004	Rua Autogamis Rodrigues da Silva	Cond.de água tratada	250	FOFO	EAT-003	RAP-004/RAP-005	575
AAT-006	Avenida Três Lagoas, 2870	Cond. de água tratada	150	DEFOFO	EAT-004	REL-001	520
AAT-008	Rua Projetada J, s/n - Cohab	Cond.de água tratada	200	FOFO	EAT-002	REL-002	100

Fonte: SANESUL (2018).

3.1.2.5 Rede de distribuição de água

A rede de distribuição consiste na última etapa de um Sistema de Abastecimento de Água, constituindo-se de um conjunto de tubulações, conexões e peças especiais (registros, válvulas, hidrantes, etc.) assentadas nas vias públicas ou nos passeios, aos quais se conectam

os ramais prediais externos e os cavaletes. Dessa forma, entende-se que a função da rede de distribuição é conduzir as águas tratadas aos pontos de consumo, mantendo suas características de acordo com os padrões de potabilidade previstos em lei.

A rede de distribuição do Sistema de Abastecimento de Água de Paranaíba/MS conta com tubulações nos diâmetros de 50 a 300 mm, em materiais de CA, DEFoFo, FoFo e PVC. Segundo dados retirados do mapa fornecido pela SANESUL, a rede apresentaria cerca de 211,84 Km extensão. As dimensões, material e extensão de rede por setores de consumo são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Extensão, diâmetros e material da rede de distribuição de água previstos para Paranaíba/MS em 2017.

Tipo	Extensão (km)	(%)
CA (DN 50)	2,45	1,16%
CA (DN 100)	0,30	0,14%
CA (DN 125)	1,66	0,78%
CA (DN 150)	1,35	0,64%
DEFO (DN 150)	6,42	3,03%
DEFO (DN 200)	4,30	2,03%
DEFO (DN 250)	2,25	1,06%
DEFO (DN 300)	2,73	1,29%
FOFO (DN 050)	1,75	0,83%
FOFO (DN 250)	0,72	0,34%
FOFO (DN 300)	1,40	0,66%
FOFO (DN 500)	0,71	0,34%
PVC (DN 050)	157,35	74,28%
PVC (DN 075)	5,12	2,42%
PVC (DN 100)	21,04	9,93%
PVC (DN 140)	1,06	0,50%
PVC (DN 150)	0,87	0,41%
PVC (DN 160)	0,35	0,16%
Total	**211,84**	**100,00%**

Fonte: SANESUL (2018).
Nota: A tabela apresenta valores aproximados.

Analisando a Tabela 3, verifica-se que a maior extensão da rede de distribuição prevista para o Sistema de Abastecimento de Água do município é composta por tubulação de PVC de 50 mm de diâmetro com uma extensão total de aproximadamente 157,35 km.

A partir de dados fornecidos pela SANESUL (2018) e dados consultados junto ao SNIS (2018), foi possível demonstrar a evolução da extensão da rede de distribuição do Sistema de Abastecimento de Água de Paranaíba/MS, comparado com o número de ligações prediais ativas durante o período de 2008 a 2015, conforme pode-se observar na Tabela 4.

Tabela 4 – Extensão da rede de água (km) e o número de ligações ativas no município de Paranaíba/MS.

Ano	Extensão da Rede de Água (km)	Ligações ativas (unid.)
2008	154,03	9.542
2009	156,49	9.738
2010	158,00	10.862
2011	159,88	11.098
2012	161,74	11.625
2013	163,97	12.267
2014	179,04	12.720
2015	181,56	12.935

Fonte: SNIS (2018).

Durante o período analisado, a rede de distribuição aumentou em 27,53 km, obtendo um incremento de cerca de 18% desde 2008, isto é, um incremento anual médio de 2,4%. O salto mais significativo foi entre 2013 e 2014, quando houve um aumento de 15,07 km da extensão.

O número de ligações prediais ativas aumentou em 3.393 unidades, ou seja, obteve um acréscimo de aproximadamente 35%. Entre os anos de 2009 e 2010, houve o aumento mais significativo em todo o período analisado com o incremento de 1.124 unidade, ou seja, 33% do incremento das ligações ativas no período.

A. Número de economias e ligações ativas do Sistema de Abastecimento de Água

Para fins de compreensão deste tópico, entende-se número de ligações de água como sendo a conexão do ramal predial de água à rede pública de distribuição e o número de economias como o imóvel de única ocupação, ou subdivisão de imóvel com ocupação independente das demais que é atendida pelo SAA. Como forma de esclarecimento, um prédio que apresenta 20 apartamentos tem apenas uma ligação e 20 economias de água.

Segundo dados do SNIS (2018), o número de economias ativas de água em Paranaíba/MS aumentou em aproximadamente 36% no período compreendido entre os anos de 2008 e 2015, ou seja, no ano de 2008 existiam 9.758 economias ativas, alcançando no ano de 2015 um total de 13.248 unidades. Os dados anuais estão sistematizados na Tabela 5.

Tabela 5 – Dados de ligações e economias ativas de água para Paranaíba/MS no período entre 2008 e 2015.

Ano	População atendida (Hab.)	Ligações ativas de água (Ligações)	Economias ativas (Unid.)
2008	39.057	9.542	9.758
2009	36.638	9.738	9.950
2010	35.218	10.862	10.863
2011	35.689	11.098	11.370

Ano	População atendida (Hab.)	Ligações ativas de água (Ligações)	Economias ativas (Unid.)
2012	35.814	11.625	11.898
2013	36.492	12.267	12.544
2014	36.787	12.720	12.995
2015	36.534	12.935	13.248

Fonte: SNIS (2018).

3.1.2.6 Estação de Tratamento de Água (ETA)

A estação de tratamento de água (ETA) está localizada na rodovia BR-158, Km 05, conforme pode-se visualizar na Figura 11. A ETA é do tipo convencional com vazão nominal de 432 m³/h.

Figura 11 – Localização da ETA de Paranaíba/MS.
Fonte: Bing Maps (2018).

O sistema de tratamento é composto, sinteticamente, por cinco etapas de tratamento, conforme descrito no Quadro 7.

Quadro 7 – Etapas de tratamento da ETA Paranaíba.

Etapa	Descrição	Parâmetros de água analisados
Calha Parshall	Medidor de vazão em canal aberto, calha parshall. Mede o volume, em litros por segundos, da água bruta que entra na ETA para o tratamento e purificação. Composta de seção convergente, garganta e seção divergente, onde o ressalto hidráulico provoca a Mistura Rápida.	pH, Cor, Turbidez e Alcalinidade
Floculador	Câmara onde se processa a FASE DE FLOCULAÇÃO, pelo adensamento e aglomeração dos flocos formados na FASE DA MISTURA RÁPIDA. A agitação lenta da água coagulada é feita por meio de chicanas hidráulicas em madeira de lei.	Cor, Turbidez e pH.

Etapa	Descrição	Parâmetros de água analisados
Decantador	Câmara do processo de tratamento, destinado a clarificar a água oriunda da FASE DE FLOCULAÇÃO, retendo pelo efeito de deposição, na zona de decantação, 85% a 90% dos flocos em suspensão, decantador tipo lamelar.	pH, Cor e Turbidez.
Filtração	Processo de tratamento destinado a filtrar a água clarificada oriunda da FASE DE DECANTAÇÃO. A filtração se processa pela passagem da água através do leito filtrante, onde ficam retidas as impurezas como: micro-organismos, bactérias e matéria orgânica, tornando-a pura e própria para o consumo humano.	pH, Turbidez e Cor
Câmara de contato	Local onde são aplicados os produtos químicos: cloro, flúor e cal hidratada	

Fonte: SANESUL (2018).

Ainda, destaca-se que a Sanesul informou que semanalmente são efetuadas coletas de água tratada, conforme plano de amostragem determinado pela Portaria 2.914 do Ministério da Saúde, sendo enviadas para o Laboratório da própria Paranaíba para análise física química e bacteriológica.

3.1.3 Caracterização da demanda e operação do sistema de abastecimento público de água

Este subcapítulo apresenta, através de séries históricas, a caracterização da demanda e da operação do Sistema de Abastecimento público de Água do município de Paranaíba/MS, referentes à população atendida, ao volume produzido, consumido e faturado, além do índice de perdas. As informações apresentadas foram retiradas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e referem-se ao período de 2008 a 2015.

3.1.3.1 População atendida pelo Sistema de Abastecimento de Água

As informações referentes à população atendida pelo Sistema de Abastecimento de Água do município de Paranaíba/MS foram obtidas através do SNIS (2018). Neste sentido, a população atendida no município supracitado foi de 36.534 habitantes, com índice de atendimento de 98,97% para a população urbana no ano de 2015, isto é, 88,04% da população total do município (Tabela 6). Destaca-se que o atendimento do serviço de abastecimento de água realizado pela SANESUL equivale exclusivamente à população urbana, não existindo atendimento à população rural pela empresa.

Tabela 6 - Evolução da população total do município, da estimativa da população e do índice de atendimento do Sistema de Abastecimento de Água.

Ano	População total (hab.)	População urbana (Hab.)	População total atendida (Hab.)	Índice de atendimento Total	Índice de atendimento Urbano
2008	40.118	35.257	39.057	97,36%	100,00%
2009	40.259	35.381	36.638	91,01%	100,00%
2010	40.192	35.754	35.218	87,62%	98,50%
2011	40.330	35.877	35.689	88,49%	99,48%
2012	40.462	35.994	35.814	88,51%	99,50%
2013	41.227	36.675	36.492	88,51%	99,50%
2014	41.363	36.796	36.787	88,94%	99,98%
2015	41.495	36.913	36.534	88,04%	98,97%

Fonte: SNIS (2018).

Observa-se que a Tabela 6 apresenta incoerências nos resultados, uma vez que as informações referentes à população atendida pelo SAA geralmente são obtidas através de estimativas, considerando o número de economias residenciais ativas do sistema e a média de moradores por domicílios particulares ocupados, ou seja, por um valor fixo (geralmente obtidos por meio dos censos do IBGE). Assim, a partir deste cálculo, as estimativas apresentadas podem ser facilmente superestimadas. Desta forma, optou-se por utilizar dados de população atendida dos diagnósticos do SNIS, uma vez que os mesmos são elaborados pelos próprios municípios.

Ademais, verificou-se que Paranaíba/MS apresenta índice de atendimento é superior à média dos municípios atendidos pela SANESUL.

3.1.3.2 Volume de água para abastecimento público

O volume de água produzido (ou disponibilizado) anualmente, ou seja, o volume captado pelos poços tubulares profundos e aduzido até o reservatório do Sistema de Abastecimento de Água do município de Paranaíba/MS, apresentou uma flutuação nos quantitativos durante o período entre 2008 e 2015, apresentado quantitativos de estabilização do volume produzido, conforme apresenta o Gráfico 10.

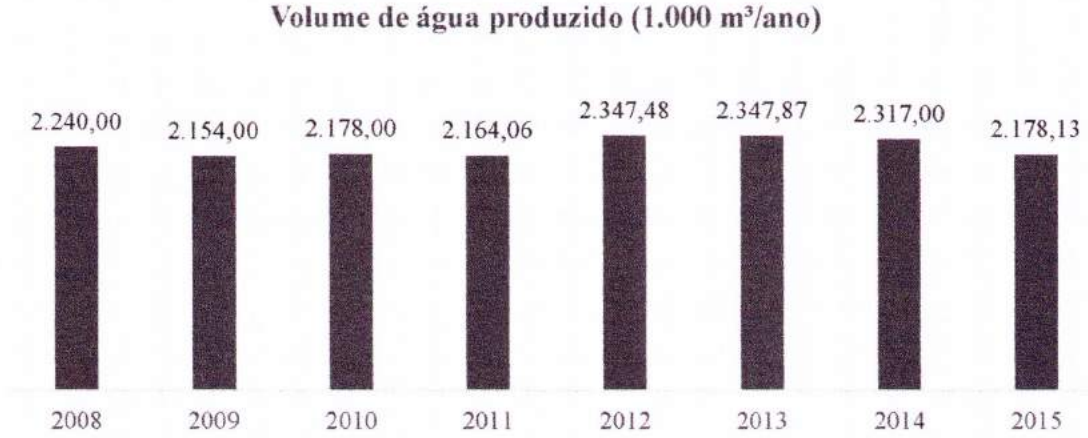


Gráfico 10 – Evolução do volume produzido de água para o abastecimento público no município de Paranaíba/MS.
Fonte: SNIS (2018).

Destaca-se que, em média, 99% do volume produzido é tratado na estação de tratamento de água (ETA) e o restante, normalmente inferior a 1%, é obtido através de poço(s) tubular(es) profundos.

Na Tabela 7 são apresentadas sistematizadas os volumes de água produzido, micromedido, consumido, faturado e macromedido, segundo SNIS (2018).

Tabela 7 – Volumes de água produzido, micromedido, consumido faturado e macromedido em 1.000 m³/ano

Ano	Vol. de água produzido (1.000 m³/ano)	Vol. de água micromedido (1.000 m³/ano)	Vol. de água consumido (1.000 m³/ano)	Vol. de água faturado (1.000 m³/ano)	Vol.de água macromedido (1.000 m³/ano)
2008	2.240,00	1.297,00	1.320,00	1.578,00	955
2009	2.154,00	1.326,00	1.327,00	1.594,00	2.154,00
2010	2.178,00	1.397,00	1.397,00	1.658,00	2.178,00
2011	2.164,06	1.426,15	1.426,92	1.708,62	2.164,06
2012	2.347,48	1.515,79	1.516,21	1.792,30	2.347,48
2013	2.347,87	1.557,00	1.557,88	1.860,55	2.347,87
2014	2.317,00	1.561,00	1.565,00	1.897,00	2.317,00
2015	2.178,13	1.499,03	1.499,38	1.868,08	2.178,13

Fonte: SNIS (2018)

3.1.3.3 Índice de perdas de água

Para um mesmo SAA, a apuração sistemática do índice de perdas de água mostrará, com certo grau de fidelidade, as tendências ou a evolução das perdas na rede de distribuição, contribuindo-se, nesse caso, como uma ferramenta útil para o controle e acompanhamento das perdas totais da rede.

Neste sentido, através dos dados disponíveis no SNIS foi possível demonstrar a evolução do índice que ficou em 30,91% no ano de 2015 (Gráfico 11).

Gráfico 11 – Índice de perdas na distribuição do sistema de abastecimento de água do município de Paranaíba/MS entre 2008 e 2015.
Fonte: SNIS (2018)

3.1.3.4 Consumo per capita de água

O consumo médio *per capita* de água do município de Paranaíba/MS pode ser calculado a partir da relação do volume consumido e a estimativa da população atendida, monitorados pela SANESUL anualmente. Neste sentido, o consumo *per capita* variou entre 94,6 a 118,06 litros por habitantes/dia, conforme evidenciado na Tabela 8.

Tabela 8 – Consumo médio *per capita* de água (l/hab/dia) para Paranaíba/MS.

Ano	Consumo médio *per capita* de água (l/hab./dia)
2008	94,6
2009	99,2
2010	106,5
2011	110,3
2012	116,2
2013	118,06
2014	117,02
2015	112,05

Fonte: SNIS (2018).

3.1.4 Caracterização econômica e financeira do sistema de abastecimento de água

O presente subcapítulo trata da análise financeira e econômica do serviço de abastecimento público de água do município de Paranaíba/MS, destacando a estrutura praticada (forma de cobrança pela água fornecida), as despesas e receitas oriundas destes serviços, além dos investimentos realizados pela SANESUL.

3.1.4.1 Estrutura tarifária

O Art. 29 da Lei Federal nº 11.455/2007 estabelece que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, sendo que, para o abastecimento de água, preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos.

Neste sentido, o Art. 47 do Decreto Federal nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei Federal supracitada, estabelece que a prestação dos serviços de saneamento básico poderá levar em conta a capacidade de pagamento dos usuários, o consumo mínimo para preservação da saúde pública e o custo mínimo para disponibilização do serviço, através de uma estrutura de remuneração prevendo categorias de usuários distribuídas por faixas de consumo.

A estrutura tarifária da SANESUL para o abastecimento de água apresenta valores crescentes do metro cúbico faturado para valores crescentes do consumo, ou seja, uma tabela progressiva. Isto quer dizer que, a água consumida é mais cara para quem consome mais (e estes estão subsidiando os mais carentes).

A SANESUL aplica hoje diferentes formas de tarifação de acordo com as categorias de uso (residencial, comercial, industrial e poder público) visando a otimização de recursos, a redução dos desperdícios e a universalização do atendimento. Ainda há a Tarifa Social a qual estabelece um desconto de 62,25% sobre a tarifa vigente, entretanto devem-se cumprir os seguintes critérios:

- Residência unifamiliar;
- Morador de sub-habitação (barraco) ou, se construção em alvenaria ou outro tipo, a área deverá ser de até 50m²;
- Consumidor monofásico de energia elétrica com consumo médio de até 100 kWh/mês;
- Estar adimplente com a SANESUL. Caso estiver inadimplente, deverá efetuar acordo para pagamento do débito;
- Consumo mensal de até 20 m³;
- Comprovar renda familiar até 1 (um) salário mínimo.

As tarifas praticadas no município de Paranaíba/MS são expostas no Tabela 9.

Tabela 9 – Tarifas de água praticadas pela empresa SANESUL no município de Paranaíba/MS.

Categoria	FAIXA DE CONSUMO (m³)	TARIFA ÁGUA (R$)
Residencial	0 a 10	4,27
	11 a 15	5,47

	16 a 20	5,66
	21 a 25	6,06
	26 a 30	7,62
	31 a 50	9,04
	Acima de 50	9,98
Comercial	0 a 10	5,81
	Acima de 10	12,04
Industrial	0 a 10	9,12
	Acima de 10	17,58
Poder Público	0 a 20	5,91
	Acima de 20	24,58

Fonte: SANESUL (2018).

3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Diagnóstico é fundamental para identificar e conhecer a atual situação do Sistema de Esgotamento Sanitário do município e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas, sendo uma ferramenta básica para a tomada de decisão.

Sendo assim, foi realizado o Diagnóstico da atual situação do Sistema de Esgotamento Sanitário no município de Paranaíba/MS. De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), o esgotamento sanitário é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários[2], desde as ligações prediais até o lançamento final no meio ambiente.

A maior parte da água utilizada nas edificações torna-se poluída e contaminada devendo ser coletada e tratada antes de ser lançada nos corpos hídricos ou no solo, evitando desta forma, a transmissão de doenças ao homem e minimizando os impactos sobre o meio ambiente (CHAVES *et al.*, 2010).

Atualmente, o Sistema de Esgotamento Sanitário – SES de Paranaíba/MS implantado possui rede coletora que atende 63,17% da população urbana e uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE com capacidade tratamento de 70,00 L/s.

Devido ao fato da recente implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, a população utiliza outras formas de disposição de efluentes líquidos, tais como as fossas que são sistemas individuais que possuem uma técnica bastante difundida, principalmente, devido à sua simplicidade de construção, baixo custo de instalação e operação.

[2] Água residuária composta de esgoto doméstico, despejo industrial admissível e tratamento conjunto com esgoto doméstico e água de infiltração.

Apesar da simplicidade estrutural e operacional destes sistemas estáticos utilizados para resolver o problema sanitário, muitos são construídos de forma inadequada e sem critério técnico, existindo uma diversidade destes mecanismos que diferem quanto à construção, operação e manutenção, o que os torna fontes potenciais de contaminação.

Nos próximos capítulos são apresentadas as informações obtidas através de levantamentos secundários, de forma a retratar uma visão global do atual Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Paranaíba/MS. Ainda, analisou-se as informações e dados obtidos em diversas fontes de dados como:

- Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL);
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico (SEMADE);
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

É importante frisar que todas as informações recebidas foram, quando possíveis, averiguadas em vistoria técnica *in loco* na cidade de Paranaíba/MS. Ainda com a finalidade de diagnosticar e avaliar os locais pontuais que apresentam irregularidades nos serviços e/ou estruturas de esgotamento sanitário, foram aplicados questionários acerca do saneamento básico junto à população paranaibano.

3.2.1 Caracterização do Serviço de Esgotamento Sanitário

A forma de prestação de serviço de esgoto sanitário no município de Paranaíba/MS é idêntica ao de água, através da Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul – SANESUL, integrado pelas infraestrutura, instalações operacionais e serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, na área urbana.

Observou-se a existência de ente regulador para a regularização do serviço de esgotamento sanitário, atendendo o estabelecido no art. 11, inciso III combinado com o § 2° inciso V do mesmo artigo da Lei Federal n° 11.445/2007 quanto a necessidade de designar a entidade de regulação e fiscalização dos serviços prestados.

3.2.2 Infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário

No decorrer deste subcapítulo é realizada a caracterização e análise das infraestruturas e dos aspectos operacionais Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Paranaíba/MS,

detalhando sistematicamente as diversas estruturas que o compõe, como as soluções individuais (fossas sépticas/ negras), a rede coletora e Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Para tanto, foram utilizadas informações e dados obtidos junto à Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL), empresa responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário do município e ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

3.2.2.1 Esgotamento clandestino (a céu aberto)

O esgotamento clandestino constitui no esgoto lançado em local inapropriado, tornando-se uma fonte contínua de transmissão de doenças de veiculação hídrica. Os dejetos lançados inadvertidamente em vias públicas e corpos hídricos contribuem para um quadro de degradação ambiental do município.

Outra consequência do lançamento de esgoto a céu aberto é a poluição das águas em rios, córregos, reservatórios e até mesmo em lençóis freáticos, podendo contaminar os mananciais subterrâneos e superficiais, prejudicando, inclusive, o Sistema de Abastecimento de Água do município.

De acordo com o Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB (2018), que apresenta informações dos municípios brasileiros sobre o tipo de destinação das fezes e urina, indicou que o município de Paranaíba/MS em 2015 (último ano disponível) possui 636 domicílios que ainda utilizavam, como forma de destino das fezes e urina, o lançamento de esgoto a céu aberto, sendo que 315 encontra-se na área urbana. O Gráfico 12 apresenta a evolução deste tipo de destinação na área urbana e rural do município.

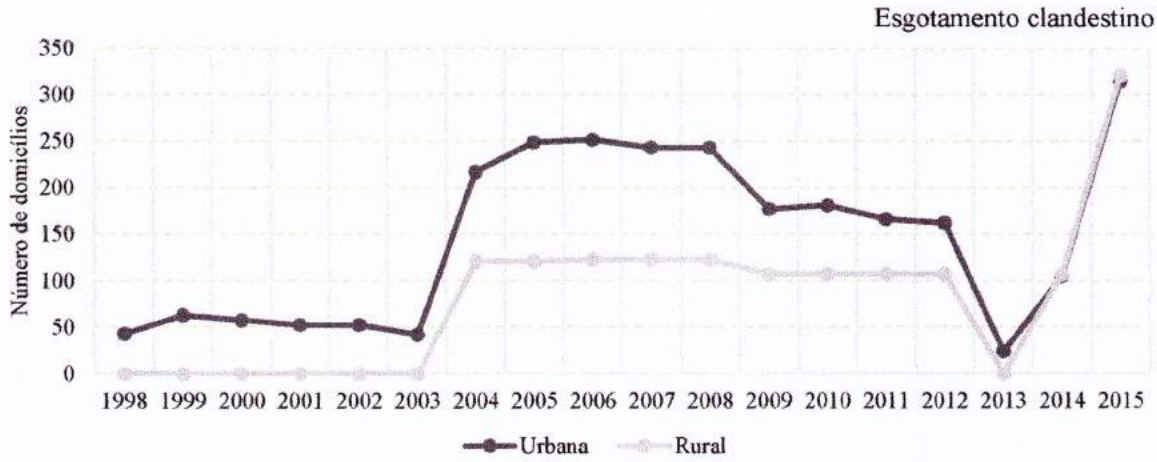


Gráfico 12 – Evolução da destinação de esgoto sanitário a céu aberto em Paranaíba/MS.
Fonte: SIAB (2018).

3.2.2.2 Soluções individuais (Fossa negra)

Por não dispor de sistema de coleta e tratamento de esgoto que atenda toda a população paranaibana utiliza soluções individuais para a destinação final de efluentes líquidos, devido a sua simplicidade de construção e baixo custo de instalação e operação.

Observa-se que as fossas negras (alternativa ambientalmente incorreta) são as mais utilizadas por tratarem de escavações semelhantes a poços, nos quais o esgoto sanitário doméstico é disposto. Este tipo de fossa pode ser retangular ou cilíndrica e possuir ou não paredes de sustentação. Quando construídas de alvenaria ou manilhas de concreto, geralmente seu fundo permanece sem revestimento, possibilitando a infiltração do esgoto no solo, sendo que a superior é coberta com laje de concreto.

O Gráfico 13 apresenta a evolução da utilização de soluções individuais nas áreas urbana e rural, no qual expõe no ano de 2015 na área urbana existia 10.794 domicílios que possuía fossa e 39, na área rural.

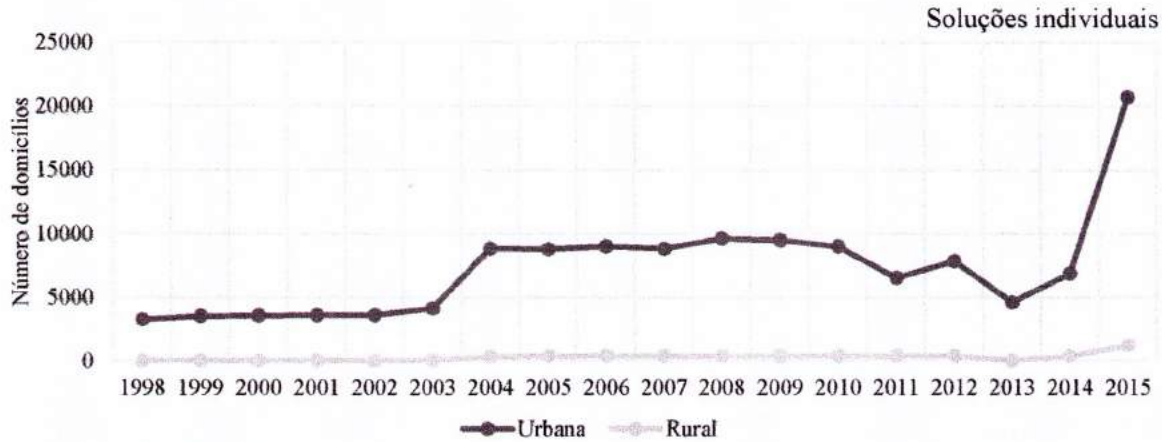


Gráfico 13 – Evolução da destinação de esgoto sanitário para soluções individuais.
Fonte: SIAB (2018).

Cumpre mencionar que para se dar uma destinação final de forma ambientalmente adequada através de soluções individuais, as fossas deveriam ser substituídas por tanques sépticos, nos quais é feito um tratamento primário apropriado do esgoto gerado, seguido por sumidouro. Buscando ilustrar o processo ambientalmente correto de destinação por soluções individuais (fossa séptica + sumidouro), elaborou-se a Figura 12.

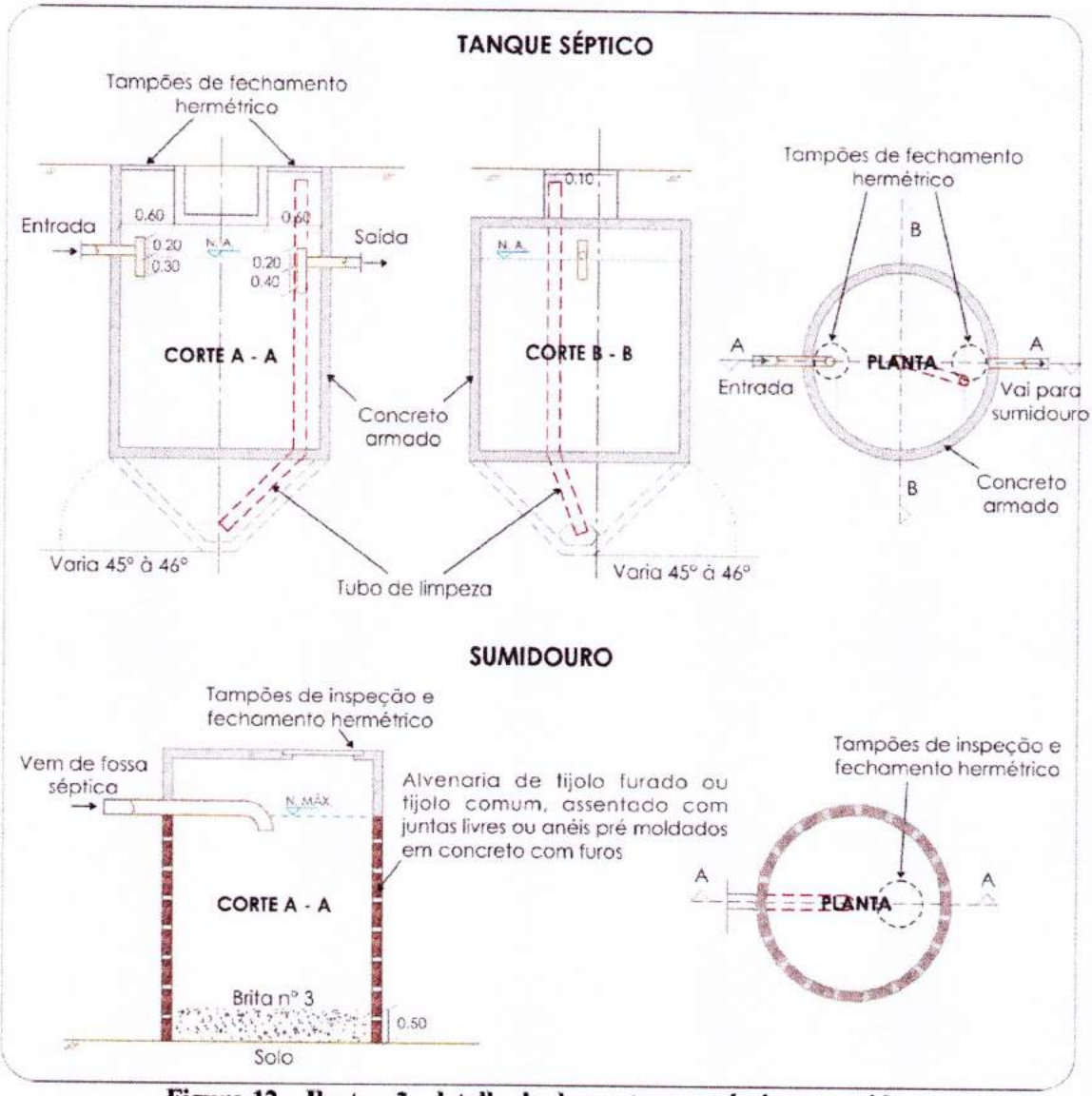


Figura 12 – Ilustração detalhada de um tanque séptico e sumidouro.

Conforme citado anteriormente, a utilização de fossa negra não é a alternativa mais segura para a destinação dos efluentes domésticos, pois os dejetos ficam em contato direto com o solo e acabam por se infiltrar, isto é, podem ser veículos de contaminação direta de mananciais subterrâneos e para transmissão de doenças.

3.2.2.3 Sistema de tratamento de esgoto

De acordo com a SANESUL, atualmente, 63,17% da população urbana é atendida com a rede coletora e tratamento do esgoto sanitário, isto é, a empresa atende 7.868 domicílios (em 2017, com taxa de 2,93 habitantes por domicílio). Ressalta-se que o sistema de esgotamento sanitário não atende a área rural e que, a população urbana atendida no município pelo serviço é de aproximadamente 23.053 habitantes (SANESUL, 2018).

O sistema de tratamento de esgoto na área urbana é composto por três Subsistemas de Coleta de Esgoto (SCE), três Estações Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB) e uma Estação de Tratamento composta por dois Reatores Anaeróbio de Leito Fluidizado (RALF) com capacidade total de tratamento de 70L/s. Os principais componentes e suas características são apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8 – Principais componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Paranaíba/MS.

Componente	Característica
SCE 01 Velha	Rede coletora implantada com extensão de 54.939,76 m.
SCE 02 Nova	Rede coletora implantada com extensão de 23.035,17 m.
SCE 03 Jota	Rede coletora implantada com extensão de 51.683,46 m.
EEEB 01	Recebe os efluentes do SCE 01 Velha
EEEB 02	Recebe os efluentes do SCE 02 Nova
EEEB 03	Recebe os efluentes do SCE 03 Jota
Emissão	Tubulação que direciona os efluentes dos EEEB para ETE, com extensão total de 2.310 m.
ETE	Dois RALF com capacidade de 20 e 50 L/s, totalizando 70 L/s de capacidade de tratamento de esgoto sanitário.

Fonte: A partir dos dados SANESUL (2018).

Ainda, considerando as informações referentes ao sistema de esgotamento sanitário fornecidos pela SANESUL, elaborou-se a Figura 13.

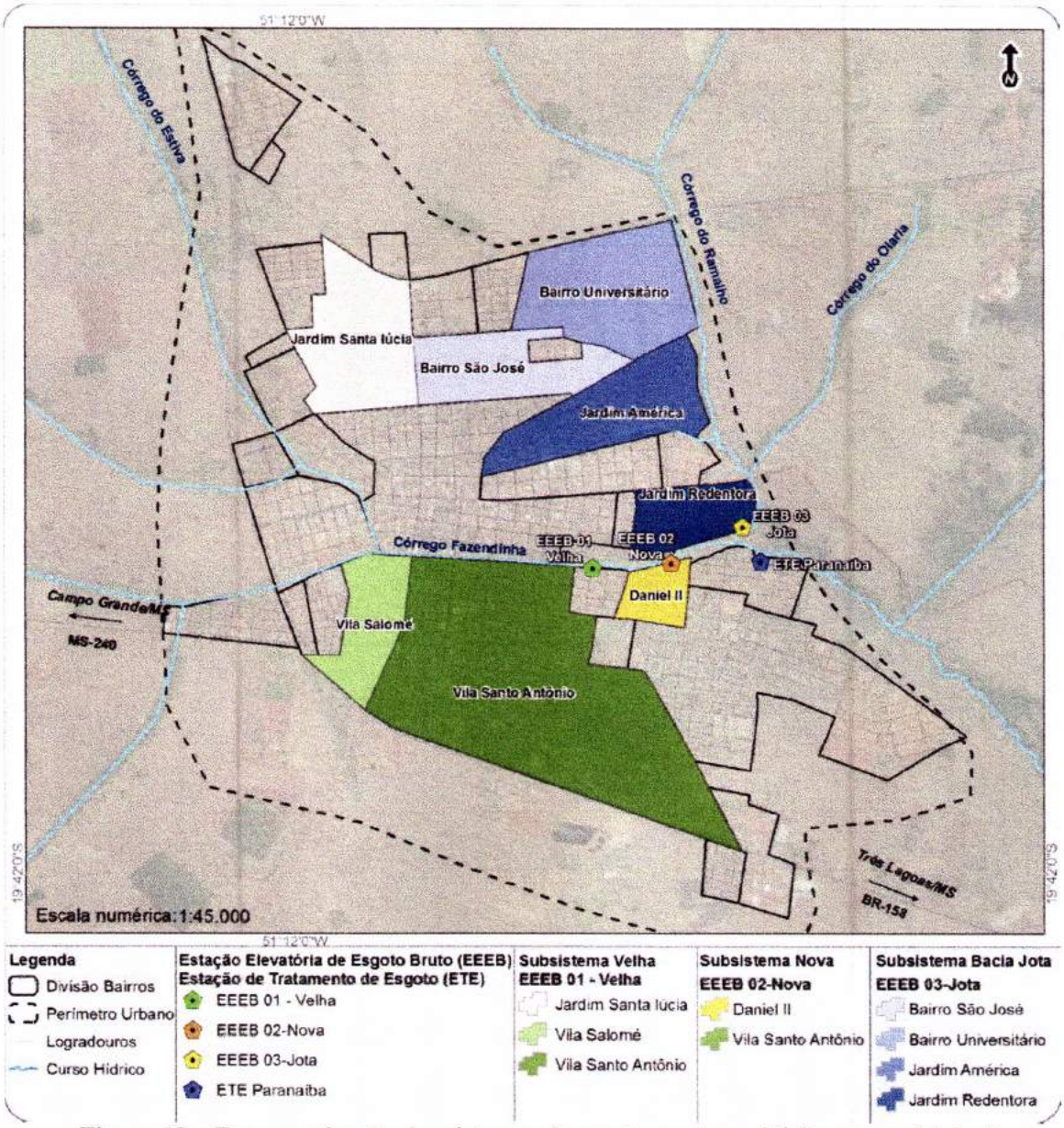


Figura 13 – Esquematização dos sistemas de esgotamento sanitário no município de Paranaíba/MS.
Fonte: SANESUL (2018).

3.2.2.3.1 Rede Coletora

A rede coleta é um conjunto de tubulações constituídas por ligações prediais, coletores de esgoto, coletores troncos e seus órgãos acessórios. Sua função é receber as contribuições dos domicílios, prédios e economias, promovendo o afastamento do esgoto sanitário coletado em direção aos grandes condutos de transporte (emissários e interceptores) para o local de tratamento e descarga final (corpo receptor). Já os interceptores são tubulações que recebem os coletores ao longo de sua extensão, não recebendo ligações prediais diretas.

A rede coletora do sistema de esgotamento sanitário de Paranaíba/MS, de acordo com a SANESUL, é distribuída em três subsistemas com extensão total de 129.657,63 metros que são direcionados por interceptores de 400 mm de diâmetro em PVC para as três Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB, conforme apresentado no Quadro 9.

Quadro 9 – Extensão de rede coletora por subsistema de esgotamento sanitário em Paranaíba/MS.

Tipo	Extensão aproximada (m)			Total
	Subsistema 01 Velha	Subsistema 02 Nova	Subsistema 03 Jota	
Rede coletora	54.939,76	23.035,17	51.683,46	129.658,39 metros
Bairros atendidos	Jardim Santa Lúcia Vila Santo Antônio Vila Salomé	Daniel II Vila Santo Antônio	Bairro São José Bairro Universitário Jardim América Redentora	8 bairros
Distribuição dos subsistemas de coleta de esgoto	42%	18%	40%	100%
EEEB	1	1	1	3

Fonte: SANESUL (2018).

A partir dos dados da série histórica do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS, 2018), é possível demonstrar a evolução na implantação das redes coletoras do sistema de esgotamento sanitário durante o período de 2000 a 2015, comparando com o número de ligações prediais ativas de esgoto durante o período, apresentados no Gráfico 14.

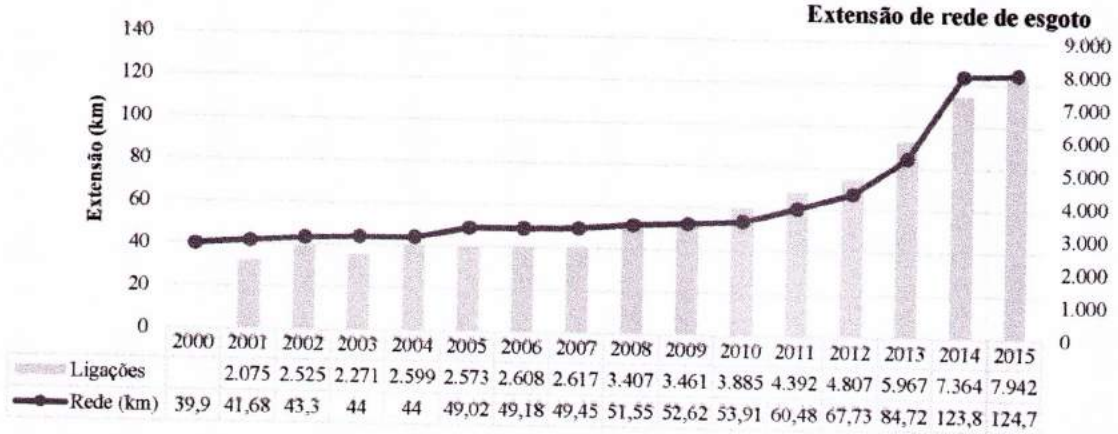


Gráfico 14 – Evolução da extensão de rede coletora das ligações prediais ativas de esgoto de 2000 a 2015.

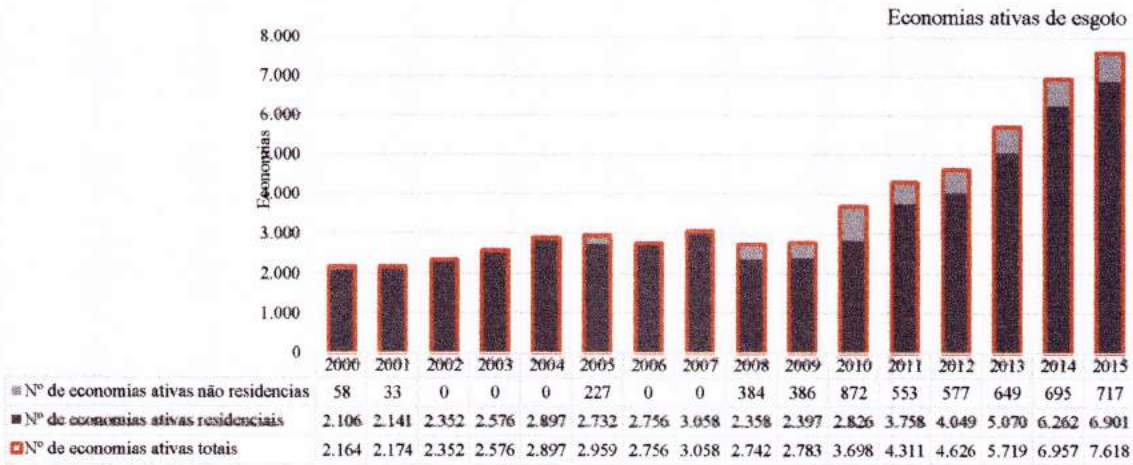
Fonte: SNIS (2018).

Durante o período analisado, a rede coletora de esgoto aumentou de 84,77 km (212,53%) desde 2000, sendo o salto mais significativo de extensão de rede ocorreu em 2014, com o aumento de 39,05 km de rede, o que corresponde a 31,32% da extensão total no período com 124,67 km.

3.2.2.3.2 Número de economias e ligações do Sistema de Esgotamento Sanitário

Para fins de entendimento deste tópico, entende-se como ligação de esgoto, assim como para o sistema de abastecimento de água, os ramais prediais conectados à rede coletora de esgoto. Já as economias consistem em imóveis de única ocupação ou subdivisão de imóveis com ocupação independente das demais, perfeitamente identificáveis ou comprováveis em função da finalidade de sua ocupação legal, dotado de instalação privativa ou comum para o uso dos serviços de esgotamento sanitário. Partindo destes conceitos, um prédio com 10 apartamentos possui uma ligação e 10 economias.

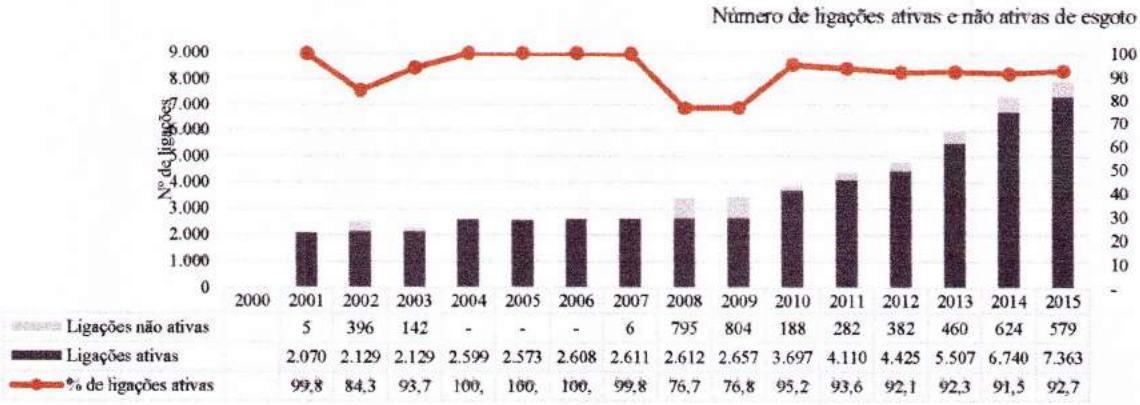
Segundo os dados do SNIS (2018), o número de economias ativas totais de esgoto em Paranaíba/MS aumentou em aproximadamente 252,03% no período compreendido entre os anos de 2000 e 2015, ou seja, no ano de 2000 existiam 2.164 economias (97,32% residenciais e 2,98% não residenciais) alcançando um total de 7.618 (90,01% residencial e 9,99% não residencial) em 2015. Buscando representar o número de economias residências ativas elaborou-se o Gráfico 15.



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nº de economias ativas não residencias	58	33	0	0	0	227	0	0	384	386	872	553	577	649	695	717
Nº de economias ativas residenciais	2.106	2.141	2.352	2.576	2.897	2.732	2.756	3.058	2.358	2.397	2.826	3.758	4.049	5.070	6.262	6.901
Nº de economias ativas totais	2.164	2.174	2.352	2.576	2.897	2.959	2.756	3.058	2.742	2.783	3.698	4.311	4.626	5.719	6.957	7.618

Gráfico 15 – Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto de Paranaíba/MS.
Fonte: SNIS (2018).

Ainda, segundo o SNIS (2018), o número de ligações totais do sistema de esgotamento sanitário em Paranaíba/MS passou 2.075 em 2001 para 7.942 em 2015, ou seja, crescimento de aproximadamente 282,75% no período. Destaca-se que em 2015, aproximadamente 92,70% das ligações são ativas, ou seja, são passíveis de faturamento (Gráfico 16).



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ligações não ativas		5	396	142	-	-	-	6	795	804	188	282	382	460	624	579
Ligações ativas		2.070	2.129	2.129	2.599	2.573	2.608	2.611	2.612	2.657	3.697	4.110	4.425	5.507	6.740	7.363
% de ligações ativas		99,8	84,3	93,7	100,	100,	100,	99,8	76,7	76,8	95,2	93,6	92,1	92,3	91,5	92,7

Gráfico 16 – Quantidade de ligações ativas e não ativas de Paranaíba/MS.
Fonte: SNIS (2018).

3.2.2.3.3 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

A Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB) é a instalação destinada ao transporte do esgoto, seja ele doméstico ou industrial, do nível do poço de sucção das bombas ao nível de descarga na saída do recalque acompanhando aproximadamente as variações de vazões afluente, conforme apresentado na Figura 14.

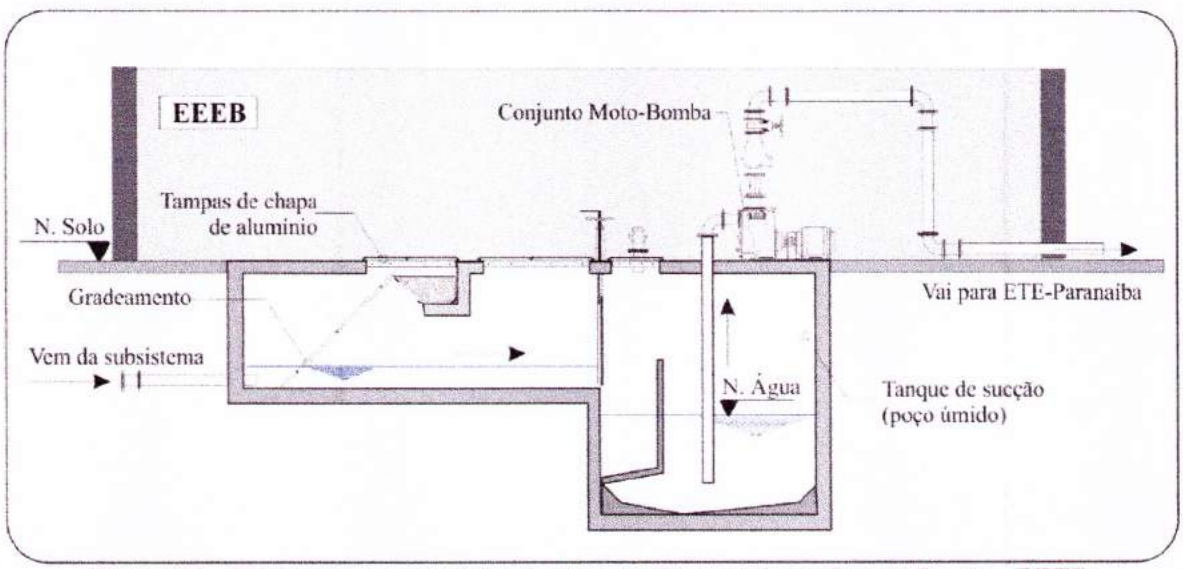


Figura 14 – Ilustração esquemática de Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB.
Nota: A ilustração visa apresentar o sistema como um todo, não foram consideradas as dimensões das unidades.

Em Paranaíba/MS, as EEEB têm como objetivo recalcar o esgoto coletada nos subsistemas de contribuição até a Estação de Tratamento de Esgoto, localizada em um nível superior.

Atualmente, existem três Estações Elevatórias em operação no município: a EEEB 01 Velha, que recebe o esgoto coletado do subsistema 01 Velha, a EEEB 02 Nova que recebe do subsistema 02 Nova e EEEB 03 Jota que recebe do subsistema Jota. Todas as EEEB recalcam

o esgoto bruto até a unidade de tratamento da ETE Paranaíba. A caracterização da infraestrutura de cada uma dessas unidades será descrita nos tópicos a seguir.

B. Estação Elevatória de Esgoto Bruto nº 01 – EEEB-01 Velha

A EEEB-01 está localizada no Bairro Jardim Beira Mar, na Rua Alziro Zarur com a Rua Dalvo Ribeiro de Andrade (coordenadas UTM 481104.63 m E / 7823808.31 m S), na margem direita do Córrego Fazendinha. O local encontra-se devidamente murado e cercado com portão, impedindo o acesso de pessoas não autorizadas (Figura 15).

Figura 15 – Aspectos construtivos da EEEB-01 Velha.
Fonte: SANESUL (2018).

O esgoto bruto coletado no subsistema 01 Velha chega até a EEEB-01 por gravidade, passando por um sistema de tratamento compacto, o gradeamento, constituído de grade de barra de ferro dispostas paralelamente e inclinadas em 45° (de limpeza manual), conforme a Figura 16, e bombeado para a ETE Paranaíba.

Figura 16 – Gradeamento.
Fonte: SANESUL (2018).

C. Estação Elevatória de Esgoto Bruto nº 02 – EEEB-02 Nova

A EEEB-02 está localizada no Bairro Jardim Daniel Martins Ferreira II, na Rua Ivo Fabrício de Queiroz (coordenadas UTM 481648.49 m E / 7823843.49 m S), na margem direita do Córrego Fazendinha. O local encontra-se devidamente murado e cercado com portão, que impede o acesso de pessoas não autorizadas (Figura 17). O esgoto bruto coletado no subsistema 02 Nova chega à EEEB-02 por gravidade e bombeado para a ETE Paranaíba.

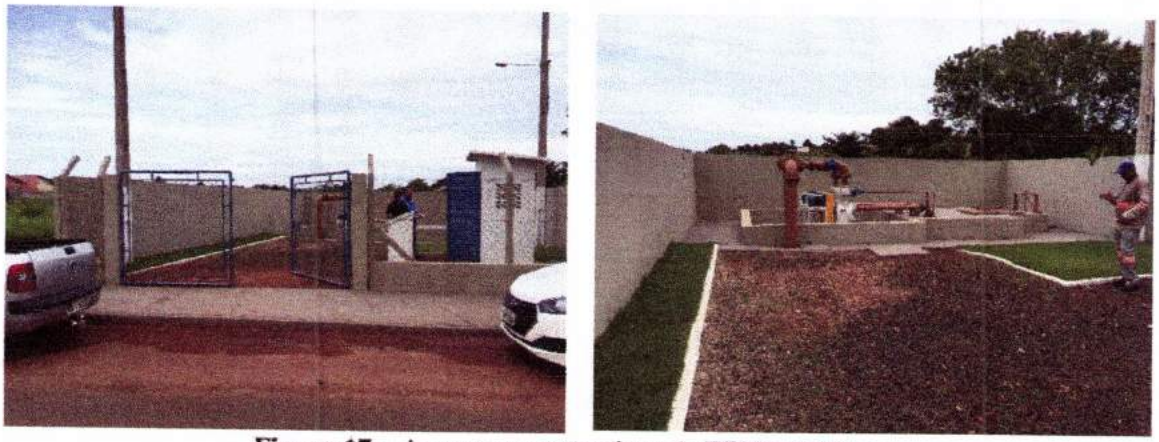


Figura 17 – Aspectos construtivos da EEEB-02 Nova.
Fonte: SANESUL (2018).

D. Estação Elevatória de Esgoto Bruto nº 03 – Jota

A EEEB-03 está localizada no Bairro Jardim Redentora, na Rua Vladislau García Gomes (coordenadas UTM 482137.34 m E / 7824095.85 m S). O local encontra-se devidamente murado com portão que impede o acesso de pessoas não autorizadas (Figura 18). O esgoto bruto coletado no subsistema 03 Jota chaga à EEEB-03 por gravidade e bombeado para a ETE Paranaíba.

Figura 18 – Aspectos construtivos da EEEB-03 Jota.
Fonte: SANESUL (2018).

3.2.2.3.4 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

O tratamento de esgoto de Paranaíba/MS é realizado na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE Paranaíba), pertence a sub-bacia do Córrego Fazendinha, localizada próxima a região mais central da área urbana, na rua Quatro na região nordeste do Bairro Jardim Daniel Martins Ferreira II, na margem direita do córrego.

A unidade encontra-se devidamente cercada, impedindo o acesso de pessoas não autorizadas, destaca-se a presença de cortina arbórea no perímetro do terreno onde a ETE foi

implantada. A ETE A unidade é responsável pelo tratamento de todo o esgoto bruto coletado nos três subsistemas, inicialmente operava com um Reator Anaeróbico de Leito Fluidizado (RALF) com capacidade de tratamento de 20 L/s. Em 2014, conclui-se a obra de expansão da capacidade de tratamento com a construção de um novo RALF com capacidade de 50 L/s, totalizando uma vazão nominal de 70 L/s.

O sistema de tratamento da ETE de Paranaíba é composto por um tratamento preliminar, dois RALF tipo UASB e leitos de secagem, conforme ilustrado na Figura 19 e descrito a seguir. Ressalta-se que a unidade é operada 24 horas por dia e também recebe o esgoto bruto dos sistemas individuais que utiliza o serviço de "limpa fossa".

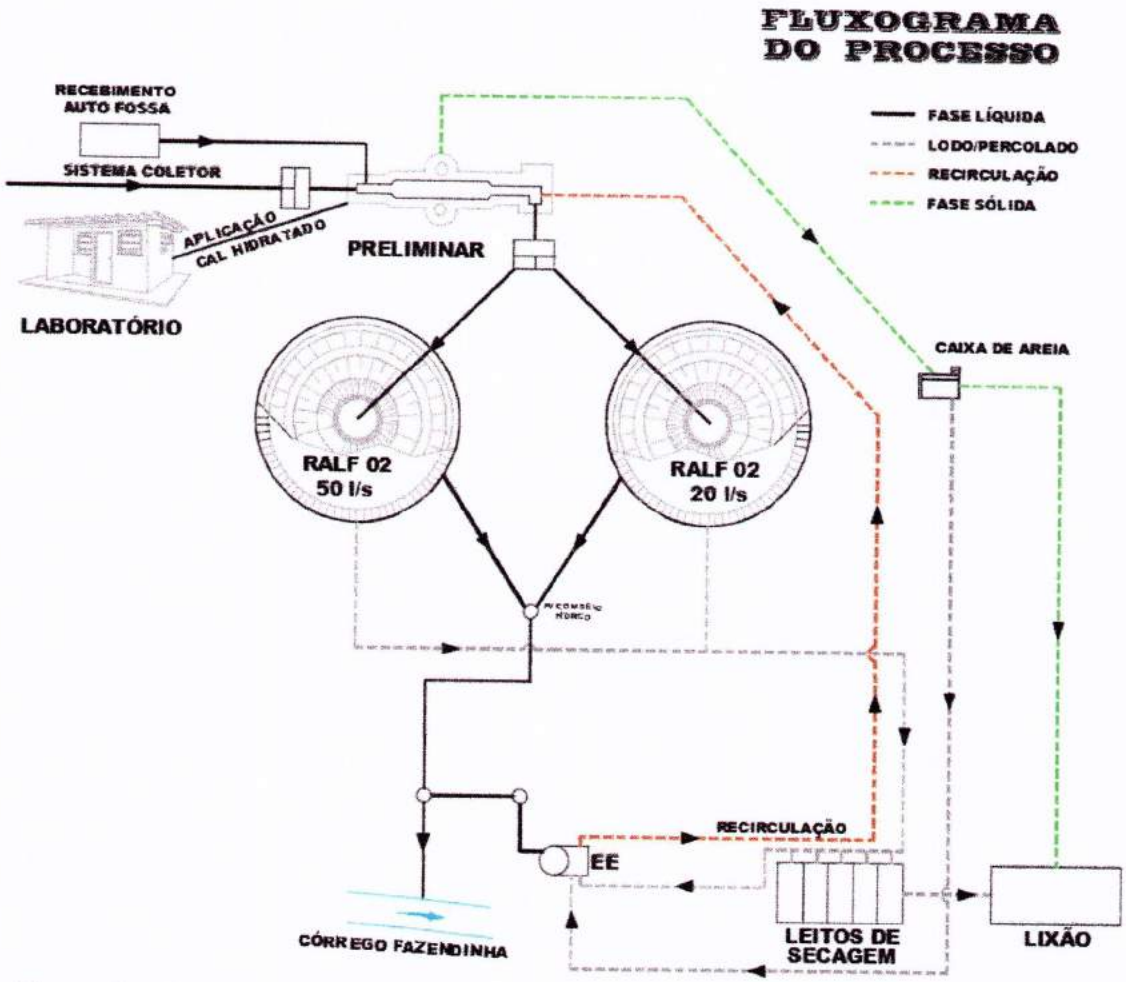


Figura 19 – Esquematização do processo de tratamento de esgoto na ETE de Paranaíba/MS.
Fonte: SANESUL (2018).

A. Tratamento Preliminar

O esgoto coletado no subsistema existentes chega via recalque à ETE. No total existem três poços de visitas (PV) na estrada da unidade, cada um recebe a contribuições de uma das EEEB, conforme descrito no tópico 3.2.2.3.3.

O tratamento preliminar inicia-se com o gradeamento de limpeza manual com espaçamento de 1,5 cm para a retenção de sólidos grosseiros, seguido pelo desarenador, que remove a areia decantada, e depois pela calha Parshall com medidor ultrassônico, a fim de registrar as vazões instantâneas da ETE.

B. Tratamento Secundário

Após o tratamento preliminar, o efluente chega a parte central de cada Reator Anaeróbio do tipo UASB (Figura 20). A vazão é distribuída de forma igualitária por vertedores triangulares distribuídos ao longo do distribuidor central. Os vertedores alimentam os tubos de distribuição interna ao reator. Esses tubos efetuam a distribuição do efluente pela parte inferior ocasionando um fluxo ascendente no reator.

RALF (50 L/s) **RALF (20 L/s)**

Figura 20 – Sistema de Tratamento Secundário – RALF.
Fonte: SANESUL (2018)

O tratamento no Reator ocorre a partir da formação de grande quantidade de bactérias em ambiente anaeróbio, que são responsáveis pela decomposição da matéria orgânica. Após o tratamento, o efluente segue por gravidade até o seu lançamento no Córrego Fazendinha.

O processo de decomposição anaeróbia que ocorre dentro do reator gera uma grande quantidade de biogás. Todo o gás produzido no processo é coletado e queimado utilizando um queimador instalado no topo dos reatores.

De acordo a empresa Log Engenharia, em 2016 foi necessário realizar reparo no RALF novo de capacidade de 50 L/s (Figura 21), pois nas análises da saída do reator e turbidez apresentaram resultados significativamente elevados, ou seja, os resultados finais do mesmo

não estava satisfatória em função da vazão de entrada, que estava abaixo da sua capacidade nominal. Ainda apresentaram que os resultados de DBO média remanescente nas amostras de esgoto efluente estava em torno de 110,7 mg/L na junção dos efluentes de ambos os RALF (aceitável de acordo com a Resolução CONAMA nº 430/2011) e a eficiência média em torno de quase 70%, ainda considerou que a capacidade total estarem bastante aquém da vazão média, em torno de 35 L/s.

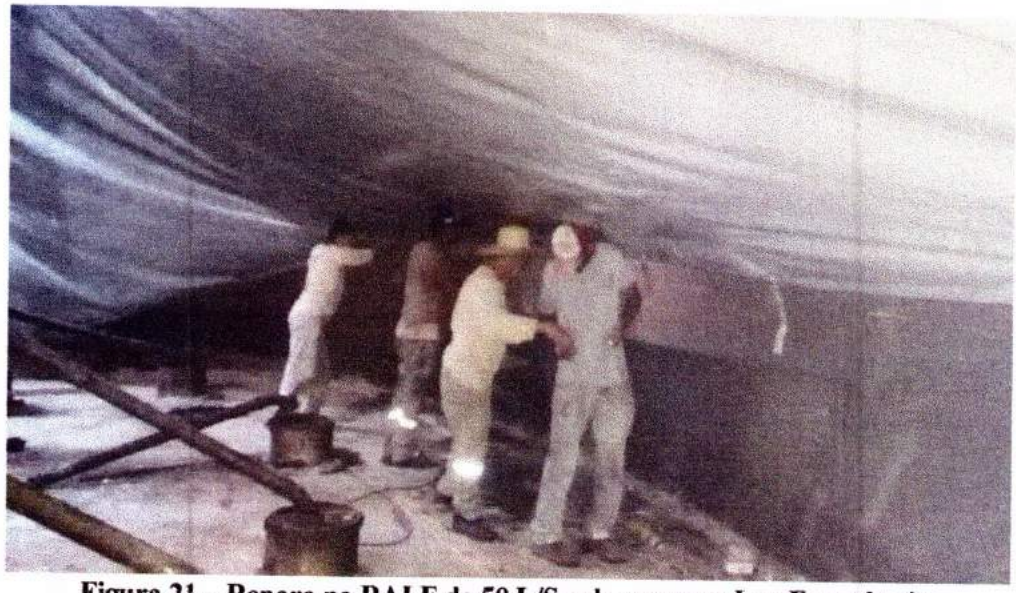


Figura 21 – Reparo no RALF de 50 L/S pela empresa Log Engenharia.
Fonte: *Site* da Empresa Log Engenharia (24/05/2016).

Também foi constado pela empresa supracitada, que o reator não funcionava de maneira adequada o que contribuía significativamente para a geração de odores, que gerou reclamações por parte da população.

C. Tratamento de Lodo e Destinação Final

O tratamento do lodo oriundo dos RALF se dá pela desidratação em leitos de secagem. A ETE Paranaíba dispõe de sete leitos de secagem em operação, conforme apresentado na Figura 22.

Figura 22 – Tratamento do lodo com leito de secagem.
Fonte: SANESUL (2018).

O lodo desidratado é destinado ao Aterro Controlado Municipal. Já o líquido percolado é enviado para uma elevatória de recirculação, que lança novamente no início do processo de tratamento.

D. Estrutura auxiliares

A ETE Paranaíba possui duas estruturas que comporta o laboratório operacional com uma bancada para análises do efluentes com banheiro e o depósito para materiais.

O laboratório (Figura 23) é equipado para elaborar análises de pH, sólidos sedimentáveis (cone de Imhoff), medição de temperatura externa, temperatura do fluído e medição de vazão (leituras da calha Parshall).

Figura 23 – Estrutura auxiliar com laboratório operacional e banheiro.
Fonte: SANESUL (2018).

De acordo com a SANESUL (2018), as coletas para análise dos parâmetros operacionais são realizadas de hora em hora, na qual são coletados dois pontos, entrada e saída do efluente. A cada 30 dias são coletadas amostras para análises completas em Campo Grande/MS. As coletas mensais servem para subsidiar os aspectos legais para licenciamento da ETE, são elaboradas todas as análises solicitadas pelo órgão ambiental.

A outra estrutura existente na unidade é o depósito utilizado para guardar ferramentas e os sacos de cal utilizados no processo de tratamento ().

Figura 24 – Estrutura auxiliar do depósito de ferramentas e cal.
Fonte: SANESUL (2018).

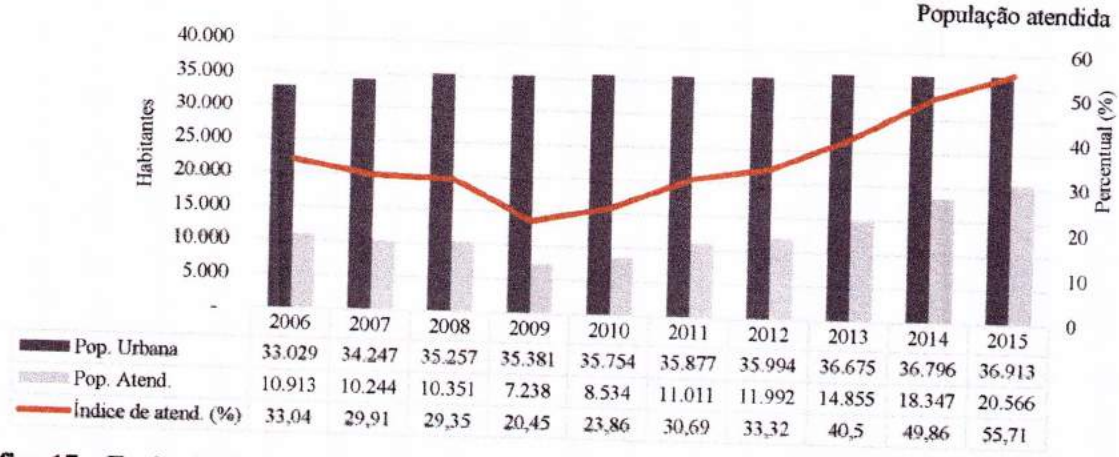
3.2.3 Caracterização da Demanda e Operação do Sistema de Esgotamentos Sanitário

Este subcapítulo apresenta, através de séries históricas, a características da demanda e da operação do sistema de esgotamento sanitário do município de Paranaíba/MS, referentes à estimativa de esgoto gerado, a população atendida pelo sistema de esgotamento sanitário, ao volume de esgoto tratado e coletado e a vazão média, máxima e mínima afluente à Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Paranaíba. As informações apresentadas foram retiradas do SNIS (2018) para o período de 2006 a 2015.

3.2.3.1 População atendida pelo Sistema de Esgotamento Sanitário

Segundo os dados do SNIS (2018), em 2015 a população atendida pelo sistema de esgotamento sanitário, ou seja, que possui o esgoto coletado e tratado, era de 36.913 habitantes, que obtêm-se um índice de atendimento de 55,71% no mesmo ano.

Buscando demonstrar a evolução da população atendida pela coleta e tratamento de esgoto comparando a população urbana total de Paranaíba/MS, elaborou-se o Gráfico 17 que apresenta também o índice de atendimento.



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pop. Urbana	33.029	34.247	35.257	35.381	35.754	35.877	35.994	36.675	36.796	36.913
Pop. Atend.	10.913	10.244	10.351	7.238	8.534	11.011	11.992	14.855	18.347	20.566
Índice de atend. (%)	33,04	29,91	29,35	20,45	23,86	30,69	33,32	40,5	49,86	55,71

Gráfico 17 – Evolução da população atendida índice de atendimento do sistema de esgotamento sanitário.

Fonte: A partir dos dados do SNIS (2018).

Em 2009, apresentou o menor índice de atendimento com 20,45% após uma redução deste índice comparado com os anos anteriores de 2006 a 2008) e com melhorias no sistema com aumento de aproximadamente 35,26% nos próximos seis anos.

Destaca-se que, apesar da existência do sistema público de esgotamento sanitário em Paranaíba/MS, grande parcela da população ainda utilizada sistemas individuais de esgotamento sanitário como a única opção. Cumpre observar que não existe um cadastramento dos domicílios e demais estabelecimento públicos, comerciais, industriais e educacionais que utilizam sistemas individuais inadequados de esgotamento sanitário, dificultando o mapeamento das potenciais áreas de contaminação pelo presente instrumento de gestão.

3.2.3.2 Volume de esgoto gerado, coletado e tratado

De maneira geral, a produção de esgoto corresponde aproximadamente ao consumo de água. No entanto, a fração de esgoto sanitário que adentra a rede de coleta ou aos sistemas individuais de esgotamento sanitário pode variar devido ao fato de que parte da água consumida pode ser incorporada à rede pluvial, como na lavagem de veículos, rega de jardins, lavagem de calçadas, etc.).

Neste sentido, através das informações referentes ao volume consumido de água (ver capítulo do sistema de abastecimento de água) do SNIS para os anos de 2006 a 2015 e, em decorrência da inexistência de dados locais comprovados oriundos de pesquisa, adotou-se um coeficiente de retorno (C)[3] de 0,8, conforme a recomendação da NBR 9.649/1996 (Figura 25).

[3] Relação média entre os volumes de esgoto produzido e de água efetivamente consumida (NBR 9.649/1986).

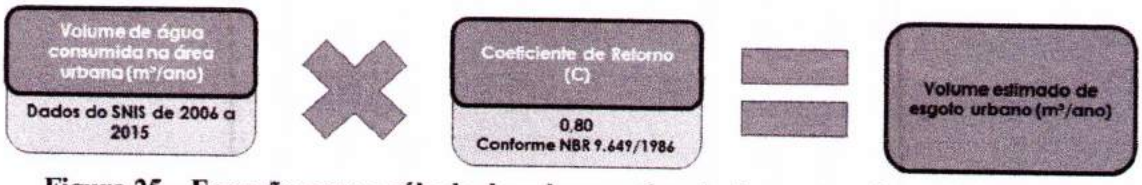
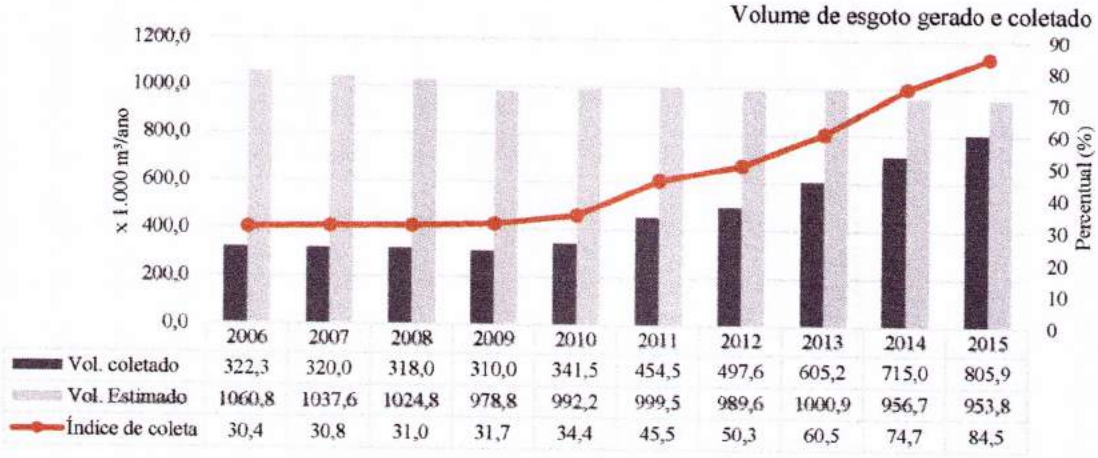


Figura 25 – Equação para o cálculo do volume estimado de esgoto urbano (m³/ano) em Paranaíba/MS.

Deste modo, obteve-se uma estimativa de geração de esgoto sanitário para a área urbana do município de 953.800,00 m³ para o ano de 2015, sendo este valor 20,47% inferior ao volume gerado no ano de 2006, cujo valor foi estimado em 1.060.800,00 m³, conforme apresentado no Gráfico 18, que ainda aponta o índice de coleta de esgoto calculado a partir da relação do volume coletado e o volume estimado de geração de esgoto.



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Vol. coletado	322,3	320,0	318,0	310,0	341,5	454,5	497,6	605,2	715,0	805,9
Vol. Estimado	1060,8	1037,6	1024,8	978,8	992,2	999,5	989,6	1000,9	956,7	953,8
Índice de coleta	30,4	30,8	31,0	31,7	34,4	45,5	50,3	60,5	74,7	84,5

Gráfico 18 – Evolução do volume estimado de esgoto gerando e do volume coletado pela rede coletora do sistema de esgotamento sanitário e do índice de coleta de esgoto de 2006 a 2015.
Fonte: A partir dos dados do SNIS (2018).

O índice de coleta de esgoto calculado aumentou progressivamente durante o período analisado em aproximadamente 54,10%, ou seja, houve uma notável melhoria no sistema de esgotamento sanitário do município, que passou a atender uma maior parcela da população. Segundo a SANESUL, 100% do volume coletado é tratado na ETE Paranaíba/MS.

3.2.3.3 Volume faturado de esgoto

Segundo as informações levantadas no SNIS, entende-se por volume faturado do sistema de esgotamento sanitário de Paranaíba/MS, o valor mínimo de aproximadamente 50% do valor consumido de água, quando houver a prestação efetiva do serviço de esgotamento sanitário, observando os volumes mínimos de consumo para efeito de faturamento.

As informações de volume faturado de esgoto foram levantadas junto ao SNIS (2018) referentes ao período de 2006 a 2015 e comparados com os valores de volume coletado durante

o mesmo período (Gráfico 19). Neste sentido, verifica-se que o volume faturado de esgoto superou o volume coletado durante todo o período analisado.

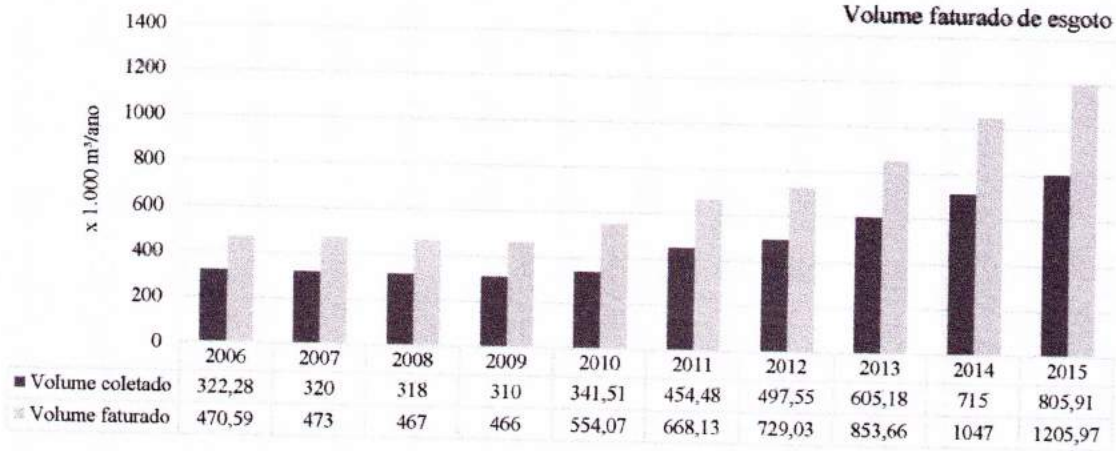


Gráfico 19 – Evolução do volume faturado de esgoto coletado comparado com o volume coleta pelo sistema de esgotamento sanitário entre os anos de 2006 e 2015.
Fonte: A partir dos dados do SNIS (2018).

3.2.3.4 Vazão média, máxima e mínima do esgoto coletado

Em termos de vazão, pode-se afirmar que os esgotos estão sujeitos as mesmas variações relativas do consumo de água, variando de região para região, dependendo principalmente do poder aquisitivo da população, bem como possui variações durante o dia caracterizado por dois picos principais: um no início da manhã, mais acentuado e outro no fim da noite (mais distribuído e nem sempre detectável).

Visando ilustrar estes dados, é apresentado na Figura 26 o hidrograma típico de vazão de esgotos afluentes à uma estação de tratamento de esgotos.

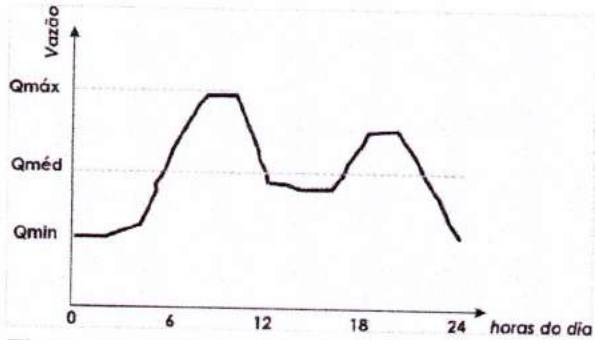


Figura 26 - Hidrograma típico de vazão afluente em uma ETE.
Fonte: Adaptado de von Sperling (2005).

Neste sentido, correlacionando a geração de esgoto com o consumo de água pôde-se determinar a vazão máxima e mínima gerada de esgoto. Para tanto, foram adotados os coeficientes estabelecidos na NBR 9.649/1986 (apresentados na Tabela 10) e as populações atendidas pelo abastecimento de água, de acordo com os dados apresentados no Capítulo do sistema de abastecimento de água.

Tabela 10 – Valores dos coeficientes adotados para o cálculo de geração de esgoto.

Coeficiente	Valor
K1 – Coeficiente de máxima vazão diária	1,2
K2 – Coeficiente de máxima vazão horária	1,5
K3 – Coeficiente de mínima vazão horária	0,5

Fonte: NBR 9.649/1986.

Considerando os valores supracitados, foram aplicadas as fórmulas apresentadas a seguir recomendadas por von Sperling (2005) para estimar as vazões máximas e mínimas de consumo de água, acrescidas do coeficiente de retorno que gera a informação das vazões máximas e mínimas de esgoto.

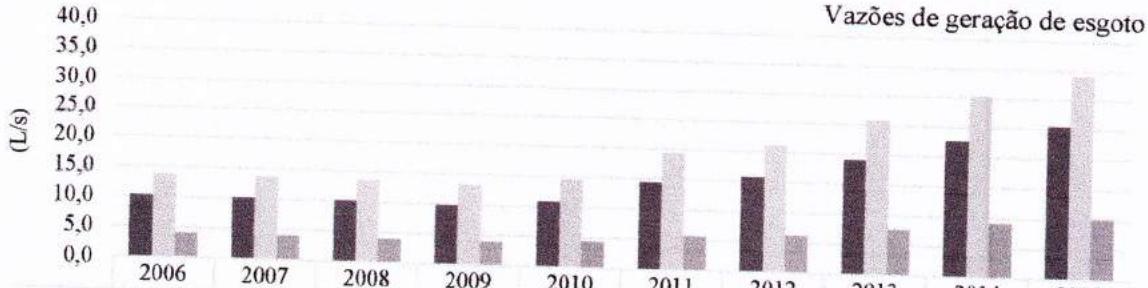
$$Q_{máx} = Q_{med} x\ K1\ x\ K2\ x\ C$$

$$Q_{mín} = Q_{med}\ x\ K3\ x\ C$$

As vazões médias, mínimas e máximas são importantes parâmetros de projeto para Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), principalmente para o dimensionamento, desde a unidade de tratamento preliminar (gradeamento, desarenador, etc.) até o pós-tratamento de efluentes (quando houver). Em estudos de concepção de ETE, costuma-se estabelecer a vazão média para o final de plano, ou seja, esta será a máxima vazão que poderá ser tratada pelo sistema sem comprometimento da eficiência.

De acordo com von Sperling (2005), os picos de vazão são amortecidos pelo tempo de resistência na rede coletora, sendo assim deve-se considerar estes dados revisados e atualizados para elaboração de projetos básicos e executivos das estruturas do SES que futuramente devem ser implantadas no município.

Sendo assim, em Paranaíba o valor obtido para a vazão máxima de esgoto gerado foi de e 34,34 L/s em 2015, ano em que a vazão mínima foi de 10,22 L/s com valor 150% superior ao ano de 2006 (Gráfico 20). Com vazão média de 34,34 L/s, sendo que a vazão média para o final de plano da ETE Paranaíba é de 70 L/s, a unidade opera com 49,06% da capacidade. Ressalva-se que os resultados obtidos foram calculados a partir dos dados do SNIS para os anos de 2006 a 2015.



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Qméd.	10,22	10,14	10,08	9,83	10,83	14,41	15,77	19,18	22,67	25,55
Qmáx.	13,74	13,63	13,55	13,21	14,56	19,37	21,19	25,78	30,47	34,34
Qmin.	4,09	4,06	4,03	3,93	4,33	5,76	6,31	7,67	9,07	10,22

Gráfico 20 – Vazão máximas, mínimas e médias de geração de esgoto no município de Paranaíba/MS.

3.2.4 Informações da Qualidade do Esgoto Bruto e Tratado, da Eficiência do Tratamento e da Qualidade do Corpo Receptor

A avaliação de qualquer processo de tratamento é baseada na análise dos parâmetros físicos, químicos e biológicos no início e no final do tratamento, calculando o percentual de eficiência de redução dos parâmetros pré-estabelecidos.

A caracterização do esgoto tratado, efluente da ETE Paranaíba, é analisada em relação ao atendimento das condições e padrões de lançamentos de efluentes para o sistema de tratamento de esgoto sanitário, estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011 e também, preconizada na legislação de padrão de lançamento de efluentes líquidos vigente no Estado do Mato Grosso do Sul (Deliberação CECA nº 036, de 27 de junho de 2012), considerando a classe do corpo hídrico receptor.

Sendo assim, o efluente final da ETE Paranaíba é lançado em um rio de Classe II (Córrego Fazendinha), segundo a Deliberação supracitada. Portanto, deve atender as condições e padrões de lançamento estabelecido por legislações ambiente.

Neste sentido, este subcapítulo visa apresentar, através de dados de monitoramento fornecidos pela SANESUL no período dos meses de janeiro a setembro de 2016, as informações acerca das características físicas, químicas e biológicas do efluente final (esgoto tratado) na saída do sistema com a função de avaliar a eficiência do tratamento da ETE Paranaíba.

Os resultados são apresentados por meio de gráficos (Figura 27), referentes aos valores médios, máximos e mínimos de cada parâmetro analisado para todo o período estudado, comparando com os limites estabelecidos (para os parâmetros pH, DBO e DQO) pelas referidas legislações.

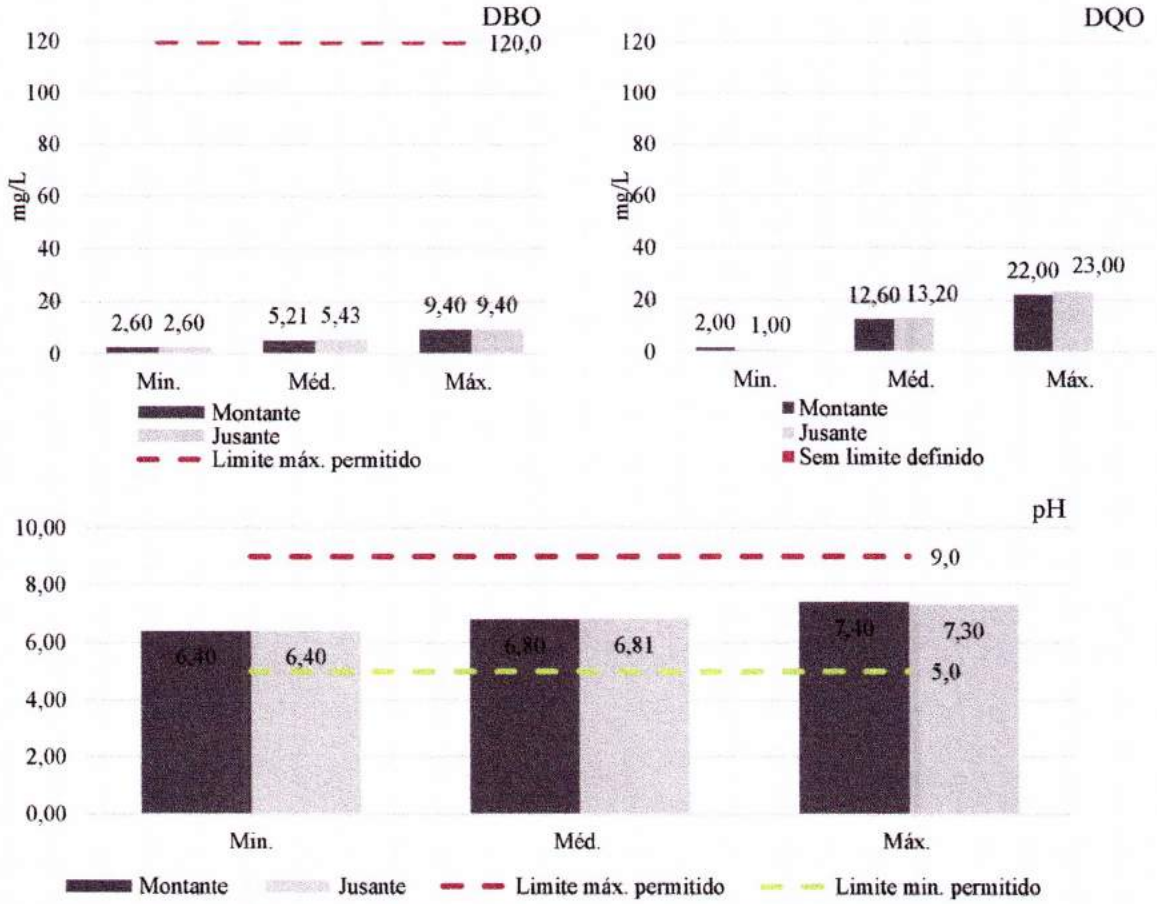


Figura 27 – Resultados mínimos, médios e máximos dos parâmetros físicos, químicos e biológicos no ano de 2016 para os meses de janeiro a setembro.
Fonte: SANESUL (2016).

Os valores de pH e DBO da amostra estiveram dentro do permitido em ambas as legislações, que estabelecem os mesmos padrões de lançamento para estes parâmetros, ou seja, o pH permaneceu entre 5,0 e 9,0. Comparando com o limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 430/2011 e Deliberação CECA nº 036/2012, os valores de DBO estiveram dentro do permitido (limite de 120 mg/L) em todo o período estudado. O valor da média, obtida durante os meses analisados em 2016 foi de 5,21 mg/L a montante e 5,43 mg/L a jusante.

Para o parâmetro DQO, as legislações citadas não estabelecem padrões de lançamento. Entretanto, os resultados dos efluentes estiveram abaixo da faixa citada por von Sperling (2005) de 120 a 200 mg/L, variando de 2 a 23 mg/L. O valor médio de DQO efluente, obtido em 2016 foi de 12,60 mg/L a montante e 13,20 mg/L a jusante.

3.2.5 Caracterização Econômica e Financeira do Sistema de Esgotamento Sanitário

O presente subcapítulo trata da análise financeira e econômica do serviço de esgotamento sanitário do município de Paranaíba/MS, destacando a estrutura tarifária praticada

(forma de cobrança pelo serviço de coleta de esgoto), bem como os investimentos realizados pela SANESUL. Ressalta-se que as despesas e receitas oriundas destes serviços são apresentadas no Tomo do sistema de abastecimento de água.

3.2.5.1 Estrutura tarifária

O Art. 29 da Lei Federal nº 11.455/2007 descreve que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, sendo que, para o esgotamento sanitário, geralmente na forma de tarifas e outros preços públicos vinculado ao consumo de água.

Neste sentido, o Art. 47 do Decreto Federal nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei Federal supracitada, estabelece que a prestação dos serviços de saneamento básico poderá levar em conta a capacidade de pagamento dos usuários, o consumo mínimo para preservação da saúde pública e o custo mínimo para disponibilização do serviço, através de uma estrutura de remuneração prevendo categorias de usuários distribuídas por faixas de consumo.

A estrutura tarifária da SANESUL para o esgotamento sanitário apresenta valores crescentes do m³ faturado para valores crescentes do consumo, ou seja, uma tabela progressiva. Isto quer dizer que, o esgoto coletado é mais caro para quem gera mais (e estes estão subsidiando os mais carentes).

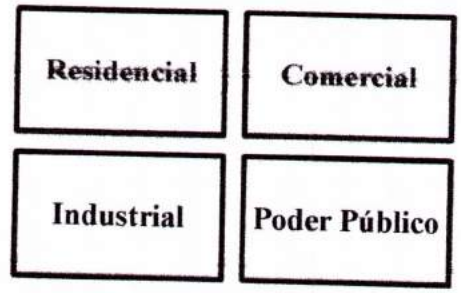


Figura 28 – Categoria de Uso
Fonte: A partir da SANESUL (2018).

A SANESUL aplica hoje diferentes formas de tarifação de acordo com as categorias de uso (Figura 28). Ainda há a Tarifa Social que estabelece um desconto de 62,25% sobre a tarifa vigente, entretanto devem-se cumprir os seguintes critérios:

1. Residência unifamiliar;
2. Morador de sub-habitação (barraco) ou, se construção em alvenaria ou outro tipo, a área deverá ser de até 50,00 m²;
3. Consumidor monofásico de energia elétrica com consumo médio de até 100 Kwh/mês;
4. Estar adimplente com a SANESUL. Caso estiver inadimplente, deverá efetuar acordo para pagamento do débito;
5. Consumo mensal de até 20,00 m³;
6. Comprovar renda familiar até 1(um) salário mínimo.

Sendo assim, o Quadro 10 apresenta os valores cobrados pela SANESUL pelo serviço de esgotamento sanitário no município de Paranaíba/MS, conforme a faixa de consumo por m³.

Quadro 10 - Tarifas de esgoto praticadas pela empresa SANESUL no município de Paranaíba/MS.

CATEGORIA	FAIXA DE CONSUMO (m³)	TARIFA ESGOTO (R$)
RESIDENCIAL	0 a 10	2,13
	11 a 15	2,72
	16 a 20	2,83
	21 a 25	3,04
	26 a 30	3,82
	31 a 50	4,54
	Acima de 50	5,00
COMERCIAL	0 a 10	2,90
	Acima de 10	6,02
INDUSTRIAL	0 a 10	4,57
	Acima de 10	8,77
PODER PÚBLICO	0 a 20	2,95
	Acima de 20	12,29

Fonte: SANESUL (2018).

3.2.5.2 Investimentos realizados

Os dados referentes aos investimentos realizados no município de Paranaíba/MS com o serviço de esgotamento sanitário são escassos e de difícil acesso, as informações utilizadas são extraídas do SNIS no período de 2006 a 2015.

Sendo assim, neste período foi investido no total de R$ 11.852.457,46, a maioria dos investimentos concentra-se no ano de 2014 com R$ 4.773.703,52 que representa 39,98% dos investimentos totais realizados (Tabela 11). Os valores investidos pela prestadora de serviço correspondem a 85,24% do total e o restante investidos pelo Estado.

Tabela 11 – Investimentos no sistema de esgotamento sanitário no município de Paranaíba/MS no período de 2000 a 2015.

Ano de Referência	Prestador de serviços	Pelo município	Pelo Estado	Total
2000	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
2001	R$ 87.548,00	R$ -	R$ -	R$ 87.548,00
2002	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
2003	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
2004	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
2005	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
2006	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
2007	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
2008	R$ 814.304,00	R$ -	R$ -	R$ 814.304,00
2009	R$ 334.015,00	R$ -	R$ -	R$ 334.015,00
2010	R$ 194.248,07	R$ -	R$ -	R$ 194.248,07
2011	R$ 916.787,00	R$ -	R$ -	R$ 916.787,00
2012	R$ 2.393.297,24	R$ -	R$ -	R$ 2.393.297,24
2013	R$ 1.962.827,24	R$ -	R$ -	R$ 1.962.827,24

Ano de Referência	Prestador de serviços	Pelo município	Pelo Estado	Total
2014	R$ 3.048.910,35	R$ -	R$ 1.724.793,17	R$ 4.773.703,52
2015	R$ 425.558,53	R$ -	R$ 37.716,86	R$ 463.275,39
Total	R$ 10.089.947,43	R$ -	R$ 1.762.510,03	R$ 11.852.457,46

Fonte: SNIS (2018).

3.3 RECEITAS, DESPESAS E INVESTIMENTOS NO SAA E SES

As informações sobre receitas e despesas oriundas do serviço de abastecimento de água são escassas e de difícil acesso, uma vez que são consideradas informações estratégicas. Portanto, buscando apresentar tais informações consultou-se o SNIS, no qual os dados mais recentes são do ano de 2015. Ademais, devido ao fato dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário serem realizados pela mesma empresa, os resultados obtidos são globais, ou seja, apresentados como resultado único, ficando o resultado apresentados em conjunto neste subcapítulo.

Referente às Receitas Operacionais do SAA e SES do município de Paranaíba/MS, os dados apresentados pelo SNIS (2018), entre o ano de 2018 e 2015, mostram valores crescentes, alcançando o valor anual de 10,22 milhões de reais no ano de 2015, conforme evidenciado na Tabela 12.

Tabela 12 – Receita Operacional direta de água, esgoto, direta total, indireta e total para o município de Paranaíba/MS no período entre 2008 e 2015.

Ano	Receita operacional direta de água (R$/ano)	Receita operacional direta de esgoto (R$/ano)	Receita operacional direta total (R$/ano)	Receita operacional indireta (R$/ano)	Receita operacional total (direta + indireta) (R$/ano)
2008	4.770.196,18	817.851,07	5.588.047,25	220.182,39	5.808.229,64
2009	4.692.197,47	608.353,15	5.300.550,62	420.939,37	5.721.489,99
2010	4.462.882,92	761.723,89	5.224.606,81	307.631,29	5.532.238,10
2011	4.752.940,91	932.888,70	5.685.829,61	579.281,20	6.265.110,81
2012	5.335.178,22	1.110.243,18	6.445.421,40	351.766,00	6.797.187,40
2013	5.875.783,25	1.420.047,13	7.295.830,38	465.116,91	7.760.947,29
2014	6.470.358,96	1.916.743,28	8.387.102,24	401.363,08	8.788.465,32
2015	7.203.311,56	2.473.405,73	9.676.717,29	552.577,21	10.229.294,50

Fonte: SNIS (2018).

Quanto às despesas com os serviços, o SNIS divulgou valores crescentes entre os anos de 2008 e 2015, com valor total de despesas totais com os serviços (DTS), este composto pelas despesas de exploração (DEX), despesas com juros e encargos das dívidas (incluindo despesas decorrentes de variações monetárias e cambiais), despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos, despesas fiscais ou tributárias não

computadas na DEX, além de outras despesas (Gráfico 21). Neste último ano apresentado, alcançou o pico de despesas com R$ 10.989.237,85.

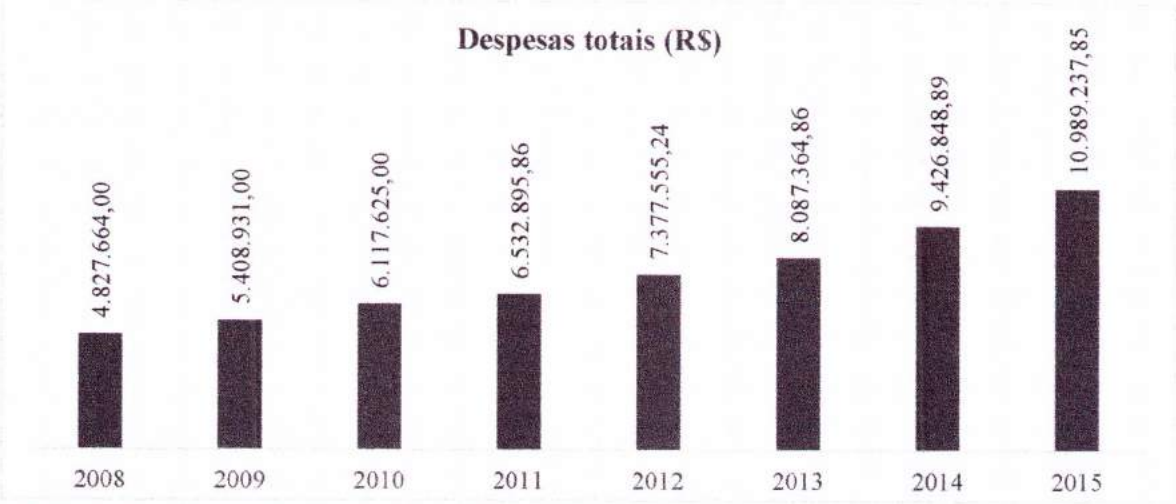


Gráfico 21 – Despesas totais com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Paranaíba/MS
Fonte: SNIS (2018).

Assim, buscando relacionar os valores de receitas operacionais totais e despesas totais para os serviços, foi possível verificar que a empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL) se considerado o período analisado apresentou déficit a partir de 2010, tendo o pior valor em 2015 com aproximadamente 760 mil reais de prejuízo. Na Tabela 13 são apresentados os valores referentes às receitas operacionais totais, despesas totais com o serviço e o saldo para o período entre 2008 e 2015.

Tabela 13 – Receita operacional total, despesas totais com o serviço e saldo.

Ano	Receita operacional total (direta + indireta) (R$/ano)	Despesas totais com os serviços (DTS) (R$/ano)	Saldo (R$/ano)
2008	5.808.229,64	4.827.664,00	980.565,64
2009	5.721.489,99	5.408.931,00	312.558,99
2010	5.532.238,10	6.117.625,00	-585.386,90
2011	6.265.110,81	6.532.895,86	-267.785,05
2012	6.797.187,40	7.377.555,24	-580.367,84
2013	7.760.947,29	8.087.364,86	-326.417,57
2014	8.788.465,32	9.426.848,89	-638.383,57
2015	10.229.294,50	10.989.237,85	-759.943,35

Fonte: SNIS (2018).

A Tabela 14 apresenta os investimentos realizados pelo prestador de serviço nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e outros no município de Paranaíba no período de 2008 a 2015 (SNIS, 2018), foram investidos um total de R$ 20.045.376,14, sendo que no ano de 2014 houve o maior valor, representando 28% do total do período.

Tabela 14 – Investimentos realizados pelo prestador de serviço no período entre 2008 e 2015 no município de Paranaíba/MS.

Ano	Investimento realizado em abastecimento de água(R$/ano)	Investimento realizado em esgotamento sanitário(R$/ano)	Outros investimentos (R$/ano)	Total (R$/ano)
2008	485.303,00	814.304,00	443.260,00	1.742.867,00
2009	570.666,00	334.015,00	684.795,00	1.589.476,00
2010	426.890,97	194.248,07	253.336,59	874.475,63
2011	223.612,00	916.787,00	313.634,00	1.454.033,00
2012	86.928,08	2.393.297,24	693.057,55	3.173.282,87
2013	193.482,36	1.962.827,24	482.316,27	2.638.625,87
2014	1.319.408,00	3.048.910,35	1.217.926,65	5.586.245,00
2015	2.285.175,35	425.558,53	275.636,89	2.986.370,77
Total	5.591.465,76	10.089.947,43	4.363.962,95	20.045.376,14

Fonte: SNIS (2018).

4 PROGNÓSTICO

O prognóstico do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário objetiva apresentar o estudo de demandas que estabelecem as necessidades futuras a serem atendidas pelo município ao longo do horizonte temporal do presente instrumento de gestão.

Foram utilizados como base para o estudo de demandas, os dados obtidos no Diagnóstico, além de informações obtidas a partir de diversas fontes bibliográficas, à citar, dados populacionais censitários e de contagem disponibilizados pelo Instituto de Geografia e Estatística (IBGE), que auxiliaram na estimativa quantitativa.

Por fim, ressalta-se que a importância do estudo de prognóstico consiste na elucidação do panorama futuro no que tange aos componentes e infraestruturas dos sistemas, de forma a subsidiar, por meio de informações consistentes, a tomada de decisões por soluções e procedimentos viáveis dos pontos de vista técnico, econômico e ambiental.

4.1 PROJEÇÃO POPULACIONAL

Para a realização de qualquer ação de planejamento urbano é necessário o conhecimento prévio das características populacionais e socioeconômicas do município de Paranaíba/MS, bem como das necessidades dos habitantes locais na esfera abrangida pelo projeto.

Deste modo, estima-se que no ano de 2037 (final do horizonte temporal do PMSB a população urbana atinja o número de 46.075 habitantes, isto é, nos próximos 20 anos haverá um incremento populacional na área urbana de 18,71%, uma vez que para o ano de 2018 estima-se que existam 38.812 residentes urbanos.

Tabela 15 – Projeção anual da população total, urbana e atendida para o sistema de esgotamento sanitário de Paranaíba/MS.

Ano	População total (hab.)	População urbana (hab.)
2018	44.596	38.812
2019	45.097	39.194
2020	45.583	39.577
2021	46.049	39.959
2022	46.496	40.341
2023	46.928	40.723
2024	47.345	41.106
2025	47.746	41.488
2026	48.127	41.870
2027	48.489	42.252
2028	48.835	42.635

Ano	População total (hab.)	População urbana (hab.)
2029	49.165	43.017
2030	49.478	43.399
2031	50.206	43.782
2032	50.593	44.164
2033	50.972	44.546
2034	51.343	44.928
2035	51.706	45.311
2036	52.061	45.693
2037	52.407	46.075

4.2 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA

Para estimar a demanda de água atual e futura do SAA de Paranaíba/MS durante o horizonte temporal do PMSB (2018 a 2037), foram realizadas estimativas para os principais parâmetros que caracterizam a demanda pelos serviços de abastecimento público de água no município.

Deste modo, este estudo objetiva embasar a proposição dos Programas, Projetos e Ações, através de uma análise futura do comportamento dos fatores considerados, e assim, propiciar a definição de melhores alternativas técnicas, tanto estruturais, quanto não estruturais para a realidade do município de Paranaíba/MS.

4.2.1 Estimativa do consumo médio *per capita*

O consumo médio *per capita* é o volume de água diário, requerido por indivíduo, usualmente expresso em "litros por habitante por dia" (L/hab.dia) sem considerar as perdas de distribuição, cujo conhecimento e previsão futura são indispensáveis para a estimativa da quantidade de água a ser disponibilizada para o abastecimento público.

Para o cálculo da estimativa de evolução do consumo médio *per capita*, foi necessário realizar uma consulta aos dados históricos disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) buscando assim, traçar a evolução durante o horizonte pré-determinado do Plano (2018 a 2037).

Assim, o consumo *per capita*, durante todo o horizonte temporal do PMSB, foi obtido a partir de uma análise dos dados do SNIS e adoção de um crescimento linear de tal forma que ao final do horizonte o consumo médio será de 135 L/hab.dia.

Os valores obtidos para o horizonte temporal deste PMSB estão expostos através da Tabela 16.

Tabela 16 – Estimativa do consumo *per capita (L/hab.dia)* para o município de Paranaíba/MS no período entre 2018 e 2037.

Ano	Nº de Hab. Atendidos	Consumo *per capita* (L/hab. dia)
2018	38.812	116,21
2019	39.194	117,20
2020	39.577	118,19
2021	39.959	119,18
2022	40.341	120,17
2023	40.723	121,16
2024	41.106	122,15
2025	41.488	123,14
2026	41.870	124,12
2027	42.252	125,11
2028	42.635	126,10
2029	43.017	127,09
2030	43.399	128,08
2031	43.782	129,07
2032	44.164	130,06
2033	44.546	131,05
2034	44.928	132,03
2035	45.084	133,02
2036	45.465	134,01
2037	45.845	135,00

4.2.2 Estimativa do índice de perdas no SAA

O SAA sempre apresentará perdas, seja por vazamento ou extravasamento nas unidades operacionais do sistema (denominada de perdas reais), ou por meio de submedições e fraudes (perdas aparentes). Para obtenção deste índice relaciona-se o volume total de água produzido e o volume consumido, sendo a diferença desses dois expressa em porcentagem.

A evolução temporal deste fator é de difícil previsão, uma vez que são diversos os fatores que exercem influência sobre ele, como: a agilidade e qualidade dos reparos, o gerenciamento da pressão, controle ativo de vazamentos, gerenciamento da infraestrutura, redução de erros de medição, combate às fraudes e ligações clandestinas, dentre outros. Assim sendo, os valores definidos para os cenários deste PMSB foram embasados em uma análise de dados da série histórica entre os anos.

Assim, foi considerada uma redução gradual das perdas no sistema até atingir 25%. Insta observar que de acordo com o Manual de Redução de Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água da FUNASA (2014) não existe uma metodologia ideal para a definição de um índice de perdas para um SAA, sendo o mesmo ficando a critério da empresa responsável pelo planejamento.

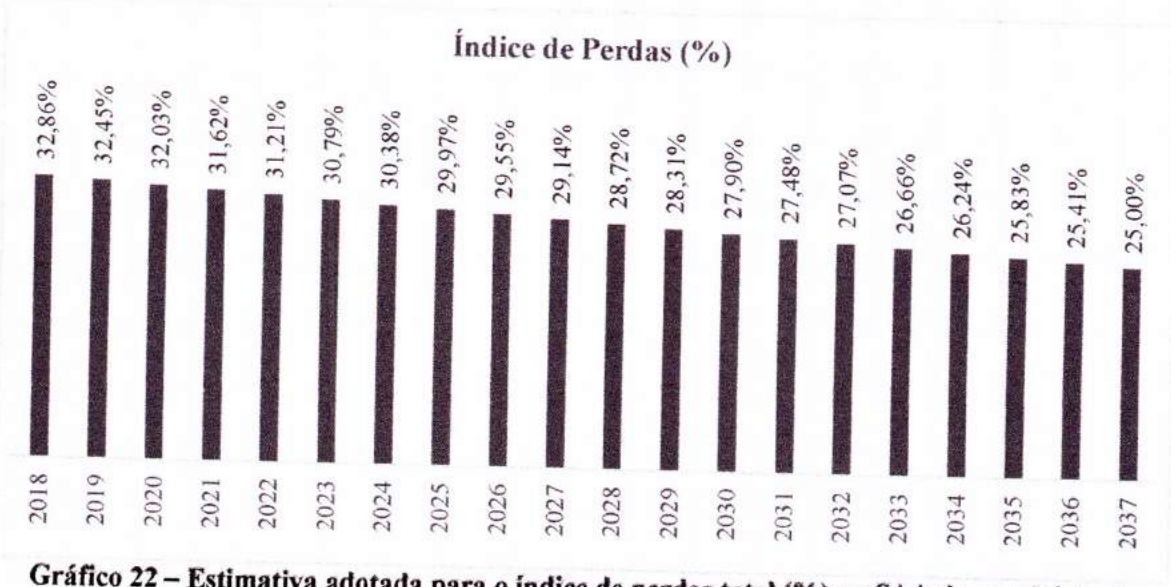


Gráfico 22 – Estimativa adotada para o índice de perdas total (%) no SAA do município de Paranaíba/MS.

4.2.3 Estimativa do volume consumido de água potável

A estimativa anual do volume de água que será consumido durante o horizonte temporal deste PMSB foi obtida através da correlação entre o consumo médio *per capita* (a projeção da população urbana a porcentagem da população urbana atendida. Assim, obteve-se o prognóstico dos volumes para horizonte temporal do PMSB, conforme exposto na Tabela 17

Tabela 17 – Estima do volume consumido por ano (m³) para o período entre 2018 e 2037 para o município de Paranaíba/MS.

Ano	Nº de Hab. Urbanos Atendidos	Volume Consumido por ano (m³)
2018	38.812	1.646.328,69
2019	39.194	1.676.677,22
2020	39.577	1.707.344,61
2021	39.959	1.738.244,95
2022	40.341	1.769.421,00
2023	40.723	1.800.872,78
2024	41.106	1.832.644,87
2025	41.488	1.864.648,45
2026	41.870	1.896.927,76
2027	42.252	1.929.482,79
2028	42.635	1.962.359,56
2029	43.017	1.995.466,40
2030	43.399	2.028.848,96
2031	43.782	2.062.554,34
2032	44.164	2.096.488,71
2033	44.546	2.130.698,79
2034	44.928	2.165.184,60
2035	45.084	2.188.994,71

Ano	Nº de Hab. Urbanos Atendidos	Volume Consumido por ano (m³)
2036	45.465	2.223.857,13
2037	45.845	2.258.993,90

4.2.4 Estimativa de volume produzido de água

O volume produzido é o volume de água disponível para consumo e fornecido para população, ou seja, o volume de água captada pelo prestador de serviço, neste caso a SANESUL. Este diferencia-se do volume consumido por considerar o índice de perdas do sistema de abastecimento de água, assim sempre será valor maior, uma vez que não existe um sistema de abastecimento de água sem perdas reais e/ou aparentes.

Neste sentido, a estimativa do volume produzido de água foi calculada através do volume consumido estimado acrescido das perdas do sistema. Assim, seria produzido um total de 3.011.991,86 m³ em 2036, isto significa um incremento de 22,83% na produção quando comparado com o ano de 2018.

Tabela 18 – Estimativa do volume produzido por ano (m³) de água para o período de 2018 e 2037 no SAA de Paranaíba/MS.

Ano	Nº de Hab. Urbanos Atendidos	Volume Produzido por ano (m³)
2018	38.812	2.452.170,40
2019	39.194	2.482.075,33
2020	39.577	2.512.085,26
2021	39.959	2.542.072,63
2022	40.341	2.572.100,04
2023	40.723	2.602.166,77
2024	41.106	2.632.336,15
2025	41.488	2.662.479,55
2026	41.870	2.692.660,22
2027	42.252	2.722.877,50
2028	42.635	2.753.195,32
2029	43.017	2.783.484,05
2030	43.399	2.813.807,51
2031	43.782	2.844.230,08
2032	44.164	2.874.621,37
2033	44.546	2.905.045,66
2034	44.928	2.935.502,38
2035	45.084	2.951.226,18
2036	45.465	2.981.593,67
2037	45.845	3.011.991,86

4.2.5 Estimativa do volume de perda total de água

O volume de perda total de água pode ser considerado como a diferença entre o volume produzido de água e o volume efetivamente consumido. Assim, a Tabela 19 expõe a evolução deste volume para o horizonte deste PMSB e considerando os índices de perdas previstos.

Tabela 19 - Estimativa anual dos valores de perda total de água (em m³) para o período entre 2018 e 2037 para o município de Paranaíba/MS.

Ano	Nº de Hab. Urbanos Atendidos	Volume Produzido por ano (m³)
2018	38.812	805.841,70
2019	39.194	805.398,11
2020	39.577	804.740,65
2021	39.959	803.827,69
2022	40.341	802.679,04
2023	40.723	801.293,99
2024	41.106	799.691,28
2025	41.488	797.831,10
2026	41.870	795.732,47
2027	42.252	793.394,71
2028	42.635	790.835,76
2029	43.017	788.017,65
2030	43.399	784.958,56
2031	43.782	781.675,74
2032	44.164	778.132,67
2033	44.546	774.346,87
2034	44.928	770.317,78
2035	45.084	762.231,47
2036	45.465	757.736,55
2037	45.845	752.997,97

4.2.6 Estimativa das vazões das demandas máximas diária, máxima horária e mínima

O volume de água consumido em um SAA sofre variações continuamente devido aos costumes e hábitos da população, do tempo, das condições climáticas, dentre outros fatores. As principais variações em um sistema de abastecimento de água são as elencadas no Quadro 11, entretanto as mais importantes para o dimensionamento e operação do sistema são as variações anuais, diárias e horárias, as quais serão estimadas neste estudo de prognóstico.

Quadro 11 - Principais variações no consumo em um sistema de abastecimento de água.

Variações no Consumo	Definição
Variação anual	O consumo de água tende a crescer com o decorrer do tempo, devido ao aumento populacional e, às vezes, devido a melhoria dos hábitos higiênicos da população e do desenvolvimento industrial
Variação mensal	Nos meses de verão, o consumo supera o consumo médio, enquanto que no inverno, o consumo é menor
Variação diária	O consumo diário geralmente é maior ou menor que o consumo médio diário anual, sendo que o consumo é maior no verão, e menor no inverno

Variações no Consumo	Definição
Variação horária	O consumo varia com as horas do dia, geralmente o maior consumo ocorre entre 10 e 12 horas
Variação instantânea	Ocorrem nas extremidades da rede, quando atendem a prédios desprovidos de reservatório domiciliar

Fonte: Tsutiya (2006).

Para a estimativa das variações nas vazões exigidas no serviço de abastecimento de água para o horizonte temporal deste PMSB, adotou-se os coeficientes de variação da vazão média de água apresentados no Quadro 12.

Quadro 12 – Coeficientes de variação da vazão média de água.

Nome	Simbologia	Valor
Coeficiente do dia de maior consumo	K1	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo	K2	1,5
Coeficiente da hora de menor consumo	K3	0,5

Fonte: Von Sperling (2005).

Utilizando-se dos coeficientes supracitados e a partir das equações a seguir (Quadro 14), foram determinadas as vazões máximas no dia de maior consumo, vazões máximas na hora de maior consumo e as vazões na hora de menor consumo.

Quadro 13 – Equações utilizadas para o cálculo de vazão.

Equações para cálculo de vazão	
Vazão do dia de maior consumo=$K_1 \times Qméd$	Equação 1
Vazão do dia e hora de maior consumo=$K_1 \times K_2 \times Qméd$	Equação 2
Vazão na hora de menor consumo=$K_3 \times Qméd$	Equação 3

Os resultados obtidos para o horizonte temporal deste PMSB são apresentados na Tabela 20.

Tabela 20 – Estimativa das vazões média produzida, de dia de maior consumo, de dia e hora de maior consumo e da hora de menor consumo em (L/s) para o SAA de Paranaíba/MS no período entre 2018 e 2037.

Ano	Nº de Hab. Urbanos Atendidos	Vazão Média Produzida (l/s)	Vazão do dia de maior consumo (l/s)	Vazão dos dias de maior consumo e na hora de maior consumo (l/s)	Vazão da hora de menor consumo (l/s)
2018	38.812	77,76	93,31	139,96	38,88
2019	39.194	78,71	94,45	141,67	39,35
2020	39.577	79,66	95,59	143,38	39,83
2021	39.959	80,61	96,73	145,10	40,30
2022	40.341	81,56	97,87	146,81	40,78
2023	40.723	82,51	99,02	148,53	41,26
2024	41.106	83,47	100,16	150,25	41,74
2025	41.488	84,43	101,31	151,97	42,21
2026	41.870	85,38	102,46	153,69	42,69
2027	42.252	86,34	103,61	155,42	43,17
2028	42.635	87,30	104,76	157,15	43,65

Ano	Nº de Hab. Urbanos Atendidos	Vazão Média Produzida (l/s)	Vazão do dia de maior consumo (l/s)	Vazão dos dias de maior consumo e na hora de maior consumo (l/s)	Vazão da hora de menor consumo (l/s)
2029	43.017	88,26	105,92	158,87	44,13
2030	43.399	89,23	107,07	160,61	44,61
2031	43.782	90,19	108,23	162,34	45,09
2032	44.164	91,15	109,38	164,08	45,58
2033	44.546	92,12	110,54	165,81	46,06
2034	44.928	93,08	111,70	167,55	46,54
2035	45.084	93,58	112,30	168,45	46,79
2036	45.465	94,55	113,45	170,18	47,27
2037	45.845	95,51	114,61	171,92	47,75

4.2.7 Estimativa do volume de reservação necessária

A estimativa do volume de reservação necessária foi baseada na antiga PNB 594/77 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a qual prevê que na ausência de dados suficientes para permitir o traçado da curva de variação diária do consumo, o volume mínimo armazenado necessário para compensar a variação diária do consumo, será igual ou superior a 1/3 do volume distribuído no dia de consumo máximo, desde que a adução seja continua durante as 24 horas do dia.

Ressalva-se que para a definição do volume necessário para atender as variações do consumo deve-se proceder um estudo técnico-econômico específico, conforme preconiza a NBR 12.217/1994.

O volume de reservação necessário estimado para o final do horizonte temporal do PMSB é de 3.300,81 m³/dia, conforme demostra (Tabela 21).

Tabela 21 - Estimativa do volume de reservação necessário para a cidade de Paranaíba/MS durante o período entre 2018 e 2037.

Ano	Reservação necessária (m³/dia)
2018	2.687,31
2019	2.720,08
2020	2.752,97
2021	2.785,83
2022	2.818,74
2023	2.851,69
2024	2.884,75
2025	2.917,79
2026	2.950,86
2027	2.983,98
2028	3.017,20
2029	3.050,39
2030	3.083,62
2031	3.116,96

Ano	Reservação necessária (m³/dia)
2032	3.150,27
2033	3.183,61
2034	3.216,99
2035	3.234,22
2036	3.267,50
2037	3.300,81

Nota: Deve-se proceder um estudo técnico-econômico específico para determinar com exatidão o volume de reservação necessário às demandas futuras, conforme preconiza a NBR 12.217/1994.

De acordo com informações do Diagnóstico, estima-se que atualmente Paranaíba/MS conte com um sistema de reservação com volume útil igual a 3.800 m³ (considerando os reservatórios da sede municipal). Deste modo, *a priori* não haveria a necessidade de investimentos futuros com a construção de novos reservatórios.

4.2.8 Estimativa da expansão da rede de distribuição de água

A rede de distribuição consiste na última etapa do SAA, constituindo-se de um conjunto de tubulações, conexões e peças especiais (registros, válvulas, hidrantes, entre outros) assentadas nas vias públicas ou nos passeios, aos quais se conectam os ramais prediais externos e os cavaletes. Dessa forma, entende-se que a função da rede de distribuição é conduzir as águas tratadas aos pontos de consumo, mantendo suas características de acordo com os padrões de potabilidade previstos em lei (Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde).

A previsão do crescimento da rede de distribuição de água é de suma importância para se analisar o comportamento desta infraestrutura essencial, bem como estimar os investimentos necessários para a expansão da mesma. Portanto, o processo iniciou-se com o levantamento dos dados levantados no Diagnóstico referentes à população atendida e à extensão da rede de água existente.

Assim, utilizando esse dado como base de cálculo, obteve-se uma estimativa do número de habitantes por metro de rede de distribuição de água de 0,1888 habitantes por metro de rede. Deste modo, estima-se que no final do horizonte de planejamento haverá 242,75 km de rede de abastecimento de água.

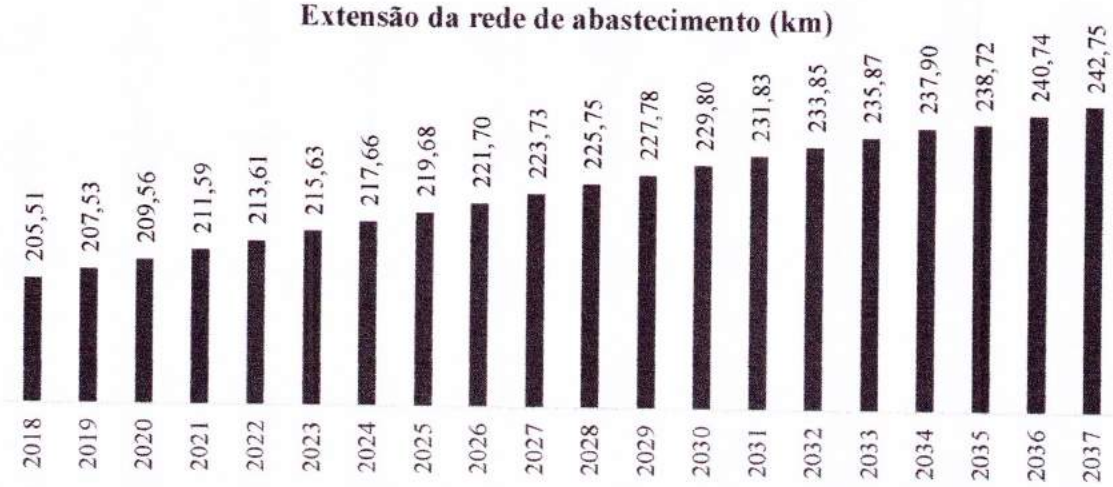


Gráfico 23 – Estimativa da extensão da rede de abastecimento de água durante o horizonte temporal do PMSB.

4.2.9 Síntese do Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água

Visando apresentar de maneira sistematizada os dados gerados e apresentados neste subcapítulo elaborou uma síntese que apresenta através da Tabela 22.

Tabela 22 - Quadro síntese das estimativas das demandas do Sistema de Abastecimento de Água de Paranaíba/MS.

Ano	Pop. Total	Pop. Urbana	Nº de Hab. Totais Atendidos	Índice de Atendio Total (%)	Índice de Atendimento Urbano (%)	Volume Produzido por ano (m³)	Volume Consumido por ano (m³)	Índice de Perdas na distribuição (%)	Consumo *per capita* (L/hab. dia)	Vazão Média Produzida (l/s)	Vazão do dia de maior consumo (l/s)	Vazão do dia de maior consumo e na hora de maior consumo (l/s)	Vazão da hora de menor consumo (l/s)	Reservação necessária (m³/dia)	Extensão da rede (km)
2018	44.596	38.812	38.812	87,03%	100,00%	2.018,00	1.646.328,69	32,86%	116,21	77,76	93,31	139,96	38,88	2.687,31	205,51
2019	45.097	39.194	39.194	86,91%	100,00%	2.019,00	1.676.677,22	32,45%	117,20	78,71	94,45	141,67	39,35	2.720,08	207,53
2020	45.583	39.577	39.577	86,82%	100,00%	2.020,00	1.707.344,61	32,03%	118,19	79,66	95,59	143,38	39,83	2.752,97	209,56
2021	46.049	39.959	39.959	86,77%	100,00%	2.021,00	1.738.244,95	31,62%	119,18	80,61	96,73	145,10	40,30	2.785,83	211,59
2022	46.496	40.341	40.341	86,76%	100,00%	2.022,00	1.769.421,00	31,21%	120,17	81,56	97,87	146,81	40,78	2.818,74	213,61
2023	46.928	40.723	40.723	86,78%	100,00%	2.023,00	1.800.872,78	30,79%	121,16	82,51	99,02	148,53	41,26	2.851,69	215,63
2024	47.345	41.106	41.106	86,82%	100,00%	2.024,00	1.832.644,87	30,38%	122,15	83,47	100,16	150,25	41,74	2.884,75	217,66
2025	47.746	41.488	41.488	86,89%	100,00%	2.025,00	1.864.648,45	29,97%	123,14	84,43	101,31	151,97	42,21	2.917,79	219,68
2026	48.127	41.870	41.870	87,00%	100,00%	2.026,00	1.896.927,76	29,55%	124,12	85,38	102,46	153,69	42,69	2.950,86	221,70
2027	48.489	42.252	42.252	87,14%	100,00%	2.027,00	1.929.482,79	29,14%	125,11	86,34	103,61	155,42	43,17	2.983,98	223,73
2028	48.835	42.635	42.635	87,30%	100,00%	2.028,00	1.962.359,56	28,72%	126,10	87,30	104,76	157,15	43,65	3.017,20	225,75
2029	49.165	43.017	43.017	87,50%	100,00%	2.029,00	1.995.466,40	28,31%	127,09	88,26	105,92	158,87	44,13	3.050,39	227,78
2030	49.478	43.399	43.399	87,71%	100,00%	2.030,00	2.028.848,96	27,90%	128,08	89,23	107,07	160,61	44,61	3.083,62	229,80
2031	50.206	43.782	43.782	87,20%	100,00%	2.031,00	2.062.554,34	27,48%	129,07	90,19	108,23	162,34	45,09	3.116,96	231,83
2032	50.593	44.164	44.164	87,29%	100,00%	2.032,00	2.096.488,71	27,07%	130,06	91,15	109,38	164,08	45,58	3.150,27	233,85
2033	50.972	44.546	44.546	87,39%	100,00%	2.033,00	2.130.698,79	26,66%	131,05	92,12	110,54	165,81	46,06	3.183,61	235,87
2034	51.343	44.928	44.928	87,51%	100,00%	2.034,00	2.165.184,60	26,24%	132,03	93,08	111,70	167,55	46,54	3.216,99	237,90
2035	51.706	45.311	45.084	87,19%	99,50%	2.035,00	2.188.994,71	25,83%	133,02	93,58	112,30	168,45	46,79	3.234,22	238,72
2036	52.061	45.693	45.465	87,33%	99,50%	2.036,00	2.223.857,13	25,41%	134,01	94,55	113,45	170,18	47,27	3.267,50	240,74
2037	52.407	46.075	45.845	87,48%	99,50%	2.037,00	2.258.993,90	25,00%	135,00	95,51	114,61	171,92	47,75	3.300,81	242,75

4.3 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Prognóstico do sistema de esgotamento sanitário tem como objetivo embasar a proposição dos Programas, Projetos e Ações através de uma análise futura do comportamento dos fatores considerados a fim de propiciar a definição das melhores alternativas técnicas, tanto estruturais quanto não estruturais, para a realidade do município de Paranaíba/MS.

Desta forma, para estimar a demanda atual e futura do volume, vazão, carga e concentração do esgoto sanitário de Paranaíba/MS durante o horizonte temporal do PMSB (2018 a 2037) foram elaboradas metodologias, considerando o cenário de evolução do sistema de esgotamento sanitário e as projeções populacionais para a estimar o índice de cobertura, população atendida, a extensão de rede de esgoto, a geração de esgoto, o volume de esgoto destinado à ETE, as vazões mínimas, médias e máximas de esgoto e a carga de $DBO_{5,20}$ de esgoto.

4.3.1 Estimativa do Índice de Cobertura do Serviço de Esgotamento Sanitário

A projeção do índice de cobertura do sistema de esgotamento sanitário foi elaborada considerando as especificidades do planejamento. Neste sentido, o índice de atendimento foi projetado para os anos de 2018 a 2037 considerando a evolução do atendimento à população nos cinco anos anteriores com uma taxa de crescimento de 1,83% por ano, conforme o Plano de Investimento da SANESUL que prevê os investimentos em estruturas no sistema de tratamento que permite o aumento no índice de atendimento.

Portanto, foi estabelecido que o serviço de coleta atenderá a partir do ano de 2018 65,00% da população urbana e 56,57% da população total, alcançando um valor 99,80% e 87,74%, respectivamente, no ano de 2037, ou seja, com valores próximos para atingir a universalização do atendimento na área urbana do município de Paranaíba/MS (Gráfico 24).

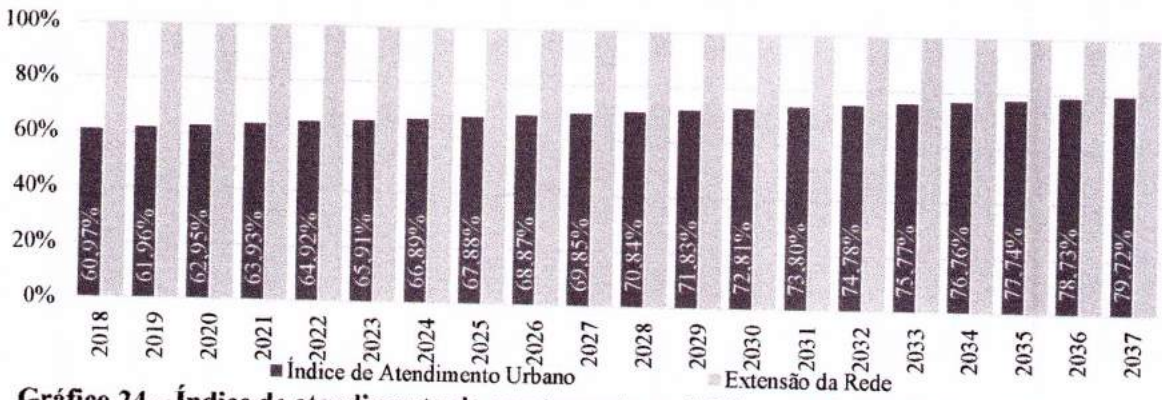


Gráfico 24 – Índice de atendimento de esgotamento sanitário para área urbana e total para o horizonte temporal do PMSB.

4.3.2 Estimativa da População Atendida pelo Sistema de Esgotamento Sanitário

A estimativa anual da população atendida pelo serviço de esgotamento sanitário foi definida, a partir da multiplicação dos índices de atendimento do esgotamento sanitário pela população urbana projetada para o município, apresentada no subcapítulo 4.1.

Os resultados do planejamento demonstraram que a população atendida pelo sistema passará de 25.229 habitantes em 2018 para 45.982, com uma previsão de aumento de 82,26%, considerando o índice de atendimento apresentado em seguida. Considerando a taxa de ocupação do IBGE (2010) de 2,93 habitantes por domicílio, o número de domicílios atendidos com o serviço de esgotamento sanitário em Paranaíba/MS será de aproximadamente 15.694 unidades no ano de 2037.

Tabela 23 – Projeção anual da população total, urbana e atendida para o sistema de esgotamento sanitário de Paranaíba/MS.

Ano	População atendida	Domicílios atendidos
	(hab.)	(dom.)
2018	25.229	8.611
2019	26.195	8.940
2020	27.176	9.275
2021	28.170	9.614
2022	29.178	9.958
2023	30.200	10.307
2024	31.237	10.661
2025	32.287	11.019
2026	33.351	11.383
2027	34.429	11.751
2028	35.522	12.124
2029	36.628	12.501
2030	37.748	12.883
2031	38.883	13.271
2032	40.031	13.662
2033	41.193	14.059
2034	42.369	14.460
2035	43.560	14.867
2036	44.764	15.278
2037	45.982	15.694

Além disso, é de suma importância que os cidadãos paranaibanos residentes na área urbana sejam sensibilizados acerca da importância de efetuar a ligação na rede coletora, com ações de sensibilização e educação ambiental.

4.3.3 Estimativa da Extensão da Rede de Esgoto

A rede de esgoto quantificada neste tópico é definida como a malha de coleta de esgoto, que inclui as redes de coleta, coletores tronco e interceptores. Portanto, para realizar a projeção deste item, foi necessário estabelecer a quantidade de habitantes por quilômetro de rede de esgoto, assim consultou-se os dados de população atendida e extensão de rede para os anos de 2013 a 2017 fornecidos pela SANESUL (2018).

A partir da realização da projeção logarítmica dos dados consultados, obteve-se as informações desejadas do número de habitantes atendidos por quilômetro de rede, conforme apresentado no Gráfico 25.

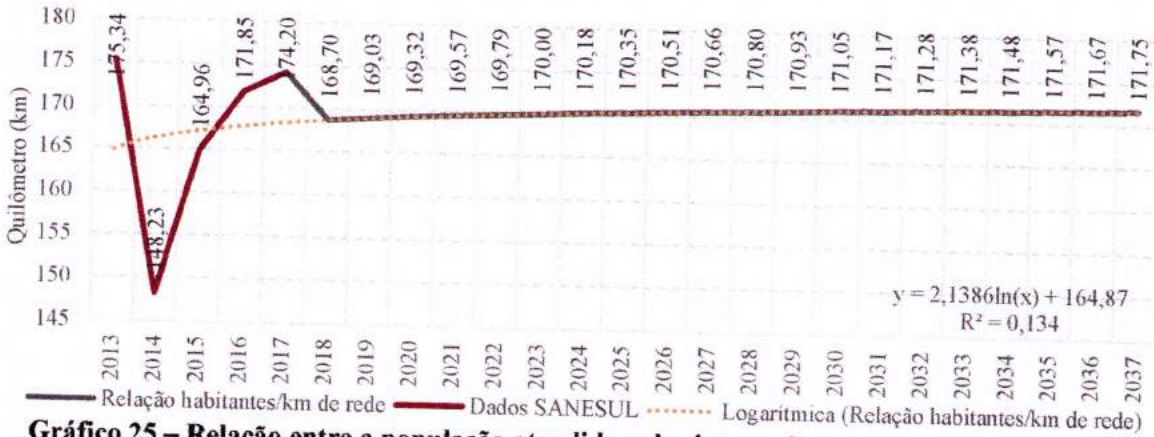


Gráfico 25 – Relação entre a população atendida pelo sistema de esgotamento sanitário e a extensão da rede de esgoto em Paranaíba/MS entre os anos de 2013 a 2017.
Fonte: SANESUL (2018).

Assim, utilizando os dados da projeção da população atendida pela relação supracitada, obteve-se a estimativa de extensão da rede de esgoto a ser implantada durante o horizonte temporal do PMSB (Gráfico 26). Sendo assim, para o ano de 2018 a previsão será de ampliação de 17,21 km de rede, visto que no ano de 2017 o município possuía 132,34 km de rede implantada, com incremento de 21,96% no final do horizonte, em 2037.

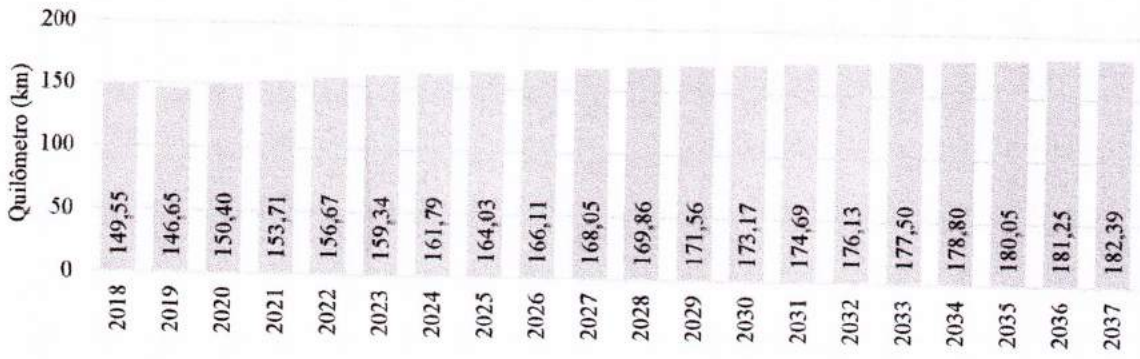


Gráfico 26 – Estimativa da extensão de rede de esgoto para Paranaíba/MS.
Fonte: Elaborado pelos autores.

4.3.4 Estimativa da Geração de Esgoto

A estimativa da geração total de esgoto para área urbana de Paranaíba/MS foi obtida através da previsão do volume consumido de água, multiplicado pelo coeficiente de retorno adotado. Neste sentido, o coeficiente de retorno foi estabelecido através de recomendações da ABNT NBR 9.649/1986, que estabelece utilizar o valor de 0,80 caso inexistam dados locais comprovados oriundos de pesquisas, ou seja, adotar que 80% da água fornecida pelo sistema público de abastecimento de água é transformada em vazão de esgoto.

O volume de esgoto coletado pelo sistema é diferente do total gerado, pois o sistema não atenderá a população urbana em sua totalidade, uma vez que o aumento do índice de atendimento na área urbana é gradativo. Com isto, parte deste será tratado por soluções individuais como fossas sépticas, cabendo o Poder Público orientar e prestar assistência técnica aos cidadãos interessados.

Assim, a geração de esgoto segue a tendência do volume de água consumido. O Gráfico 27 apresenta a estimativa de esgoto total gerado em Paranaíba/MS para cada um dos sistemas de esgotamento sanitário utilizados, sistema coletivo (rede de coleta) e sistema individual (fossa). Sendo assim, para o ano de 2018 estima-se a geração total de 1.285.720,52 m³, dos quais 56,57% é destinado à rede de coleta e 43,43%, para fossas. Há um incremento no volume total gerado de 47,23% até o ano de 2037, no qual o volume de esgoto coletado será de 1.660.898,42 m³ e o volume de esgoto destinado às fossas será de 232.074,99 m³.

Gráfico 27 – Estimativa do volume de esgoto total (esgoto coleta e destinados às fossas) gerado para Paranaíba/MS.
Fonte: Elaborado pelos autores.

No próximo subcapítulo é abordado o volume coletado de esgoto destinado à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), averiguando a necessidade ou não da implantação de um novo sistema de tratamento no município de Paranaíba/MS.

4.3.5 Estimativa do Volume de Esgoto Destinado à ETE

O volume de esgoto destinado à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) refere-se ao volume gerado pela população atendida pelo serviço público de abastecimento de água e coletado pelo serviço de esgotamento sanitário, acrescido das contribuições por infiltrações, que podem ser originárias das águas que penetram nas tubulações pelas juntas, nas imperfeições das paredes dos condutos e/ou pelas estruturas de poços de visitas e estações elevatórias.

Para se determinar o volume de infiltração de água no sistema de esgotamento sanitário, adotou-se uma taxa de contribuição de infiltração que depende da profundidade do lençol freático, natureza do subsolo, qualidade de execução da rede, material da tubulação e tipo de junta utilizado. Deste modo, foi consultada a ABNT NBR 9.649/1986 que cita a faixa de 0,05 a 1,0 $L.s^{-1}.km$, devendo o valor adotado ser justificado. Neste sentido, optou-se pela maior taxa de infiltração de 0,15 $L.s^{-1}.km$. Assim, o volume de esgoto destinado à ETE foi obtido através da Equação 4.

Equação 4: Cálculo do volume de esgoto coletado.

$$\text{Volume ETE}\left(\frac{m^3}{ano}\right) = \text{Vol. Gerado}\left(m^3\right) \text{x C (\%)} + \text{Ext. da rede (km) x Tx. de Inf.}\left(\frac{m^3}{ano \times km}\right)$$

O volume de esgoto a ser destinado à ETE aumenta gradativamente durante o horizonte temporal do PMSB devido ao aumento populacional, melhoria na cobertura do serviço de esgotamento sanitário e maior consumo *per capita* de água (Gráfico 28).

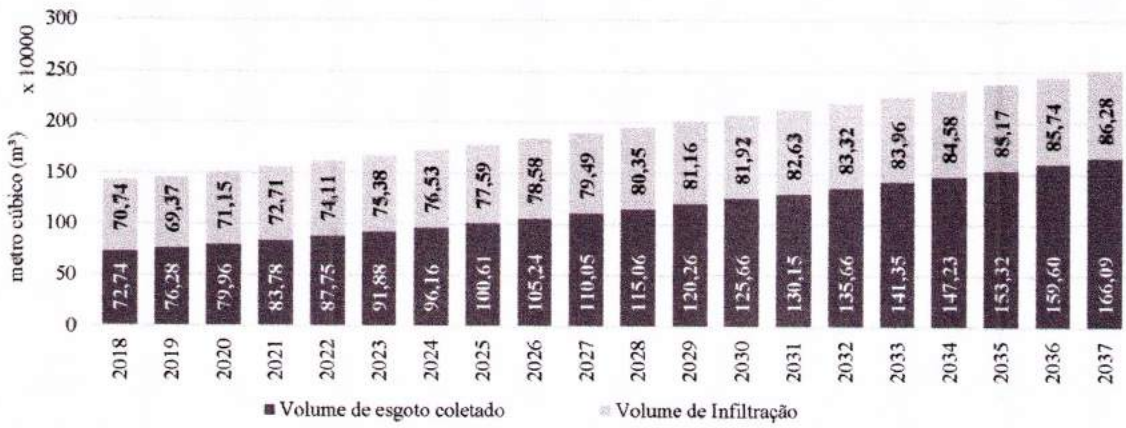


Gráfico 28 – Estimativa do volume de esgoto (coletado e infiltrado) destinado à ETE durante o horizonte temporal do PMSB.

Analisando o Gráfico 28, estima-se que o volume de esgoto destinado à ETE será de2.523.685,25 m^3 no ano de 2037. Objetivando apresentar os dados estimados de esgoto

sanitário coletado, volume de infiltração e de esgoto destinado à ETE (volume tratado) foi elaborada a Tabela 24.

Tabela 24 – Comparativo anual do volume de esgoto coletado, volume de infiltração e volume destinado à ETE (tratado).

Ano	Volume de esgoto coletado	Volume de Infiltração	Volume de esgoto tratado na ETE
	(m^3)	(m^3)	(m^3)
2018	727.362,16	707.424,16	1.434.786,32
2019	762.766,96	693.729,37	1.456.496,33
2020	799.554,39	711.463,14	1.511.017,53
2021	837.769,89	727.105,43	1.564.875,32
2022	877.507,95	741.097,94	1.618.605,89
2023	918.755,84	753.755,70	1.672.511,54
2024	961.627,44	765.311,33	1.726.938,77
2025	1.006.098,75	775.941,48	1.782.040,24
2026	1.052.377,18	785.783,46	1.838.160,64
2027	1.100.519,71	794.946,13	1.895.465,84
2028	1.150.595,94	803.517,23	1.954.113,17
2029	1.202.565,15	811.568,54	2.014.133,69
2030	1.256.590,71	819.159,52	2.075.750,23
2031	1.301.526,55	826.339,97	2.127.866,52
2032	1.356.590,21	833.152,03	2.189.742,24
2033	1.413.499,67	839.631,65	2.253.131,33
2034	1.472.313,49	845.809,79	2.318.123,28
2035	1.533.161,09	851.713,25	2.384.874,34
2036	1.595.968,24	857.365,42	2.453.333,67
2037	1.660.898,42	862.786,83	2.523.685,25

Ao término deste tópico, verificou-se a importância de se projetar, implantar e operar a Estação de Tratamento de Esgoto em Paranaíba/MS, o que proporcionará o tratamento de uma grande quantidade de efluentes sanitários, possibilitando a redução de tais despejos líquidos ao meio ambiente em condições correspondentes às estabelecidas pelas normativas estaduais e federais, ou minimizar os impactos à saúde e ao meio ambiente.

4.3.6 Estimativa das Vazões Média, Máxima e Mínima de Esgoto

A geração de esgoto, assim como o consumo de água, possui variações durante o dia caracterizado por dois picos principais: um no início da manhã, mais acentuado, e outro no fim da noite (mais distribuído e nem sempre detectável). Visando ilustrar estes dados, é apresentado no Gráfico 29, o hidrograma típico de vazão afluente em uma ETE.

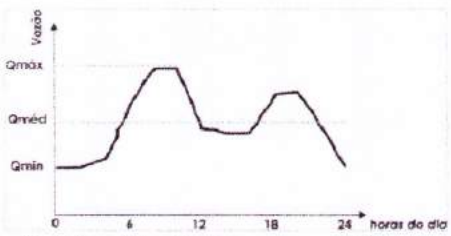


Gráfico 29 – Hidrograma típico de vazão afluente em uma ETE.
Adaptado de von Sperling (2005).

Neste sentido, correlacionando à geração de esgoto com os coeficientes de variação, pode-se estimar as vazões máxima e mínima de esgoto. Para tanto, foram adotados os coeficientes estabelecidos na ABNT NBR 9.649/1986, conforme apresenta o Tabela 25.

Tabela 25 - Valores dos coeficientes de variação adotados para estimativa das vazões máxima e mínima de esgoto.

Coeficientes	Valor
K1 – Coeficiente de máxima vazão diária	1,2
K2 – Coeficiente de máxima vazão horária	1,5
K3 – Coeficiente de mínima vazão horária	0,5

Fonte: A partir de Von Sperling (2005).

Considerando os valores supracitados, empregou-se as equações apresentadas no Quadro 14 para estimar as vazões máxima e mínima de esgoto.

Quadro 14 – Equações para o cálculo das estimativas das vazões de esgoto para o PMSB.

$Qmáx = Qméd \times k1 \times k2 = 1{,}8 \times Qméd$	**Equação 5 – Cálculo da vazão máxima**
$Qmín = Qméd \times k3 = 0{,}5x\ Qméd$	**Equação 6 – Cálculo de vazão mínima**

Destaca-se que será apresentado apenas os valores do Cenário Desejável, uma vez que para o Cenário Tendencial, foi estabelecido que não haveria ETE em operação.

Deste modo, os valores obtidos para a vazão máxima de esgoto a ser destinada a ETE é de 107,55 L/s no último ano do horizonte temporal do PMSB (2037), enquanto que a vazão mínima foi estimada em 32,01 L/s (Gráfico 30).

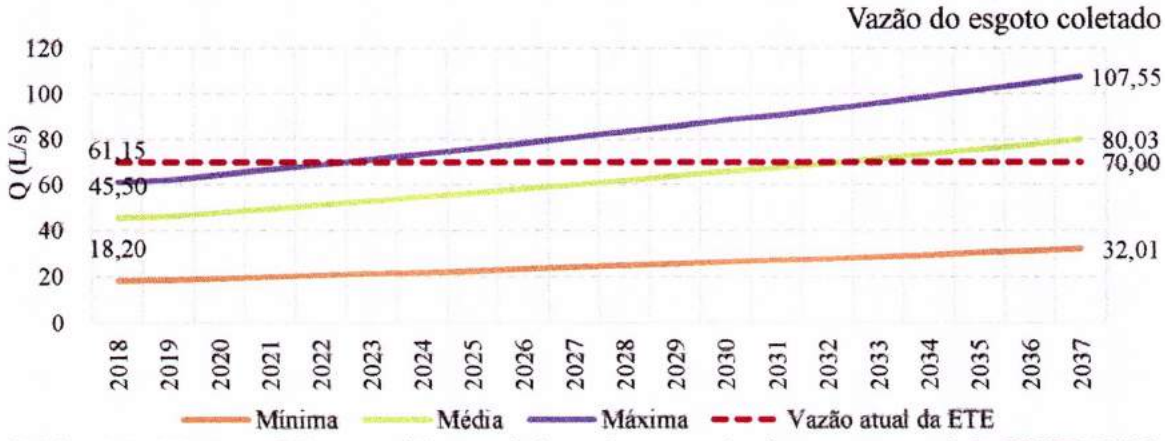


Gráfico 30 – Vazões mínimas, médias e máximas durante o horizonte temporal do PMSB (2018-2037).

Com relação à ETE existente no município de Paranaíba/MS, verifica-se que a capacidade de tratamento total atual é de 70L/s (tópico 3.2.2.3.4) não será suficiente para atendimento dos munícipes da área urbana durante o horizonte temporal de planejamento, uma

vez que a vazão média ultrapassa a capacidade da ETE após o ano de 2032, sendo necessária prever a necessidade de aumento na capacidade de tratamento de esgoto.

Destaca-se que para o referido cálculo são utilizados os dados de vazão média, uma vez que a vazão máxima e mínima poderiam superestimar ou subestimar os valores, afetando diretamente o desempenho técnico e econômico da estação.

As infraestruturas de coleta e tratamento preliminar de esgoto devem ser dimensionadas considerando as vazões máximas, médias e mínimas. Entretanto, com relação às vazões apresentadas neste trabalho pode haver alteração nos valores obtidos se consideradas maiores informações sobre os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

4.3.7 Estimativa da Carga e Concentração de DBO5,20 do Esgoto

Segundo Nuvolari (2003), a Demanda Bioquímica de Oxigênio ($DBO_{5,20}$) é a quantidade de oxigênio dissolvido necessária aos microrganismos para a estabilização da matéria orgânica em decomposição sob condições aeróbicas. Complementarmente, de acordo com von Sperling (2005), a carga *per capita* de DBO usualmente adotada é de 54 g/hab.dia, valor este tomado como base para este PMSB.

A CETESB (2009) informa que os maiores aumentos em termos de $DBO_{5,20}$ num corpo d'água são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica, fato este característico dos esgotos sanitários. Ainda, relata que a presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir a ausência do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

Partindo desta premissa, é de enorme importância estimar a carga total de $DBO_{5,20}$ gerada em Paranaíba/MS. Deste modo, realizou-se esta estimativa para o horizonte temporal do PMSB, a partir da equação seguinte.

Equação 7: Estimativa da carga de DBO gerada em Paranaíba/MS

$$Carga\ DBO\ (kg/d) = \frac{(população(hab) x\ Carga\ per\ capita\ (g/hab.dia)}{1.000\ (g/kg)}$$

Portanto, a carga total de $DBO_{5,20}$ (população urbana) ao final do horizonte temporal do PMSB é de 2.483,03 kg $DBO_{5,20}$/dia, isto é, um incremento de 392,20 kg $DBO_{5,20}$/dia (18,71%) quando comparado com carga total para o ano de 2017 (Gráfico 31).

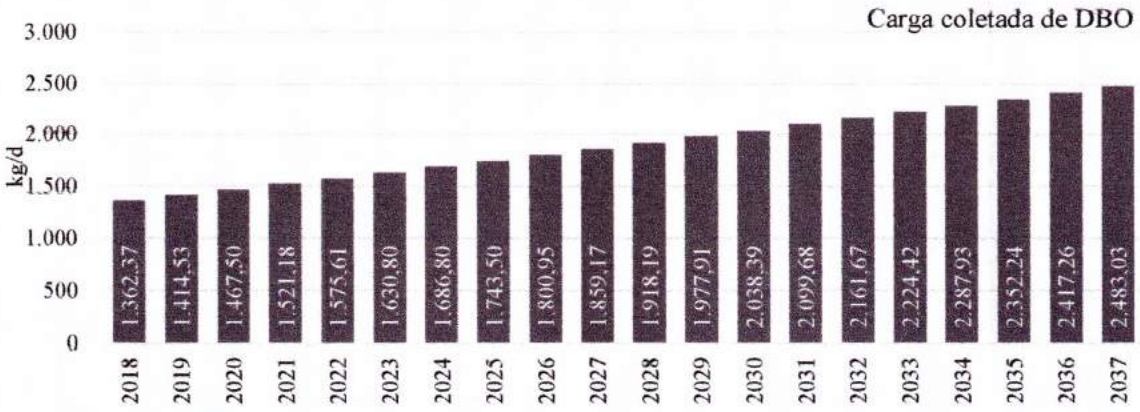


Gráfico 31 – Estimativa da carga total de $DBO_{5,20}$ gerada em Paranaíba/MS no período entre 2018 e 2037.

Porém, as quantidades encaminhadas para cada forma de tratamento, coletivo ou individual, são distintas, principalmente em decorrência do índice de atendimento do serviço de esgotamento sanitário. Neste sentido, considerou-se durante todo o horizonte do Plano a utilização de sistemas individuais (fossas negras ou sépticas). Assim, em 2018 haveria carga de $DBO_{5,20}$ coletada e tratada de 65,00 %, atingindo 99,80% em 2036 (Gráfico 32).

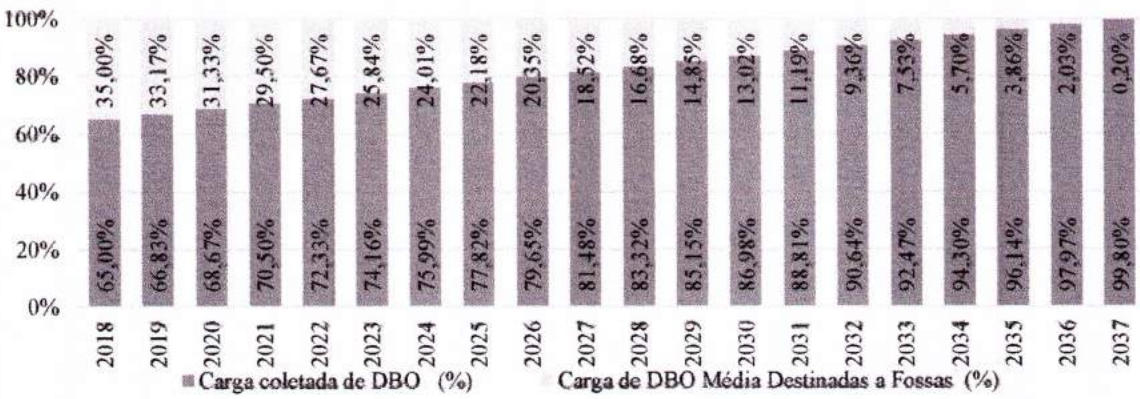


Gráfico 32 – Estimativa dos percentuais anuais de carga de $DBO_{5,20}$ destinadas às fossas e a coletada pelo sistema de esgotamento sanitário.

4.3.8 Síntese do Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário

Visando apresentar de maneira sistematizada os dados gerados e apresentados neste subcapítulo elaboram-se a Tabela 26 e Tabela 27.

Tabela 26 - Síntese do prognóstico do sistema de esgotamento sanitário.

Ano	Pop. total	Pop. Urbana	Pop. Atendida	Índice Atend. Total	Índice Atend. Urbano	Extensão da Rede	Relação hab./km de rede	Vol. de Água Consumida	Geração Total de Esgoto
	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(%)	(%)	(km)	(hab./km)	(1.000m³)	(1.000m³)
2017	44.596	38.812	25.229	56,57	65,00	149,55	168,70	1.607,15	1.285,72
2018	45.097	39.194	26.195	58,09	66,83	146,65	169,03	1.641,46	1.313,17

Ano	Pop. total	Pop. Urbana	Pop. Atendida	Índice Atend. Total	Índice Atend. Urbano	Extensão da Rede	Relação hab./km de rede	Vol. de Água Consumida	Geração Total de Esgoto
	(hab.)	(hab.)	(hab.)	(%)	(%)	(km)	(hab./km)	(1.000m³)	(1.000m³)
2019	45.583	39.577	27.176	59,62	68,66	150,40	169,32	1.676,39	1.341,11
2020	46.049	39.959	28.170	61,17	70,50	153,71	169,57	1.711,86	1.369,49
2021	46.496	40.341	29.178	62,75	72,33	156,67	169,79	1.747,92	1.398,33
2022	46.928	40.723	30.200	64,35	74,16	159,34	170,00	1.784,58	1.427,66
2023	47.345	41.106	31.237	65,98	75,99	161,79	170,18	1.821,89	1.457,51
2024	47.746	41.488	32.287	67,62	77,82	164,03	170,35	1.859,77	1.487,82
2025	48.127	41.870	33.351	69,30	79,65	166,11	170,51	1.898,28	1.518,63
2026	48.489	42.252	34.429	71,00	81,48	168,05	170,66	1.937,43	1.549,95
2027	48.835	42.635	35.522	72,74	83,32	169,86	170,80	1.977,27	1.581,82
2028	49.165	43.017	36.628	74,50	85,15	171,56	170,93	2.017,72	1.614,18
2029	49.478	43.399	37.748	76,29	86,98	173,17	171,05	2.058,84	1.647,07
2030	50.206	43.782	38.883	77,45	88,81	174,69	171,17	2.100,68	1.680,54
2031	50.593	44.164	40.031	79,12	90,64	176,13	171,28	2.143,15	1.714,52
2032	50.972	44.546	41.193	80,81	92,47	177,50	171,38	2.186,32	1.749,06
2033	51.343	44.928	42.369	82,52	94,30	178,80	171,48	2.230,20	1.784,16
2034	51.706	45.311	43.560	84,25	96,13	180,05	171,57	2.274,84	1.819,87
2035	52.061	45.693	44.764	85,98	97,97	181,25	171,67	2.320,16	1.856,13
2036	44.596	38.812	25.229	56,57	65,00	149,55	168,70	1.607,15	1.285,72

Tabela 27 - Síntese do prognóstico do sistema de esgotamento sanitário (continuação).

Ano	Vol. de esgoto coletado	Vol. de Infiltração	Vol. de esgoto tratado na ETE	Vol. de esgoto destinado as fossas	Qméd. das fossas	QMín. do Esgoto Coletado	QMéd. do Esgoto Coletado	QMáx. do Esgoto Coletado	Carga total de DBO
	(1.000m³)	(1.000m³)	(1.000m³)	(1.000m³)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(kg/d)
2017	727,36	707,42	1.434,79	558,36	17,71	18,20	18,20	18,20	1.362,37
2018	762,77	693,73	1.456,50	550,40	17,45	18,47	18,47	18,47	1.414,53
2019	799,55	711,46	1.511,02	541,56	17,17	19,17	19,17	19,17	1.467,50
2020	837,77	727,11	1.564,88	531,72	16,86	19,85	19,85	19,85	1.521,18
2021	877,51	741,10	1.618,61	520,83	16,52	20,53	20,53	20,53	1.575,61
2022	918,76	753,76	1.672,51	508,91	16,14	21,21	21,21	21,21	1.630,80
2023	961,63	765,31	1.726,94	495,88	15,72	21,90	21,90	21,90	1.686,80
2024	1.006,10	775,94	1.782,04	481,72	15,28	22,60	22,60	22,60	1.743,50
2025	1.052,38	785,78	1.838,16	466,25	14,78	23,32	23,32	23,32	1.800,95
2026	1.100,52	794,95	1.895,47	449,43	14,25	24,04	24,04	24,04	1.859,17
2027	1.150,60	803,52	1.954,11	431,22	13,67	24,79	24,79	24,79	1.918,19
2028	1.202,57	811,57	2.014,13	411,61	13,05	25,55	25,55	25,55	1.977,91
2029	1.256,59	819,16	2.075,75	390,48	12,38	26,33	26,33	26,33	2.038,39
2030	1.301,53	826,34	2.127,87	379,01	12,02	26,99	26,99	26,99	2.099,68
2031	1.356,59	833,15	2.189,74	357,93	11,35	27,77	27,77	27,77	2.161,67
2032	1.413,50	839,63	2.253,13	335,56	10,64	28,58	28,58	28,58	2.224,42
2033	1.472,31	845,81	2.318,12	311,84	9,89	29,40	29,40	29,40	2.287,93
2034	1.533,16	851,71	2.384,87	286,71	9,09	30,25	30,25	30,25	2.352,24
2035	1.595,97	857,37	2.453,33	260,16	8,25	31,12	31,12	31,12	2.417,26
2036	727,36	707,42	1.434,79	558,36	17,71	18,20	18,20	18,20	1.362,37

5 OBJETIVOS, METAS E PRAZOS

O PMSB do município de Paranaíba/MS tem como objetivo principal nortear o aperfeiçoamento dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município com foco no desenvolvimento sustentável e na proteção do meio ambiente.

Deste modo, este capítulo estabelece Objetivos e Metas do Sistema de Esgotamento Sanitário para o fortalecimento administrativo, operacional e de modernização tecnológica com inclusão socioeconômica, baseado no Prognóstico apresentado no capítulo 4.3. A construção dos Objetivos e Metas está alinhada com o estabelecido em normativas federais, estaduais e municipais, principalmente com a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007).

Assim, foram definidos seis Objetivos Específicos para o Sistema de Esgotamento Sanitário no intuito de propiciar ao município de Paranaíba/MS, o desenvolvimento sustentável, a proteção do meio ambiente e da saúde pública, bem como a inclusão social e a capacitação técnica do setor. Os Objetivos são compostos por Metas, ou seja, etapas específicas, mensuráveis, alcançáveis, relevantes e com período temporal cujos resultados objetivam a solução ou minimização dos problemas.

A definição das Metas foi conservadora, ou seja, pautada em tecnologias consagradas e consolidadas no país, devido às mesmas estarem ajustadas à realidade cultural, econômica, climática e demais variáveis intrínsecas ao esgotamento sanitário do município. Além disso, buscou-se considerar a limitação orçamentária da Prefeitura Municipal de Paranaíba/MS, uma vez que outros serviços essenciais à população paranaibana, como a educação e saúde, não podem ser prejudicados em detrimento dos custos com o Sistema de Esgotamento Sanitário.

Entretanto, sempre que uma nova tecnologia conseguir demonstrar sua eficácia e viabilidade técnica, econômica, financeira e ambiental, em consonância com as variáveis que envolvem o Sistema de Esgotamento Sanitário, os Objetivos, as Metas, os Programas, Projetos e Ações poderão ser revistas nas atualizações periódicas do presente PMSB.

Diante do exposto, o Quadro 15 e Quadro 16 apresentam os objetivos a serem alcançados, as metas e seus respectivos prazos a serem cumpridos durante os próximos 20 anos.

Quadro 15 - Objetivos e Metas definidos para o Sistema de Abastecimento de Água do PMSB de Paranaíba/MS

Objetivos	Metas	Prazos
Universalizar o acesso à água potável.	Assegurar o atendimento de 100% da demanda populacional urbana por água potável.	2018 a 2037
	Promover o fornecimento de água potável para população residente em área rural e distritos urbanos	2019 a 2037
	Garantir a qualidade da água do sistema de abastecimento.	2018 a 2037
	Manter a regularidade do sistema público de abastecimento de água.	2018 a 2037
Viabilizar a disponibilidade de informações consistentes e coerentes capazes de orientar a gestão, o gerenciamento e a tomada de decisões referente ao Sistema de Abastecimento de Água.	Realizar o cadastramento e mapeamento do sistema de abastecimento de água.	2019 a 2037
Assegurar ao município ações de educação ambiental direcionadas ao Sistema de Abastecimento de Água que promova o controle e proteção dos mananciais hídricos, bem como incentive o consumo consciente da água	Promover ações de educação ambiental direcionadas ao ensino formal (unidades escolares e unidades de ensino especial, profissional, de jovens e adultos).	2018 a 2037
Promover o consumo consciente.	Reduzir o desperdício de água.	2018 a 2037
Reduzir as perdas físicas do Sistema de Abastecimento de Água.	Reduzir as perdas físicas no sistema de abastecimento de água.	2018 a 2037
Proteger e monitorar os mananciais hídricos.	Promover a proteção e controle do manancial superficial.	2018 a 2037
	Promover a proteção e controle do manancial subterrâneo.	2018 a 2037
Garantir o acompanhamento e a fiscalização dos serviços de abastecimento água.	Garantir o acompanhamento e a fiscalização dos serviços de abastecimento de água.	2018 a 2037

Quadro 16 - Objetivos, metas e prazos para o Sistema de Esgotamento Sanitário do PMSB de Paranaíba/MS.

Objetivos	Metas	Prazos
Universalizar o acesso ao Sistema de Esgotamento Sanitário.	Promover a expansão gradual (escalonada) do Sistema de Esgotamento Sanitário, de modo a atingir a universalização do serviço, conforme viabilidade econômica e ambiental.	2018 a 2037
	Fomentar a adoção de soluções coletivas para esgotamento sanitário em pequenas localidades (assentamentos, distritos, vilas, lugarejos, dentre outros).	
	Fomentar a adoção de soluções individuais de destinação final de esgoto sanitário na sede urbana, onde não houver rede pública de maneira a possibilitar a efetiva universalização.	
Viabilizar a disponibilidade de informações consistente e coerente capazes de orientar a gestão, o gerenciamento e as tomadas de decisão referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário.	Elaborar o cadastro técnico do Sistema de Esgotamento Sanitário de forma integrada ao Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico.	2018 a 2037
Garantir a coleta e tratamento adequado para o esgoto sanitário.	Tratar 100% do esgoto coletado na área urbana de Paranaíba/MS atendendo aos padrões de lançamento de efluentes sanitários estabelecidos em legislação específica.	2018 a 2037
	Regularizar as ligações prediais em rede pública de coleta de esgoto.	
Garantir a qualidade operacional do Sistema de Esgotamento Sanitário.	Identificar e monitorar a demanda real do Sistema de Esgotamento Sanitário.	2018 a 2037
	Controlar e monitorar as obras e as operações relacionadas à coleta e ao tratamento de esgoto sanitário.	
	Estabelecer critérios de procedimentos de projetos e execução de obras de esgotamento sanitário.	
	Programar e realizar manutenções corretivas e preventivas do Sistema de Esgotamento Sanitário.	
	Criar mecanismos para prevenção de panes.	
	Otimizar o funcionamento, operação, a eficiência e o controle ambiental da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) implantada no município de Paranaíba/MS.	
	Monitorar a eficiência da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).	
Garantir um Sistema de Esgotamento Sanitário que promova o controle e proteção ambiental.	Regularizar os serviços de limpa fossa.	2018 a 2037
	Erradicar os lançamentos clandestinos de esgoto.	
	Realizar o monitoramento constante da qualidade dos cursos d'água.	
	Orientar e exigir a adequação das soluções individuais e coletivas particulares irregulares visando a sua regularização.	
Assegurar ao município ações de educação ambiental direcionadas ao Sistema de Esgotamento Sanitário que promova a sensibilização sobre o adequado manejo e tratamento dos efluentes gerado propiciando o controle e proteção ambiental.	Implantar ações de educação ambiental ao ensino não formal (voltados à coletividade através de meio de comunicação de massa, programas, oficinas, etc.).	2018 a 2037
	Implantar ações de educação ambiental aplicadas ao ensino formal (unidades escolares e unidades de ensino especial, profissional e de jovens e adultos).	

Os Objetivos e Metas não devem ser fixos durante todo o horizonte temporal do PMSB, isto é, devem ser atualizados conforme as mudanças econômicas, tecnológicas, culturais e com os anseios da comunidade paranaibana. Deste modo, sugere-se que os Objetivos e Metas sejam avaliados, retificados e atualizados periodicamente nas revisões quadrienais (a cada quatro anos) do Plano.

Para o alcance das metas estabelecidas e, consequentemente, dos objetivos do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Paranaíba/MS foram definidos dois Programas de Governo contendo Projetos e Ações para o atendimento dos anseios da sociedade e minimização ou redução dos problemas diagnosticados

6 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Neste capítulo são expostos os Programas de Governo definidos para a melhoria do Sistema de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário de Paranaíba/MS nos quais são estabelecidos Ações e Projetos para o alcance dos Objetivos e das Metas definidas no Capítulo 5, compatibilizados com o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social no município, conforme evidenciado na PNSB (Lei Federal nº 11.445/2007).

A definição das Ações e Projetos componentes dos Programas de Governo considerou, principalmente, as exigências e preconizações legais, a viabilidade temporal para sua execução, bem como os custos envolvidos em sua implementação, as aspirações sociais e o montante de recursos a serem destinados para sua execução.

Para a classificação das prioridades dos Projetos e Ações dentro dos Programas propostos foram definidas quatro prioridades: baixa (B), média (M), alta (A) e legal (L). Destaca-se que esta priorização não descarta a importância de execução e implementação de todos os Projetos e Ações propostos, apenas facilita o seu escalonamento, tendo em vista a limitação do recurso financeiro do Poder Público Municipal.

Para proporcionar a execução dos Programas, considerando o aporte financeiro destinado ao município, estes poderão ser divididos em subprogramas. Deste modo, espera-se o cumprimento escalonado do Programa, sem desprezar com os Projetos e Ações com prioridade classificada como baixa, uma vez que, para atendimento dos Objetivos Específicos, todas as ações deverão ser executadas sistematicamente com eficiência e eficácia.

Diante do exposto, nos subcapítulos seguintes são detalhados os cinco Programas de Governo definidos.

6.1 PROGRAMA 1 - UNIVERSALIZAÇÃO DO FORNECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

E. Objetivos Específicos

- Garantir o acesso de todos à água potável em quantidade e qualidade;
- Levantar e atualizar os dados das estruturas referentes ao Sistema de Abastecimento de Água;
- Propiciar a manutenção dos mananciais hídricos.

F. Público-alvo

O público-alvo do presente Programa é toda a comunidade.

G. Metas, Programas, Projetos e Ações

METAS, PROJETOS E AÇÕES	PRAZO	PRIORIDADE
Meta 1. Assegurar o atendimento de 100% da demanda populacional urbana por água potável.	-	-
1.1. Elaborar estudos de concepção e de viabilidade técnica e econômico-financeira para expansão do Sistema de Abastecimento de Água para atendimento da demanda futura.	2019	A
1.2. Elaborar projeto básico de expansão do Sistema de Abastecimento de Água de modo a atender a população atual e futura contendo o memorial descritivo, memória de cálculo, detalhamento dos componentes, orçamento e cronograma físico-financeiro.	2020	A
1.3. Elaborar projeto executivo de expansão do Sistema de Abastecimento de Água de modo a atender a população atual e futura contendo o detalhamento das infraestruturas que o compõem (poços tubulares profundos, sistemas de tratamento, rede de distribuição, reservação, etc.) considerando a Ação 1.1 e 1.2.	2020	A
1.4. Licenciar os sistemas de captação e adução de água, conforme o produto da Ação 1.3.	Depende da Ação 1.2 e 1.3.	A
1.5. Solicitar a outorga de direito de uso de recurso hídrico junto ao órgão ambiental competente.	Depende da Ação 1.3.	A
1.6. Implantar sistema de captação de água por poço tubular profundo ou de manancial superficial caso seja definido no produto da Ação 1.3.	Depende da Ação 1.3	A
1.7. Implantar rede de distribuição de água de acordo com o produto da Ação 1.3.	Depende da Ação 1.3	A
1.8. Implantar sistema de tratamento de água em conformidade com as normas e legislações aplicáveis e conforme definido no produto da Ação 1.3.	Depende da Ação 1.3	A

METAS, PROJETOS E AÇÕES	PRAZO	PRIORIDADE
1.9. Implantar reservatórios de água para abastecimento a partir da Ação 1.3.	Depende da Ação 1.3	A
Meta 2. Promover o fornecimento de água potável para população residente em área rural e distritos urbanos	-	-
2.1. Elaborar projetos de Sistema de Abastecimento de Água de forma a atender localidades de pequeno porte (vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos e lugarejos, conforme preconizado na Lei Federal nº 11.445/2007). Caso o sistema seja ineficiente, elaborar projetos de adequação das estruturas.	2020	A
2.2. Licenciar o sistema de captação e adução de água, conforme Ação 2.1.	Depende da Ação 2.1.	A
2.3. Solicitar a outorga de direito de uso de recurso hídrico junto ao órgão ambiental competente quando implantada.	Depende da Ação 2.1.	A
2.4. Implantar sistema de captação de água para poço tubular profundo caso seja definido no produto da Ação 2.1.	Depende da Ação 2.1.	A
2.5. Implantar sistema de captação de água superficial caso seja definido no produto da Ação 2.1.	Depende da Ação 2.1.	A
2.6. Implantar rede de distribuição de água de acordo com o definido no produto da Ação 2.1.	Depende da Ação 2.1.	A
2.7. Implantar reservatórios de abastecimento de água conforme definido no produto da Ação 2.1.	Depende da Ação 2.1.	A
2.8. Implantar sistema de tratamento de água em conformidade com as normas e legislações aplicáveis e conforme previsto no produto da Ação 2.1.	Depende da Ação 2.1.	A
2.9. Fomentar a implantação de soluções individuais ambientalmente adequadas nas localidades em que for inviável a implantação de sistemas coletivos de abastecimento de água.	2018 a 2037	A
2.10. Promover a assistência técnica à população rural que utiliza soluções individuais para abastecimento de água de forma à fornecer orientações técnicas quanto à construção de poços e as medidas de proteção sanitária.	2020 a 2037	A
Meta 3. Garantir a qualidade da água do sistema público de abastecimento.	-	-
3.1. Realizar o tratamento e monitoramento da qualidade de água tratada na ETA de Paranaíba/MS.	2018 a 2037	L

METAS, PROJETOS E AÇÕES	PRAZO	PRIORIDADE
3.2. Realizar o tratamento simplificado com fluoretação e cloração nos sistemas compostos por captação subterrânea em manancial com ausência de contaminação por Escherichia coli (de modo a atender os padrões estabelecidos na Portaria MS nº 2.914/2011) caso seja implantado tal sistema.	Depende da Ação 1.1 e 2.1.	L
3.3. Realizar o tratamento adequado da água captada em manancial subterrâneo com presença de Escherichia coli diagnosticada, de modo a atender os padrões estabelecidos na Portaria MS nº 2.914/2011, caso seja implantado tal sistema.	Depende da Ação 1.1 e 2.1.	L
3.4. Realizar o monitoramento e avaliação periódica da água distribuída, embasado nos parâmetros de potabilidade estabelecidos na Portaria MS nº 2.914/2011 armazenando os resultados em banco de dados.	2018 a 2037	L
Meta 4. Manter a regularidade do serviço público de abastecimento de água.	-	-
4.1. Realizar manutenções e reparos periódicos permanentemente programados em horários que não sejam de pico, comunicando a população da situação dos equipamentos e infraestruturas componentes dos sistemas de abastecimento de água e das melhorias que serão feitas.	2018 a 2037	M
Meta 5. Realizar o cadastramento e mapeamento do sistema público de abastecimento de água.	-	-
5.1. Levantar em campo todas as estruturas e dispositivos que compõem o sistema público de abastecimento de água.	2019 a 2037	M
5.2. Elaborar um banco de dados georreferenciado e alimentado com os dados obtidos na Ação 5.1 que possibilite visualizar as instalações das diversas áreas do saneamento integradamente melhorando e facilitando o planejamento.	2020	M
5.3. Integrar o banco de dados ao Sistema de Informação para a tomada de decisões.	2020	B
5.4. Atualizar o banco de dados georreferenciado periodicamente.	2020 a 2037	B
5.5. Alimentar o Sistema de Municipal de Informação sobre o Saneamento	2020 a 2037	B

6.2 PROGRAMA 2 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CONTROLE DE PERDAS E DE DESPERDÍCIO

A. Objetivos Específicos

- Criar, implementar e operacionalizar mecanismos para a redução do desperdício e do consumo de água;
- Buscar soluções para a redução das perdas físicas no Sistema de Abastecimento de Água;
- Combater as fraudes à hidrômetros;
- Inibir o desperdício de água;
- Sensibilizar a população acerca da importância do consumo consciente de água e proteção dos mananciais hídricos.

B. Público-alvo

O público-alvo do presente Programa é toda a comunidade.

C. Metas, Programas, Projetos e Ações

METAS, PROJETOS E AÇÕES	PRAZO	PRIORIDADE
Meta 6. Promover ações de educação ambiental direcionadas ao ensino formal (unidades escolares e unidades de ensino especial, profissionais de jovens e adultos).	-	-
6.1. Capacitar os funcionários das escolas, garantindo a atuação prática desses com relação ao uso consciente da água consumida nas unidades escolares. Nota: Devem ser realizadas no mínimo um curso bianual.	2019 a 2037	A
6.2. Capacitar o corpo pedagógico (professores, coordenadores e direção), proporcionando a formação, reflexão e aplicação de novas propostas integradas voltadas à realidade do município com relação ao uso consciente da água e proteção dos mananciais hídricos. Nota: A capacitação deve envolver todo o corpo pedagógico do município, podendo atender públicos distintos por ano.	2019 a 2037	A
6.3. Promoção de projetos pedagógicos relacionados com o uso consciente da água nas unidades escolares, promovendo também o envolvimento da comunidade.	2018 a 2037	A
6.4. Realizar projeto piloto de uso consciente de água em uma escola municipal, verificando a efetividade e a aplicação das ações de educação ambiental.	2021 a 2037	A
6.5. Expandir o projeto de uso consciente de água baseado nos resultados obtidos na Ação 6.4.	2023 a 2037	A
6.6. Realizar visitas as infraestruturas que compõem o Sistema de Abastecimento de Água e as áreas dos mananciais hídricos buscando sensibilizar e instruir todos os envolvidos (corpo docente, discentes e funcionários) dos impactos negativos no município.	2019 a 2037	M

METAS, PROJETOS E AÇÕES	PRAZO	PRIORIDADE
Meta 7. Reduzir o consumo de água	-	-
7.1. Criar e instituir, via mecanismo legal, instrumentos de incentivo do uso de componentes e equipamento de baixo consumo (bacias sanitárias de volume reduzidos de descarga, chuveiros e lavatórios com volume fixo de descarga, torneiras dotadas de arejadores, torneiras com válvula automática de fechamento, etc.) e medição individualizada do volume de água consumido nos projetos de novas edificações comerciais.	2018 a 2037	M
7.2. Utilizar componentes e equipamento de baixo consumo (bacias sanitárias de volume reduzidos de descarga, chuveiros e lavatórios com volume fixo de descarga, torneiras dotadas de arejadores, torneiras com válvula automática de fechamento, etc.) nos projetos de novas residências, inclusive populares.	2018 a 2037	M
7.3. Estimular a adaptação das edificações já existentes quanto ao uso de componentes e equipamentos hidráulicos de baixo consumo.	2018 a 2037	B
7.4. Regulamentar os critérios de construção para reutilização de águas pluviais e cinzas, que são provenientes de chuveiro, banheira, lavatório e máquina de lavar roupas, para uso menos nobres, tais como: irrigação dos jardins; lavagem dos pisos e dos veículos automotivos; na descarga dos vasos sanitários; na manutenção paisagística.	2020	B
7.5. Fomentar implantação de estruturas para a reutilização de águas pluviais e cinzas em consonância com a Ação 7.4.	2021 a 2037	B
7.6. Regulamentar os mecanismos de cobrança pelo desperdício da água potável.	2021	B
7.7. Elaborar estudos quanto às formas de incentivos a serem fornecidos para ações de reuso de águas cinzas ou pluviais, de forma à estimular a prática e trazer benefícios à comunidade como um todo.	2021	B
Meta 8. Reduzir as perdas físicas no Sistema Público de Abastecimento de Água.	-	-
8.1. Realizar o monitoramento do índice de perdas no Sistema Público de Abastecimento de Água.	2018 a 2037	A
8.2. Realizar vistorias de hidrômetros para combater fraudes, substituindo os equipamentos irregulares e danificados.	2018 a 2037	M
8.3. Tornar obrigatória a vistoria quando for solicitada mudança de titular da conta de água, de maneira a responsabilizar e punir fraudadores com segurança jurídica.	2020	M
8.4. Aferir periodicamente a pressão na rede de abastecimento.	2018 a 2037	M
8.5. Substituir equipamentos e infraestruturas obsoletas e danificadas.	2018 a 2037	M
8.6. Realizar a manutenção e reparos periódicos nos equipamentos e infraestruturas componentes dos sistemas de abastecimento de água.	2018 a 2037	A
8.7. Manter o Índice de Perdas de Água com valores abaixo de 30%.	2025 a 2032	A
8.8. Manter o Índice de Perdas de Água com valores abaixo de 27%	2032 a 2036	A
8.9. Manter o Índice de Perda de Água com valores abaixo de 25%	2037	A

6.3 PROGRAMA 3 - CONTROLE AMBIENTAL E OPERACIONAL

A. Objetivos Específicos

- Fomentar e implantar meios que garantam a proteção e controle dos mananciais hídricos;
- Fiscalizar a utilização dos mananciais hídricos;
- Contribuir na confecção de instrumentos de planejamento da utilização dos Recursos Hídricos;
- Propor mecanismos de acompanhamento e fiscalização dos serviços de abastecimento de água.

B. Público-alvo

O público-alvo do presente Programa é toda a comunidade.

C. Metas, Programas, Projetos e Ações

METAS, PROJETOS E AÇÕES	PRAZO	PRIORIDADE
Meta 9. Promover a proteção e controle do manancial superficial.	-	-
9.1. Elaborar estudo para concepção de sistema de monitoramento e fiscalização do uso da água superficial do manancial superficial de captação de água.	2020	B
9.2. Implantar um sistema permanente de monitoramento e fiscalização do uso da água superficial do manancial superficial de captação de água.	2020 a 2037	B
9.3. Planejar/projetar ações que visem a proteção e recuperação ambiental das áreas de preservação permanente dos cursos d'água que compõem potenciais mananciais superficiais.	2021	B
9.4. Implantar ações que visem a proteção e recuperação ambiental das áreas de preservação permanente dos cursos d'água que compõem possíveis mananciais superficiais para o abastecimento de água.	2022 a 2037	A
Meta 10. Fomentar a proteção e controle do manancial subterrâneo.	-	-
10.1. Realizar estudo sobre os sistemas aquíferos existentes no município identificando as áreas de recarga, as zonas de vulnerabilidade, as direções de fluxo e a potencialidade hídrica.	2022	A
10.2. Elaborar estudo para concepção do sistema de monitoramento e fiscalização do uso da água subterrânea.	2023	M
10.3. Implantar um sistema permanente de monitoramento e fiscalização do uso da água subterrânea.	2023	M
10.4. Delimitar e averbar em cartório às áreas de proteção dos poços de captação.	2019	A

METAS, PROJETOS E AÇÕES	PRAZO	PRIORIDADE
10.5. Implantar dispositivo de segurança em todos os poços de captação.	2019	A
10.6. Avaliar os impactos sinérgicos de estruturas/instalações potencialmente poluidoras dos sistemas aquíferos (cemitérios, postos combustíveis, áreas de transbordo ou depósitos de resíduos etc.), restringindo no zoneamento urbano as áreas em que podem ser implantadas tais estruturas se diagnosticadas fragilidades/vulnerabilidades no produto da Ação 10.1.	2022	M
10.7. Efetuar o tamponamento dos poços do sistema de abastecimento de água desativados, conforme as diretrizes estabelecidas nas normativas aplicáveis.	2020	A
10.8. Desativar e efetuar o tamponamento dos poços particulares de captação de água subterrânea quando houver rede pública de abastecimento de água, exceto nas disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente.	2022	A
Meta 11. Garantir o acompanhamento e a fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água.	-	-
11.1. Acompanhar e fiscalizar a prestação de serviço da Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul (SANESUL).	2018 a 2037	A
11.2. Fomentar e promover o controle social.	2018 a 2037	A
11.3. Cobrar e fiscalizar as ligações prediais onde existe rede de abastecimento de água.	2018 a 2037	A

6.4 PROGRAMA 4 – UNIVERSALIZAÇÃO DO ATENDIMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A. Objetivos

- Fomentar a universalização do acesso ao Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Fomentar a consolidação de um banco de dados atualizados das estruturas referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Evitar problemas ambientais advindos de falhas no gerenciamento do esgoto sanitário.

B. Público-alvo

O público-alvo do presente Programa engloba toda a comunidade paranaibana.

C. Metas, Programas, Projetos e Ações

METAS, PROJETOS E AÇÕES	PRAZO	PRIORIDADE
Meta 1. Promover a expansão gradual (escalonada) do Sistema de Esgotamento Sanitário, de modo a atingir a universalização do serviço, conforme viabilidade econômica e ambiental.		
1.1. Analisar os estudos de concepção do sistema público de esgotamento sanitário elaborados para a sede municipal, propondo alterações para ampliações e fazendo reequilíbrio contratual se necessário.	2018 a 2021	A
1.2. Elaborar projeto executivo detalhado com escalonamento da expansão da rede priozando as áreas ambientalmente vulneráveis quando da definição do escalonamento das obras.	2018 a 2021	A
1.3. Elaborar os estudos necessários para a obtenção do licenciamento ambinetal da(s) Estação(ões) Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB), conforme o órgão ambiental competente.	2018 a 2021	A
1.4. Implantar a rede pública de esgoto, de modo a atender 70,50% da população urbana.	2018 a 2021	A
1.5. Implantar a rede pública de esgoto, de modo a atender 77,82% da população urbana.	2022 a 2025	M
1.6. Implantar a rede pública de esgoto, de modo a atender 85,15% da população urbana.	2026 a 2029	M
1.7. Implantar a rede pública de esgoto, de modo a atender 92,47% da população urbana.	2030 a 2033	M
1.8. Implantar a rede pública de esgoto, de modo a atender 99,80% da população urbana.	2033 a 2037	M
1.9. Expandir a rede pública de esgoto, conforme demandas e expansão da área urbana do município.	2018 a 2037	A

Meta 2. Fomentar a adoção de soluções individuais para esgotamento sanitário em pequenas localidades (assentamentos, distritos, vilas, lugarejos).		
2.1. Elaborar projeto executivo de sistema individual de tratamento de esgoto que atendam as normativas técnicas e ambientais para o correto gerenciamento dos efluentes em pequenas localidades, desde que justificada a viabilidade econômico-financeira.	2018 a 2019	A
2.2. Implantar sistemas individuais de tratamento do esgoto sanitário em pequenas localidades, desde que justificada a viabilidade econômico-financeira.	2019 a 2022	A
2.3. Fornecer assistência técnica para elaboração de projetos e execução de sistemas individuais de tratamento de esgoto destinados à população de baixa renda em locais sem cobertura de rede coletora, conforme preconizado na Lei Federal nº 11.888/2008, que assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social.	2018 a 2037	A
Meta 3. Fomentar a adoção de soluções individuais de destinação final de esgoto sanitário na sede urbana, onde não houver rede pública de maneira a possibilitar a efetiva universalização.		
3.1. Elaborar projetos executivos de sistemas individuais de tratamento de esgoto que atendam as normativas técnicas e ambientais para o correto gerenciamento dos efluentes nas regiões em que não houver rede pública de esgoto.	2018	A
3.2. Implantar sistemas individuais de tratamento do esgoto sanitário, onde não houver a rede pública de esgoto.	2018 a 2037	A
3.3. Fornecer assistência técnica para elaboração de projetos e execução de sistemas individuais de tratamento de esgoto destinados à população de baixa renda em locais sem cobertura de rede coletora, conforme preconizado na Lei Federal nº 11.888/2008, que assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social.	2018 a 2037	L
3.4. Fiscalizar e cobrar a implantação das soluções individuais de esgotamento sanitário.	2018 a 2037	A
Meta 4. Elaborar o cadastro técnico do Sistema Público de Esgotamento Sanitário integrado ao Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento.		
4.1. Levantar em campo todas as estruturas e dispositivos que compõem o Sistema Público de Esgotamento Sanitário.	2019 a 2037	M
4.2. Elaborar um banco de dados georreferenciado e alimentado com os dados obtidos na Ação 4.1 que possibilite visualizar as instalações das diversas áreas do saneamento integradamente melhorando e facilitando o planejamento. Nota: O banco de dados georreferenciado deverá conter informações de todas as vertentes do saneamento básico.	2020	M
4.3. Integrar o banco de dados ao sistema de informação para a tomada de decisões.	2020	B

Nota: O banco de dados georreferenciado deverá conter informações de todas as vertentes do saneamento básico.		
4.4. Atualizar o banco de dados georreferenciado periodicamente.	2020 a 2037	B
4.5. Alimentar o Sistema de Municipal de Informação sobre o Saneamento.	2020 a 2037	B

6.5 PROGRAMA 5 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CONTROLE AMBIENTAL E OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A. Objetivos

- Promover a educação ambiental dos munícipes;
- Garantir a coleta e o tratamento adequado do esgoto;
- Garantir a qualidade operacional do Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Garantir um Sistema de Esgotamento Sanitário que promova o controle e proteção ambiental.
- Garantir o atendimento aos padrões legais de lançamento dos efluentes.

B. Público-alvo

O público-alvo do presente Programa é toda a comunidade.

C. Metas, Programas, Projetos e Ações

METAS, PROJETOS E AÇÕES	PRAZO	PRIORIDADE
Meta 5. Tratar 100% do esgoto coletado na área urbana de Paranaíba/MS atendendo aos padrões de lançamento de efluentes sanitários estabelecidos em legislação específica.		
5.1. Verificar a necessidade de expansão da atual ETE de modo a atender a demanda futura.	**2031**	A
5.2. Caso viável a expansão da ETE, conforme Ação 5.1, realizar projeto executivo e implantar estruturas de expansão	**2031**	A
5.3. Elaborar Projeto Executivo de uma nova ETE que atenda as demandas futuras da sede municipal caso não seja viável a expansão da atual, conforme Ação 5.1, em conformidade com as normas e legislação.	**Depende da Ação 5.1e 5.2.**	M
5.4. Elaborar estudos necessários para o licenciamento ambiental da nova ETE ou ampliação da estrutura pré existente, de acordo com o estabelecido pelo órgão ambiental competente	**Depende da Ação 5.1 e 5.2**	M
5.5. Implantar nova ETE para receber os efluentes gerados na sede municipal, em conformidade com as normas e legislação	**Depende da Ação 5.1 e 5.2**	M
5.6. Solicitar a outorga para nova ETE para uso não consuntivo (lançamento de efluentes tratados) junto ao órgão ambiental competente.	**Depende da Ação 5.1e 5.2**	M
5.7. Elaborar estudos para a definição de alternativa técnica para a destinação final dos efluentes e lodos da ETE com os devidos licenciamentos ambientais.	**2018**	A
Meta 6. Regularizar as ligações prediais em rede pública de coleta de esgoto.	-	-

METAS, PROJETOS E AÇÕES	PRAZO	PRIORIDADE
6.1. Fiscalizar as ligações prediais em rede pública de esgoto.	**2018 a 2037**	M
6.2. Obrigar a ligação à rede de pública de esgoto quando esta esteja disponibilizada.	**2018 a 2037**	M
Meta 7. Identificar e monitorar a demanda real do Sistema de Esgotamento Sanitário.		
7.1. Coletar e gerar informações sobre a geração *per capita* e de consumidores especiais, bem como disponibilizar no sistema de informações.	**2018 a 2037**	B
Meta 8. Controlar e monitorar as obras e as operações relacionadas à coleta e ao tratamento de esgoto sanitário.		
8.1. Supervisionar as obras de implantação da rede coletora e tratamento do esgoto sanitário executadas pela prestadora de serviço.	**2018 a 2037**	B
8.2. Fiscalizar a operação do sistema de coleta e tratamento do esgoto sanitário executados pela prestadora de serviços.	**2018 a 2037**	A
Meta 9. Estabelecer critérios de procedimentos de projetos e execução de obras de esgotamento sanitário integrado ao Sistema Municipal de Informações em Saneamento.		
9.1. Realizar o mapeamento das áreas de maior vulnerabilidade ambiental do município de Paranaíba/MS..	**2018 a 2019**	M
9.2. Estabelecer critérios para elaboração de projetos de sistemas de esgotamento sanitário (coleta, tratamento e destinação final), respeitando as limitações ambientais, normativas e técnicas que envolvem estes projetos e obras, considerando também o contexto global das bacias de contribuição.	**2018 a 2019**	M
Meta 10. Programar e realizar manutenções corretivas e preventivas do Sistema de Esgotamento Sanitário.		
10.1. Elaborar o plano de manutenção preventiva e corretiva do Sistema de Esgotamento Sanitário.	**2018 a 2019**	M
10.2. Implantar estrutura física e funcional especializada em manutenção e vistoria permanente no Sistema de Esgotamento Sanitário.	**2018 a 2019**	M
10.3. Realizar a manutenção de limpeza de rede coletora e das elevatórias para eliminação dos depósitos e obstruções existentes.	**2018 a 2037**	M
10.4. Realizar manutenções preventivas e corretivas periodicamente no Sistema de Esgotamento Sanitário.	**2018 a 2037**	M
Meta 11. Criar mecanismos para prevenção de panes.		
11.1. Elaborar um plano de prevenção de panes (preferencialmente este produto deve ser elaborado em conjunto com a ação 10.1)	**2018**	A
11.2. Adquirir equipamentos de prevenção de panes em consonância com as normas, como geradores de energia elétrica e bombas reservas (conforme orientado pelo produto da ação 11.1).	**2021**	A

METAS, PROJETOS E AÇÕES	PRAZO	PRIORIDADE
Meta 12. Otimizar o funcionamento, operação, a eficiência e o controle ambiental da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) implantada no município de Paranaíba/MS.		
12.1. Elaborar e implantar projeto de otimização do sistema de tratamento da ETE de Paranaíba/MS.	**2020**	M
12.2. Realizar o tratamento e destinação final adequada do lodo gerado pela ETE.	**2018 a 2037**	A
12.3. Elaborar Plano de Gerenciamento de Lodo da ETE.	**2018 a 2019**	A
12.4. Implantar as ações propostas em Plano de Gerenciamento de Lodo da ETE.	**2019 a 2037**	A
12.5. Avaliar a ocorrência e a percepção da população quanto ao possível odor gerado pela ETE e buscar alternativas para redução do mesmo.	**2018 a 2037**	B
Meta 13. Monitorar a eficiência da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).		
13.1. Elaborar um Plano de Monitoramento da eficiência da ETE. Nota: Em conjunto com a Ação 12.1.	**2020**	M
13.2. Implantar mecanismos de monitoramento da eficiência.	**2020**	A
13.3. Verificar e analisar a eficiência de tratamento.	**2018 a 2037**	A
13.4. Fiscalizar se a eficiência de tratamento da ETE está possibilitando o cumprimento das determinações legais sobre o lançamento de efluentes.	**2018 a 2037**	A
Meta 14. Regularizar os serviços de limpa fossa.		
14.1. Cadastrar as empresas que atuem no ramo de limpa fossa no município.	**2018 a 2019**	M
14.2. Estruturar um sistema de regularização, com a definição de procedimentos e normas relativas ao disciplinamento das respectivas atividades.	**2018 a 2019**	A
14.3. 4Exigir a utilização de alternativas ambientalmente corretas para destinação final dos efluentes pelos caminhões limpa fossa.	**2018 a 2019**	A
14.4. Fiscalizar e monitorar a atividade de limpa fossa.	**2018 a 2037**	A
Meta 15. Erradicar os lançamentos clandestinos de esgoto.		
15.1. Elaborar o plano de erradicação de ligações clandestinas.	**2021**	M
15.2. Realizar vistoria permanente da rede de esgotamento sanitário e pluvial, visando à identificação de irregularidades.	**2018 a 2037**	M
15.3. Identificar e eliminar os lançamentos de águas pluviais nas redes coletoras de esgotos.	**2018 a 2037**	A

METAS, PROJETOS E AÇÕES	PRAZO	PRIORIDADE
15.4. Eliminar os lançamentos diretos de ligações clandestinas em córregos/galerias pluviais.	**2018 a 2037**	A
Meta 16. Realizar o monitoramento constante da qualidade dos cursos d'água.		
16.1. Elaborar Estudo de Autodepuração dos corpos receptores dos efluentes oriundos da ETE (Córrego Fazendinha).	**2018 a 2037**	B
16.2. Implantar e realizar o monitoramento constante do corpo receptor dos efluentes oriundos das ETE (Córrego do Mato).	**2018 a 2037**	M
16.3. Sistematizar e disponibilizar os resultados obtidos na Ação 16.2. Recomenda-se a adoção do Índice de Qualidade de Água (IQA) CETESB, bem como o comparativo com os padrões definido para a classe do corpo hídrico.	**2018 a 2037**	M
Meta 17. Orientar e exigir a adequação das soluções individuais e coletivas particulares irregulares visando a sua regularização.		
17.1. Adequar os sistemas individuais e coletivos particulares irregulares que não são atendidos por rede coletora de esgoto.	**2018 a 2037**	A
Meta 18. Implantar ações de educação ambiental (voltadas à coletividade através de meio de comunicação de massa, programas, oficinas, etc.).		
18.1. Instituir legislação específica para a promoção da educação ambiental, visando potencializar os benefícios que podem ser atingidos através da educação ambiental, com maior controle social.	**2020**	A
18.2. Elaborar Plano de Educação Ambiental aplicável ao Saneamento Básico. Nota: O Plano deve abranger todas as vertentes do saneamento básico.	**2019 a 2020**	A
18.3. Realizar campanhas orientativas envolvivendo toda a comunidade do município, utilizando meios de comunicação em massa.	**2018 a 2037**	A
18.4. Envolver todas as Secretarias Municipais e também setores representativos da comunidade (igrejas, ONGs, conselhos, entidades filantrópicas, etc.) visando potencializar a promoção à educação ambiental.	**2018 a 2037**	A
18.5. Formar multiplicadores para este programa de educação ambiental, através de cursos e oficinas para pessoas cadastradas.	**2018 a 2037**	A
18.6. Realizar palestras para a população do município promovendo a educação ambiental em relação ao Sistema de Esgotamento Sanitário.	**2018 a 2037**	A
Meta 19. Promover ações de educação ambiental direcionada ao ensino formal (unidade escolares e unidades de ensino especial, profissionais de jovens e adultos).		
19.1. Capacitar os funcionários das escolas, garantindo a atuação prática desses com relação à preservação dos mananciais hídricos e poluição do solo através dos lançamentos clandestinos de esgoto. Nota: Recomenda-se que seja realizada a Educação Ambiental de forma integrada para todas as vertentes do saneamento básico.	**2019 a 2037**	A
19.2. Capacitar o corpo pedagógico (professores, coordenadores e direção), proporcionando a formação, reflexão e aplicação de novas propostas integradas	**2019 a 2037**	A

METAS, PROJETOS E AÇÕES	PRAZO	PRIORIDADE
voltadas à realidade do município com relação à proteção dos mananciais hídricos e solo. Nota: A capacitação deve envolver todo o corpo pedagógico do município.		
19.3. Promover de projetos pedagógicos relacionados com a importância da ligação das residências a rede coletora de esgoto nas unidades escolares, promovendo também o envolvimento da comunidade.	**2019 a 2037**	A
19.4. Realizar projeto piloto de proteção do solo e preservação dos mananciais hídricos em uma escola municipal, verificando a efetividade e a aplicação das ações de educação ambiental.	**2021 a 2037**	A
19.5. Expandir o projeto de proteção para do solo e preservação dos mananciais hídricos para os demais estabelecimentos de ensino baseado nos resultados obtidos na Ação 19.4.	**2023 a 2037**	A
19.6. Realizar visitar as infraestruturas que compõem o Sistema de Esgotamente Sanitário, principalmente a Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, e as áreas dos mananciais hídricos, buscando sensibilizar e instruir todos os envolvidos (corpo docente, dicentes e funcionários) dos impactos negativos no município.	**2019 a 2037**	A

7 MECANISMOS PARA MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

O monitoramento da implementação dos programas PMSB é fundamental para que a administração pública de Paranaíba/MS conheça a evolução da situação que estará enfrentando e aprecie os resultados de suas ações, de forma a ser possível a tomada de decisões que possam resultar em modificações oportunas. Neste sentido, os mecanismos de avaliação e monitoramento dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário são:

- **Indicadores de gestão para avaliação e monitoramento dos programas**: avaliar e monitorar a eficiência e eficácia dos Programas, Projetos e Ações do PMSB que se refere aos sistemas de Paranaíba/MS.
- **Relatórios de acompanhamento**: caracterizar a situação e a qualidade do sistema e serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, relacionando-as com as condições econômicas, operacionais e de salubridade ambiental. Verificar a efetividade das ações, o cumprimento das metas dos sistemas e a evolução de sua implementação.

Inicialmente, são apresentados os indicadores de gestão, ou seja, mecanismos para monitoramento e avaliação da eficiência e implementação dos Programas propostos, onde são estabelecidos critérios e procedimentos para a avaliação e monitoramento sistemático das ações e projetos do PMSB relacionado ao sistema de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário, sendo possível a mensuração da implementação do planejamento proposto.

Finalmente, é descrito o instrumento que formaliza os resultados obtidos nas avaliações e nos monitoramentos realizados: o Relatório de Acompanhamento. Este deve consolidar todos os dados gerados e coletados, previamente sistematizados, de forma que facilite o entendimento dos resultados obtidos, auxiliando a análise e tomada de decisões por parte dos gestores, bem como possibilite a ampla divulgação das informações, visando o controle social. Este instrumento deve ser elaborado periodicamente e suas versões serão de grande importância para as revisões e atualizações quadrienais do PMSB de Paranaíba/MS.

Diante do exposto, os próximos itens sistematizados apresentam detalhadamente os mecanismos de avaliação e monitoramento propostos para a etapa de implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico relacionados ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

7.1 INDICADORES DE GESTÃO PARA AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS

O monitoramento e avaliação da eficiência e eficácia da implementação dos Programas propostos são essenciais para que a administração pública de Paranaíba/MS, a partir dos resultados possa analisar, adequar e avaliar a implementação das ações, projetos e, consequentemente, dos Programas componentes do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Para tanto, foram formulados indicadores de gestão para avaliação e monitoramento dos dois programas propostos, estes são formados por índices, calculados a partir de uma ou mais variáveis, e por indicadores binários (marcos), que admitem sim ou não como resposta.

E com o objetivo de padronização dos conceitos, definição e método de cálculos dos indicadores foram adotados, sempre que possível, os indicadores elencados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), conforme o inciso VI, art. 9º da Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece que o sistema de informações municipal, composto pelo conjunto de indicadores do PMSB, estejam articulados com SNIS.

Deste modo, os subitens seguintes apresentam sistematicamente os Programas voltados ao sistema de abastecimento de água e ao sistema de esgotamento sanitário, sendo que para cada programa é apresentado uma breve descrição e explanação dos indicadores propostos apontando pontos importantes.

7.1.1 **Indicadores do Programa 1 - Universalização do Fornecimento de Água Potável**

Para o alcance dos princípios e objetivos tanto da Política Nacional de Saneamento Básico quanto do PMSB, bem como das aspirações sociais, deverão ser definidas ações e projetos para o aperfeiçoamento da prestação dos serviços de abastecimento de água, de modo a promover a universalização do acesso, ou seja, ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados, assim como garantir a regularidade dos serviços e a qualidade dos mesmos. Diante do exposto, foi elaborado o Programa de Governo 1, denominado universalização do fornecimento de água potável.

Para auxiliar no monitoramento e avaliação do referido Programa foram definidos oito indicadores, de modo garantir o eficaz acompanhamento, monitoramento, fiscalização, planejamento municipal (ver Quadro 17), além de serem fundamentais nas análises para as revisões quadrienais do Plano. Estes são compostos por sete índices, ou seja, obtidos através de

cálculos matemáticos de duas ou mais informações e um indicador binário, isto é, aceita apenas "Sim" ou "Não" com resposta para seu cumprimento.

Quadro 17 – Indicadores de gestão para o Programa 1 – Universalização do Fornecimento de Água Potável.

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.
IA-01	Índice de Atendimento Urbano de Água.	É o percentual da população urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviço. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com o serviço.	Avaliar o acesso da comunidade urbana à água potável.	(População urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviço / População Urbana Total do município) x 100	%	Anual	IN_{023}
IA-02	Índice de Atendimento de Água nas pequenas localidades (distritos, assentamentos, vilas, quilombolas, etc.).	É o percentual da população das pequenas localidades atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviço.	Avaliar a acessibilidade das comunidades inseridas nas pequenas localidades quanto ao acesso à água potável.	(Número de pessoas atendidas com abastecimento de água nas pequenas localidades / Número de pessoas residentes nas pequenas localidades) x 100	%	Anual	
IA-03	Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Cloro Residual.	É o percentual da quantidade de amostras realizadas de cloro residual sobre a quantidade de amostra obrigatórios para cloro residual.	Avaliar o cumprimento do número de amostras para cloro residual no Sistema de Abastecimento de Água	(Número de amostras analisadas para aferição de cloro residual/ Número mínima de amostras obrigatórias para análises de cloro residual) x 100	%	Anual	IN_{079}
IA-04	Incidência das Análises de Cloro Residual fora do padrão.	É o percentual das análises de cloro residual fora do padrão.	Avaliar a qualidade da água distribuída quanto ao atendimento dos padrões de cloro residual.	(Quantidade de Amostras para Análises de Cloro Residual com Resultado fora do Padrão/ Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual) x 100	%	Anual	IN_{075}
IA-05	Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Coliformes Totais.	É o percentual da quantidade de amostras realizadas de coliformes totais sobre a quantidade de amostra obrigatórias para Coliformes Totais.	Avaliar o cumprimento do número de amostras para coliformes totais no Sistema de Abastecimento de Água.	(Número da Amostras Analisadas para Aferição de Coliformes Totais/ Número mínimo de Amostra Obrigatórias para Coliformes Totais) x 100	%	Anual	IN_{085}

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.
IA-06	Incidência das Análises de Coliformes Totais fora do Padrão – Coliformes Totais.	E o percentual das análises de coliformes totais fora do padrão.	Avaliar a qualidade de água.	(Número da Amostras para Análises de Coliformes Totais com Resultados Fora do Padrão/ Número de Amostra Analisadas para Aferição de Coliformes Totais) x 100	%	Anual	IN_{084}
IA-07	Índice de Paralisações no abastecimento de água.	Frequência de interrupções no abastecimento por 1.000 ramais de ligação.	Avaliar a regularidade do fornecimento de água potável.	(Interrupções no abastecimento (nº/ano) / Número de Ramais de Ligação) x 1.000	%	Anual	
IA-08	Existência de mapeamento municipal do abastecimento de água atualizado, contendo todas as infraestruturas e componentes do sistema.	Verificar se há um mapeamento municipal do abastecimento de água atualizada, contendo todas as infraestruturas e componentes do sistema.	Propiciar aos gestores municipais o mapeamento das infraestruturas e componentes, e o controle social, disponibilizando esses dados	Sim / Não	-	Anual	-

Fonte: Elaborado pelos autores.
Nota: Unid.: Unidade; Freq.: Frequência de Cálculo; Ref.: Referência.

7.1.2 Indicadores do Programa 2 – Educação Ambiental, Controle de Perdas e Desperdícios

Objetivando maior eficiência e eficácia no controle de perdas reais e aparentes do Sistema de Abastecimento de Água do município de Paranaíba/MS e, consequentemente, na redução de custos envolvidos de produção e tratamento de água, bem como da economia na disponibilidade deste recurso hídrico, fomentaram a definição do Programa de Governo 2, denominado "Educação Ambiental, Controle de perdas e Desperdício".

O acompanhamento e avaliação da implantação e execução deste Programa são fundamentais para o alcance efetivos das metas e objetivos estabelecidos. Portanto, para auxiliar neste processo definiram-se sete indicadores de gestão, quatro índices e três marcos (Quadro 18), propiciando o acompanhamento dos consumos, controle de perdas e ações para o atendimento das metas e objetivos deste programa de governo.

Os indicadores deste programa se correlacionam. O consumo médio *per capita* e a existência de ações de sensibilização da população poderão ser trabalhados em conjunto, uma vez que a redução do consumo *per capita* de água está diretamente ligado a sensibilização da população através de mecanismos de educação ambiental. Ademais, a existência de tal

mecanismo e a não redução do consumo populacional de água podem indicar ações de educação e mobilização social insuficientes, evidenciando a necessidade de revisões e alterações da forma de sensibilização da comunidade paranaibana.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, os indicadores de índice de perdas e existência de ações de combate às fraudes se correlacionam, pois o combate às fraudes realizado com eficiência e a não redução do índice de perdas, por exemplo, podem indicar que serão necessárias melhorias na infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água.

Quadro 18 – Indicadores de gestão para o Programa 2 – Controle de persas e desperdício de água

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.
IA-21	Existência de treinamento para os funcionários e corpo pedagógico de escolas municipais para educação ambiental com foco na água potável.	Indica a existência de treinamento para os funcionários e corpo pedagógico de escolas municipais para a educação ambiental com foco na água potável.	Avaliar a existência de treinamento para os funcionários e corpo pedagógico de escolas municipais para a educação ambiental com foco na água potável.	Sim / Não [1]	-	Anual	-
IA-09	Consumo Médio *per capita*.	Quantidade de água efetivamente consumida por pessoa atendida pelo SAA.	Avaliar e acompanhar a evolução do consumo *per capita*, propiciando a identificação de um consumo *per capita* acima do usual.	(Volume de água consumido (m^3/ano) – Volume de Água Tratada Exportado) / (População atendida com abastecimento de água (hab.) x 365 x 1000)	(L/hab.x dia)	Anual	IN_{022}
IA-10	Índice de Micromedição.	Porcentagem do número de ligações ativas no município que possuem hidrômetro.	Avaliar a capacidade do SAA em relação à medição do consumo real dos usuários.	Número ligações ativas de água micromedida /Ligações ativas de água (nº) x 100	%	Anual	IN_{010}
IA-11	Índice de Macromedição.	Porcentagem do volume de água produzido que é macromedida.	Avaliar a capacidade SAA em relação à medição da produção.	[Volume de água macromedido (m^3) - Volume de água tratada exportado (m^3)] / [Volume de água produzido (m^3) + Volume de água tratada importada (m^3) - Volume de água tratada exportado (m^3)] x 100	%	Anual	IN_{011}
IA-12	Índice de Perdas na distribuição.	Volume diário de água perdido por ligação.	Avaliar o sistema quanto as perdas de água por ligação.	[(Volume de água produzido (L/dia) + Volume de água tratada importada (L/dia) - Volume de água de serviço (L/dia)) - Volume de água consumido (L/dia)] / (Volume de água produzido (L/dia) + Volume de água tratada importada (L/dia) - Volume de água de serviço (L/dia)) X 100	%	Anual	IN_{049}
IA-13	Existência de mecanismos de cobrança pelo desperdício de água potável.	Aponta a existência de mecanismos de cobrança pelo desperdício de água potável.	Verificar a existência de mecanismos que fomentem a redução no consumo inapropriado de água.	Sim / Não[1]	-	Anual	-

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.
IA-14	Existência de ações para sensibilização da população.	Aponta a existência de ações para sensibilização da população.	Verificar a existência de mecanismos que sensibilizem a população para o consumo consciente da água.	Sim / Não(1)	-	Anual	-
IA-15	Existência de ações de combate às fraudes.	Aponta a existência de ações de combate às fraudes no SAA.	Verificar a execução de ações para o combate às fraudes no SAA.	Sim / Não(1)	-	Anual	-

Fonte: Elaborado pelos autores.
Nota: Unid.: Unidade; Freq.: Frequência de Cálculo; Ref.: Referência.
(1) O indicador não precisará mais ser monitorado quando obtiver resposta afirmativa, devendo ser criado outros para avaliar a eficiência dos instrumentos nas revisões periódicas deste Plano.

7.1.3 Indicadores do Programa 3 – Controle Ambiental e Operacional do Sistema de Abastecimento de Água

A Política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei Federal nº 11.445/2007, estabelece como princípio fundamental a prestação dos serviços públicos de saneamento básico realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, bem como a segurança, qualidade, regularidade e o controle social. Deste modo, tal instrumento jurídico vem ao encontro com a Constituição Federal que, em seu art. 225, assegura que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Assim, o Programa de Governo 3, denominado "Controle Ambiental e Operacional do Sistema de Abastecimento de Água" vem ao encontro das necessidades de atendimento às diretrizes previstas nas referidas Leis. O Programa tem por objetivo fomentar e implantar meios que garantam a proteção, controle e fiscalização dos mananciais hídricos, contribuir na confecção de instrumentos de planejamento da utilização dos mesmos e propor mecanismos de acompanhamento e fiscalização dos serviços de abastecimento de água.

Para auxiliar na avaliação e monitoramento deste Programa foram estabelecidos sete indicadores (Quadro 19), divididos em dois tipos: cinco índices obtidos através de cálculos matemáticos de duas ou mais informações e dois marcos determinados através de perguntas de seleção de apenas uma alternativa ("Sim" ou "Não").

Quadro 19 – Indicadores de gestão para o Programa 7 – Controle ambiental e operacional do Sistema de Abastecimento de Água

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.
IA-16	Índice de Atendimento ao Contrato com a Prestadora de Serviço.	É o percentual das ações implantadas prevista no contrato com a Prestadora de Serviço.	Identificar as ações atendidas prevista no contrato com a Prestadora de Serviço.	(Número de ações realizadas previstas no contrato / Número de ações totais previstas no contrato) x 100	%	Anual	-
IA-17	Mapeamento do número de poços existentes.	É a identificação e quantificação dos poços utilizados para captação de água.	Quantificar o uso dos mananciais subterrâneos no município.	(Área Mapeada/ Total da Área a ser Mapeada) x 100	%	Anual	-
IA-18	Índice da Área de Preservação Permanente Existente no entorno dos mananciais de captação.	É o percentual de área de preservação existente no entorno do manancial de captação.	Avaliar o percentual de preservação da mata ciliar próxima ao ponto de captação do sistema de abastecimento público.	(Área de Preservação Permanente existente / Área de Preservação Permanente no entorno dos mananciais de capitação) x 100	%	Anual	-
IA-19	Índice de Qualidade de Água – (IQA) Superficial do Manancial de Captação.	O IQA superficial do manancial de captação é um índice de qualidade de água criado pela CETESB, calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes, às variáveis que integram o índice.	O IQA superficial do manancial de captação serve para garantir a proteção e controle do manancial superficial, mantendo água de qualidade para futuras gerações, além de averiguar se a classe aferida corresponde à estabelecida legalmente e se é condizente com o uso para consumo humano após o tratamento realizado.	$\prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$ (2)	0 a 100	Trimestral	CETESB
IA-20	Índice de operação dos poços de captação de água.	É o percentual de poços em operação.	Quantificar o percentual de poços em operação.	(Número de Poços de Abastecimento de Água em Operação/ Número total de poços) x 100	%	Anual	-

Nota: Unid.: Unidade; Freq.: Frequência de Cálculo; Ref.: Referência.
(1) O indicador não precisará mais ser monitorado quando obtiver resposta afirmativa, devendo ser criados outros para avaliar a eficiência dos instrumentos instituídos nas revisões periódicas deste Plano. (2) CETESB, 2015.

7.1.4 Indicadores do Programa 4 – Universalização do Atendimento do Sistema de Esgotamento Sanitário

Para o monitoramento, a avaliação e a tomada de decisões do Programa 4 foram definidos cinco indicadores de gestão. Estes são compostos por quatro índices obtidos através de cálculos matemáticos de duas ou mais variáveis para o monitoramento do Programa 8 e um marco, determinado através de perguntas de seleção de apenas uma alternativa ("sim" ou "não"). Dentre os indicadores, destaca-se os índices de atendimento urbano e rural, uma vez que os mesmos auxiliarão na tomada de decisões de incremento da rede de esgoto de modo a

garantir a universalização do atendimento urbano de Paranaíba/MS e a implantação de soluções individuais na comunidade rural.

Quadro 20 – Indicadores de gestão para o Programa 4: Universalização do Atendimento de Sistema de Esgotamento Sanitário.

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.
IE-01	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto.	É o percentual da população urbana atendida pelo serviço de esgotamento sanitário.	Avaliar a abrangência do serviço com relação ao percentual da população urbana atendida.	(População urbana atendida pelo SES sanitário pelo prestador de serviço /População urbana total) x 100	%	Anual	IN_{047}
IE-02	Índice de Atendimento Total de Esgoto.	É o percentual da população total atendida pelo serviço de esgotamento sanitário.	Avaliar a abrangência do serviço com relação ao percentual da população total atendida.	(População total atendida pelo SES sanitário pelo prestador de serviço /População total do município) x 100	%	Anual	
IE-03	Utilização de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).	É o percentual de utilização da(s) ETE(s), componente(s) do SES.	Avaliar a utilização da(s) ETE(s), assim podendo prever a necessidade de expansão ou de construção de novas infraestruturas de tratamento.	(Somatório do volume anual de esgoto tratado na ETEs/ Capacidade máxima de todas as ETEs) x 100	%	Anual	
IE-04	Extensão da Rede por Ligação.	É a extensão da rede de esgoto pela quantidade de ligações totais de esgoto.	Avaliar a correlação entre a infraestrutura instalada para esgoto e o benefício à sociedade (ligações).	Extensão da rede de esgoto/Quantidade de ligações totais de esgoto	metro/ ligação	Anual	IN_{021}
IE-05	Existência de Mapeamento Municipal do SES Atualizado, contendo todas as infraestruturas e componentes.	Verificar se há um mapeamento municipal do SES atualizado, contendo todas as infraestruturas e componentes.	Propiciar aos gestores municipais o mapeamento das infraestruturas e componentes, e o controle social, disponibilizando esses dados.	Sim / Não(1)	-	Anual	-

Fonte: Elaborado pelos autores.

(1) O indicador não precisará mais ser monitorado quando obter resposta afirmativa, devendo ser criados outros para avaliar a eficiência dos instrumentos instituídos nas revisões periódicas deste Plano.

7.1.5 Indicadores do Programa 5 – Educação Ambiental, Controle Ambiental e Operacional do Sistema de Esgotamento Sanitário

Para o alcance dos objetivos e metas deste Programa 5 são necessários indicadores de gestão para auxiliar no acompanhamento, avaliação e tomada de decisões por parte da municipalidade. Assim, definiram-se cinco indicadores, de modo garantir um planejamento municipal eficaz e auxiliar na elaboração das revisões quadrienais do Plano (Quadro 21).

Quadro 21 – Indicadores de gestão para o Programa 5: Educação Ambiental, Controle Ambiental e Operacional do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.
IE-06	Índice de Tratamento de Esgoto Sanitário.	É o percentual do esgoto que é tratado com relação ao coletado e ao importado.	Avaliar a capacidade de tratamento de esgoto no município.	[Volume de Esgoto Tratado/ (Volume de Esgoto Coletado + Volume de Esgoto Importado)] x 100	%	Anual	IN016
IE-07	Atendimento da ETE ao padrão de lançamento.	É o percentual da população atendida com ETE atendendo o padrão de lançamento.	Avaliar a qualidade do tratamento de esgoto na(s) ETE(s) instalada(s) no município.	(População equivalente servida por Estação de Tratamento atendendo aos padrões de lançamento / População equivalente servida por Estação de Tratamento) x 100	%	Anual	wEnl (IWA)
IE-08	Índice da qualidade da água superficial do corpo receptor.	O IQA é um índice de qualidade de água criado pela CETESB, calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes, às variáveis que integram o índice.	O IQA do corpo receptor da ETE para monitorar a proteção e controle do recurso hídrico.	$\prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$ (2)	0 a 100.	Semestral	CETESB
IE-09	Existência de ações para sensibilização da população.	Aponta a existência de ações para sensibilização da população.	Verificar a existência de mecanismos que sensibilizem a população para a destinação adequada do esgoto sanitário.	Sim / Não(1)	-	Anual	-
IE-10	Existência de ações de erradicação de lançamento clandestino de esgoto.	Aponta a existência de ações para erradicar o lançamento clandestino de esgoto.	Verificar a execução de ações para erradicar o lançamento clandestino de esgoto.	Sim / Não(1)	-	Anual	-
IE-11	Existência de treinamento para os funcionários e corpo pedagógico de escolas municipais para educação ambiental com foco na preservação dos mananciais hídricos e poluição do solo através dos lançamentos clandestinos de esgoto.	Indica a existência de treinamento para os funcionários e corpo pedagógico de escolas municipais para a educação ambiental com foco na preservação dos mananciais hídricos e poluição do solo através dos lançamentos clandestinos de esgoto.	Avaliar a existência de treinamento para os funcionários e corpo pedagógico de escolas municipais para a educação ambiental com foco na preservação dos mananciais hídricos e poluição do solo através dos lançamentos clandestinos de esgoto.	Sim / Não(1)	-	Anual	-

Fonte: Elaborado pelos autores.

(1) O indicador não precisará mais ser monitorado quando obtiver resposta afirmativa, devendo ser criados outros para avaliar a eficiência dos instrumentos instituídos nas revisões periódicas deste Plano.

(2) A partir de CETESB, (2015).

7.2 RELATÓRIOS DE ACOMPANHAMENTO

Entre os instrumentos previstos de avaliação e principalmente de monitoramento e de controle, cita-se o Relatório de Acompanhamento. Este tem como principal objetivo caracterizar a situação e a qualidade do sistema e serviços do saneamento básico, relacionando-as com as condições econômicas, operacionais e de salubridade ambiental, de forma a verificar a efetividade das ações, o cumprimento das metas do PMSB de Paranaíba/MS e a evolução de sua implementação.

Neste item são apresentadas as informações, que devem conter no Relatório de Acompanhamento, relacionadas com os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Porém, preferencial, este deve ser concebido integrando aos outros eixos do saneamento.

O Relatório de Acompanhamento será elaborado em conformidade com critérios, índices, parâmetros e prazos fixados pela Prefeitura Municipal de Paranaíba/MS. Sugere-se que este seja realizado anualmente, levando em consideração todos os mecanismos de avaliação e monitoramento sugeridos e, principalmente, as informações sistematizadas dos indicadores, da avaliação da eficiência e eficácia das ações programadas.

O Relatório de Acompanhamento deverá ser elaborado de forma manual ou automatizada, caso a Prefeitura Municipal implemente um programa computacional para tal função.

Assim, o Quadro 22 apresenta as principais informações sugeridas para elaboração e divulgação do Relatório de Acompanhamento para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, contendo seu conteúdo mínimo, periodicidade de elaboração, principal meio de divulgação e o órgão responsável pela elaboração e divulgação dos resultados.

Quadro 22 - Principais informações para a elaboração e divulgação do Relatório de Acompanhamento relacionado aos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Conteúdo mínimo do Relatório de Acompanhamento
1. ***Introdução:*** apresentar resumidamente ao leitor o tema que será desenvolvido e de que forma será apresentado ao longo do trabalho;
2. ***Indicadores de gestão para avaliação da eficiência e eficácia dos programas:*** consolidar todos os resultados já sistematizados, apresentando-os em forma de gráficos, tabelas e/ou quadros resumos, expor de forma sintetizada uma breve conclusão dos resultados com relação à eficácia da implementação das ações dos sistemas.
3. ***Conclusão:*** a partir dos resultados obtidos, elaborar uma síntese dos assuntos abordados e das conclusões as quais chegaram, expondo o correto cumprimento ou não da implementação do **PMSB** relacionado aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário e as recomendações para as posteriores revisões e atualizações do Plano.

Periodicidade sugerida de sua elaboração
Anual
Principal meio de divulgação
Sítio virtual da Prefeitura Municipal

Fonte: Elaborado pelos autores.

8 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA

Um evento de contingência é a possibilidade de que algo aconteça, isto é uma eventualidade. Enquanto que um evento de emergência é uma situação crítica com ocorrência de perigo, ou uma contingência que traz perigo às pessoas, aos bens de seu entorno ou, ainda, ao meio ambiente local. Portanto, com mais razão, necessita ser estudada e planejada em seu enfrentamento, quando e se ocorrer, com vistas principalmente à proteção das pessoas, bens e meio ambiente em sua área de abrangência.

Os eventos de contingências e emergências relacionados com o abastecimento de água potável podem ser agrupados em duas categorias: aqueles que acarretam na falta d'água parcial ou localizada, ou na cidade como um todo (falta generalizada). Os possíveis eventos que demandarão ações de emergência e contingência estão elencados no Quadro 23, bem como as ações demandadas para corrigir e minimizar os impactos para cada uma das categorias.

Quadro 23 - Possíveis eventos de emergência e contingência e o respectivo Plano de Contingência.

Possíveis Eventos de emergência e contingência	Origem	Plano de Contingência
Falta d'água parcial ou localizada	Interrupção temporária do fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água; Interrupção no fornecimento de energia elétrica na distribuição; Danificação de estruturas e equipamentos de estações elevatórias; Danificação da estrutura de reservatórios; Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada; Ações de vandalismo.	Verificação e adequação do plano de ação às características da ocorrência; Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil; Comunicação à polícia; Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica; Deslocamento de frota de caminhões tanque; Reparo das instalações danificadas; Transferência de água entre setores de abastecimento.
Falta d'água generalizada	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água; Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água; Qualidade inadequada da água dos mananciais; Ações de vandalismo.	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência; Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil; Comunicação à polícia; Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica; Deslocamento de frota de caminhões tanque; Racionamento de água disponível em reservatórios; Reparo das instalações danificadas; Implementação de rodízio de abastecimento.

Deste modo, os eventos de contingências e emergências para a ETE podem ser agrupados em quatro categorias: paralização da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE),

extravasamento em estações elevatórias, rompimento de tubulações e retorno de esgotos em imóveis. Os possíveis eventos e as ações de emergência e contingência estão elencados no Quadro 24.

Quadro 24 - Possíveis eventos de emergência e contingência na operação da ETE e as respectivas ações a serem adotadas.

Possíveis eventos de contingência e emergência	Origem	Ações
Paralização da ETE	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento; Danificação de equipamentos eletromecânicos/ estruturas; Ações de vandalismo.	Comunicação à operadora dos serviços de fornecimento de energia elétrica; Comunicação aos órgãos de controle ambiental; Comunicação à Polícia; Instalação de equipamentos reserva; Reparo das instalações danificadas.
Extravasamento em Estações Elevatória	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento; Danificação de equipamentos eletromecânicos/ estruturas; Ações de vandalismo.	Comunicação à operadora dos serviços de fornecimento de energia elétrica; Comunicação aos órgãos de controle ambiental; Comunicação à Polícia; Instalação de equipamentos reserva; Reparo das instalações danificadas.
Rompimento de Tubulações	Desmoronamento de taludes / paredes de canais; Erosões de fundo de vale; Rompimento de travessias.	Comunicação aos órgãos de controle ambiental; Reparo das instalações danificadas.
Retorno de esgotos em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto; Obstruções em coletores de esgoto.	Comunicação à vigilância sanitária; Execução dos trabalhos de limpeza; Reparo das instalações danificadas.

9 FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS

A Prefeitura Municipal de Paranaíba/MS, diante da indisponibilidade de recursos financeiros para os altos investimentos demandados para todos os Programas, Projetos e Ações correlatos ao saneamento básico propostos no presente Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) deverá recorrer às fontes de recursos existentes, de forma a viabilizar a concretização do planejado.

Sendo assim, quanto à natureza dos recursos, estes possuem duas origens: Recursos Orçamentários e Recursos Extraorçamentários (conforme apresentado na Figura 29), os quais o município poderá utilizar de forma isolado ou combinados.

1. Recursos Orçamentários (não onerosos):
    a. Orçamento Geral da União - OGU;
    b. Orçamento Geral do Estado – OGE;
    c. Orçamento Municipal.
2. Recursos Extraorçamentário (onerosos):
    a. Operação de Crédito;
    b. Cooperação;
    c. Operação Comercial Internacional;
    d. Parcerias.

Neste sentido, este capítulo apresenta uma síntese da abordagem quanto às principais fontes de recursos financeiros disponíveis para a execução das ações propostas para o município de Paranaíba/MS.

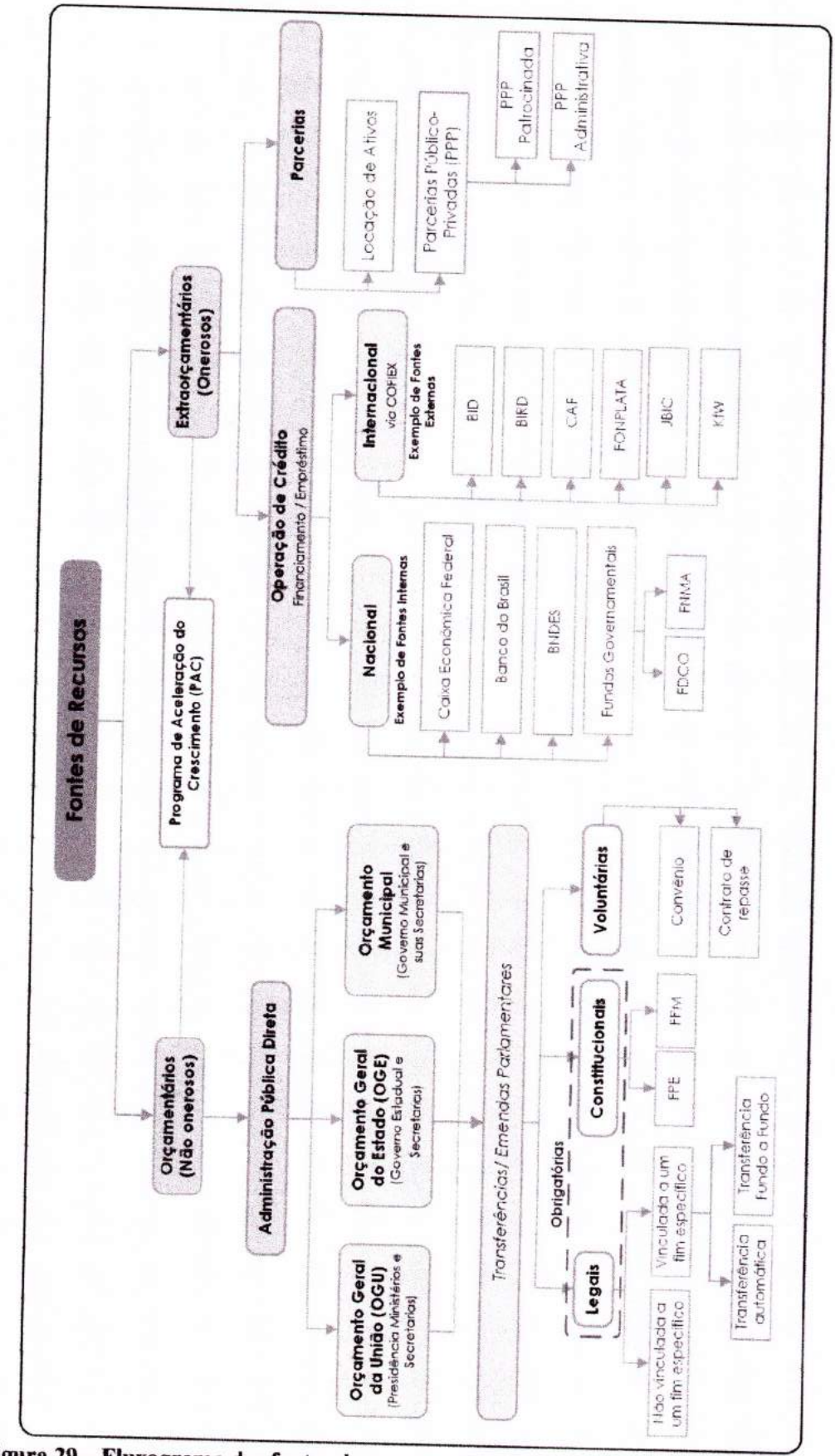


Figura 29 – Fluxograma das fontes de recursos financeiros para o saneamento básico.

10 ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS

Com o objetivo de orientar os gestores municipais na tomada de decisões o presente capítulo apresenta os investimentos estimados para a concretização dos investimentos na implantação sistema de saneamento básico (abastecimento de água e esgotamento sanitário) do município de Paranaíba/MS.

Os investimentos são apresentados considerando os seguintes prazos: imediato (2018 a 2021); curto (2021 a 2024); médio (2024 a 2028) e longo (2029 a 2034), conforme sintetiza a Tabela 28.

Tabela 28 - Prazos considerados para o cronograma físico-financeiro que consolida os principais investimentos para a implementação do PMSB de Paranaíba/MS.

Prazos	Horizonte	Ano de Referência
Imediato	Até 4 anos	2018- 2021
Curto	5 a 8 anos	2022 -2025
Médio	8 a 12 anos	2026 – 2029
Longo	12 a 20 anos	2030 - 2037

Diante do exposto, a Tabela 29 apresenta a estimativa de investimentos necessários para o sistema de abastecimento de água. Já na Tabela 30 consta a estimativa de investimento no sistema de esgotamento sanitário de Paranaíba/MS.

Tabela 29 – Estimativa de investimentos para o Sistema de Abastecimento de água de Paranaíba/MS.

ITEM	Discriminação	Imediato	Curto	Médio	Longo
1	CANTEIRO DE OBRAS	12.821,68	6.410,84	-	-
2	CAPTAÇÃO	-	-	-	-
3	ADUÇÃO ÁGUA BRUTA	-	-	-	-
4	TRAVESSIA	-	-	-	-
5	ETA - MELHORIA	-	-	-	-
6	ETA - RECUPERAÇÃO DE ÁGUA DE LAVAGEM	-	-	-	-
7	ETA - AMPLIAÇÃO	-	800.000,00	-	-
8	RESERVATÓRIO APOIADO DE 600 M3	275.626,04	-	-	-
9	ADUÇÃO ÁGUA TRATADA	-	1.282.917,15	-	-
10	REDE DE DISTRIBUIÇÃO (VEGETATIVO)	187.565,51	205.818,98	226.632,44	453.264,88
11	LIGAÇÕES DOMICILIARES DE ÁGUA (VEGETATIVO 250 LIG/ANO.)	52.373,90	61.765,58	82.759,56	165.519,12
12	DISTRITO DE SÃO JOÃO DO APORÉ	-	-	-	-
13	DISTRITO DE SÃO RAIMUNDO	-	-	-	-
14	DISTRITO DE TAMANDARÉ	-	-	-	-
15	DISTRITO DE VILA ALTO SANTANA	-	-	-	-
	Total	**528.387,14**	**2.356.912,56**	**309.392,00**	**618.784,00**

Tabela 30 - Estimativa de investimentos para o sistema de esgotamento sanitário para o município de Paranaíba/MS.

ITENS	DISCRIMINAÇÃO	Imediato	Curto	Médio	Longo
1	**REDE COLETORA**	-	-	-	-
1.1	CENTRO	187.000,00	-	-	-
1.2	JARDIM AMÉRICA	-	-	-	-
1.3	BAIRRO SANTO ANTONIO	411.246,86	-	-	-
1.4	ESTIVA	151.708,00	-	-	-
2	**LIGAÇOES DOMICILIARES**	-	-	-	-
2.1	CENTRO	67.933,33	-	-	-
2.2	JARDIM AMÉRICA	-	-	-	-
2.3	BAIRRO SANTO ANTONIO	273.876,86	-	-	-
2.4	ESTIVA	90.857,00	-	-	-
3	**AMPLIAÇÕES**	-	-	-	-
3.1	- Rede Coletora	374.562,00	1.189.416,00	949.416,00	3.818.832,00
3.2	- Ligações Domiciliares	262.497,00	809.996,00	649.996,00	2.579.992,00
4	**ESTACÕES DE TRATAMENTO**	-	-	-	-
4.1	AMPLIAÇÃO ETE EXISTENTE	-	-	750.000,00	-
	TOTAL	**1.819.683,69**	**1.999.412,00**	**2.349.412,00**	**6.398.824,00**

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento deverá ser implementado considerando s Programas, Projetos e Ações planejados, de forma a propiciar o alcance dos Objetivos e das Metas estabelecidos. As ações que demandarão estudos e projetos complementares deverão ser realizadas por equipe técnica especializada, garantido a criação de instrumentos específicos que promova a melhoria do saneamento básico no município de Paranaíba/MS.

O monitoramento e avaliação da gestão dos serviços deverá ser realizada periodicamente, conforme estabelecido neste PMSB, identificando oportunidades de melhorias contínuas e facilitando as revisões quadrienais. Tais revisões (que devem ser prioritariamente concluídas previamente ao Plano Plurianual do município para que as previsões orçamentárias necessárias constem nele) são fundamentais para que o PMSB seja reavaliado, retificado e atualizado, considerando as mudanças econômicas, culturais e os anseios da sociedade paranaibana.

Ainda, deve ser garantido o controle social da efetivação das ações propostas e validadas junto à sociedade, de forma a propiciar a participação da comunidade na identificação dos problemas e nas discussões sobre as necessidades de melhoria do sistema. Desta forma, a conscientização da população em relação às condições atuais do sistema, a divulgação das ações de melhoria e seus resultados.

Por fim, ressalta-se a importância deste Plano Municipal de Saneamento Básico que, além de cumprir as exigências legais do Política Nacional de Saneamento Básico e da Política Nacional de Resíduos Sólidos, garante a continuidade e a prioridade na obtenção de recursos federais, bem como é um instrumento que objetiva de modo geral: a universalização, a integralidade e a disponibilidade, preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente, a adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridade locais e regionais, a articulação com outras políticas públicas, a eficiências e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental, a utilização de tecnologia apropriadas, a transferência das ações, controle social, a segurança, qualidade e regularidade, e a integração com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

12 REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.217/1994: Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro, 1994.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Projeto de Norma Brasileira (PNB) 594/1977: Para tubulações principais. Rio de Janeiro, 1977.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília – DF, 1988.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília – DF, 2007.

Brasil. Mato Grosso do Sul. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico – SEMADE Perfil Estatístico de Mato Grosso do Sul 2015: Ano base: 2017.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011 – Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Brasília – DF, 2011.

CHAVES, J. R., ROLIM, H. d., SANTOS, E. V., & SILVA FILHO, H. A. (s.d.). Características Gerais dos Sistemas Locais de Esgotamento Sanitário de Miguel Pereira, Russas - CE. Limoeiro do Norte, Ceará: Instituto Federal do Ceará.

CNRH, Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Resolução nº 15, de 11 de janeiro de 2001. Acesso em: fevereiro de 2018. Disponível em: http://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%2015.pdf.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sinopse do Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos Demográficos 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gob.br/cidadesat/>. Acesso em fevereiro de 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sinopse por Setor. 2010. Disponível em: http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/. Acesso em fevereiro de 2018.

Ministério da Saúde. DATASUS. Acesso em 2019, disponível em Sistema de Informação de Atenção Básica - SIAB: http://tabnet.datasus.gov.br.

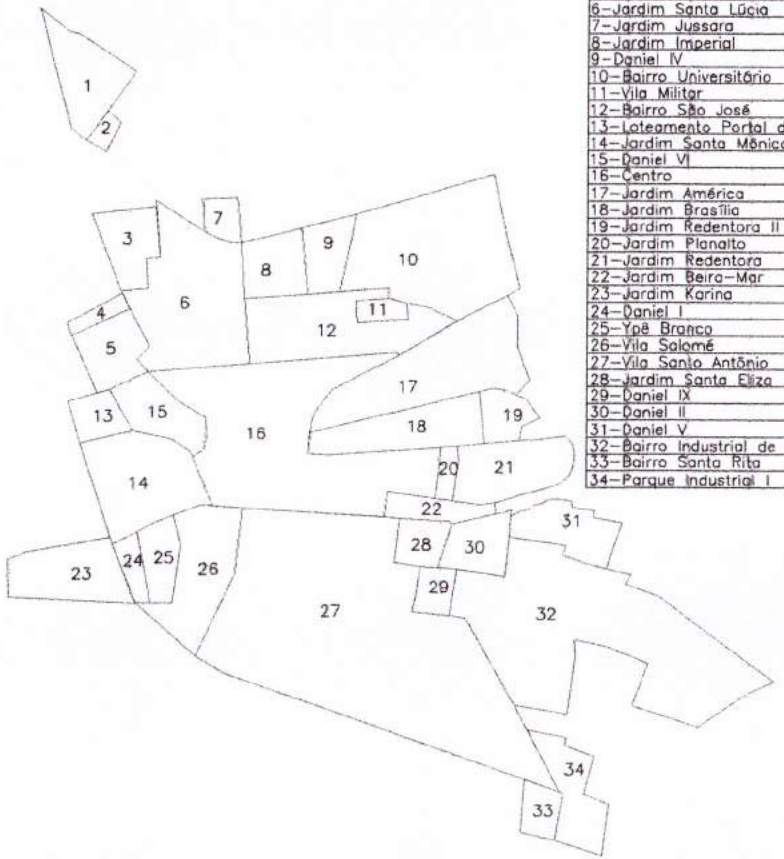
SANESUL, Empresa de Saneamento do Estado de Mato Grosso do Sul. Informações obtidas em 2018.

SEMADE, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico. BDEweb: Base de dados do Estado. Disponível em: < http://bdeweb.semade.ms.gov.br/bdeweb/>. Acessado em: Fevereiro de 2018..

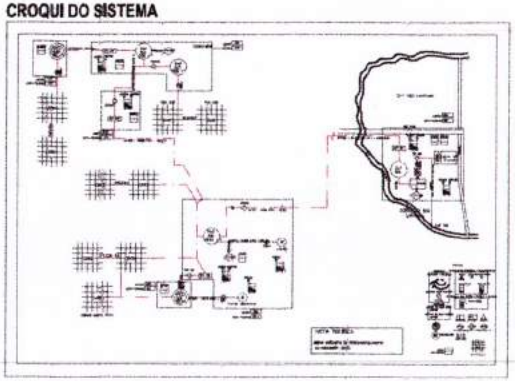
SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento – 2000 a 2015. Disponível em Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental: http://www.snis.gov.br/. Acesso em fevereiro de 2018.

VON SPERLING, M. Lagoas de Estabilização. 2ª Ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG, 2002.

DIAGRAMA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



1–Jardim Inocência
2–Jardim Primavera
3–Daniel III
4–Daniel VIII
5–Jardim das Palmeiras
6–Jardim Santa Lúcia
7–Jardim Jussara
8–Jardim Imperial
9–Daniel IV
10–Bairro Universitário
11–Vila Militar
12–Bairro São José
13–Loteamento Portal dos Buritis
14–Jardim Santa Mônica
15–Daniel VI
16–Centro
17–Jardim América
18–Jardim Brasília
19–Jardim Redentora II
20–Jardim Planalto
21–Jardim Redentora
22–Jardim Beira–Mar
23–Jardim Karina
24–Daniel I
25–Ypê Branco
26–Vila Salomé
27–Vila Santo Antônio
28–Jardim Santa Eliza
29–Daniel IX
30–Daniel II
31–Daniel V
32–Bairro Industrial de Luzes
33–Bairro Santa Rita
34–Parque Industrial I

Anexo II
(Lei nº 2.173, de 03 de abril de 2018)

CROQUI DO SISTEMA