DIÁRIO OFICIAL
MUNICÍPIO DE GUARÁ

Conforme Lei Municipal nº 1.720, de 05 de novembro de 2014

www.guara.sp.gov.br | www.imprensaoficialmunicipal.com.br/guara

Terça-feira, 11 de março de 2025 | Ano XI | Edição nº 1825 | Página 1 de 291

SUMÁRIO

Poder Executivo 2
Atos Oficiais 2
Leis 2
Decretos 286
Portarias 290

EXPEDIENTE

O Diário Oficial do Município de Guará, veiculado exclusivamente na forma eletrônica, é uma publicação das entidades da Administração Direta e Indireta deste Município, sendo referidas entidades inteiramente responsáveis pelo conteúdo aqui publicado.

ACERVO

As edições do Diário Oficial Eletrônico de Guará poderão ser consultadas através da internet, por meio do seguinte endereço eletrônico: www.guara.sp.gov.br
Para pesquisa por qualquer termo e utilização de filtros, acesse www.imprensaoficialmunicipal.com.br/guara
As consultas e pesquisas são de acesso gratuito e independente de qualquer cadastro.

ENTIDADES

Prefeitura Municipal de Guará
CNPJ 45.353.299/0001-04
Rua Washington Luiz, nº 146 - Centro
Telefone: (16) 3831-9800
Site: www.guara.sp.gov.br
Diário: www.imprensaoficialmunicipal.com.br/guara

Câmara Municipal de Guará
CNPJ 60.243.342/0001-64
Av. Dr. Francisco de Paula Leão, nº 400 – Centro
Telefone: (16) 3831-3262
Site: www.camaraguara.com.br

Diário Oficial Assinado Eletronicamente com Certificado Padrão ICPBrasil, em conformidade com a MP nº 2.200-2, de 2001

O Município de Guará garante a autenticidade deste documento, desde que visualizado através do site www.guara.sp.gov.br

Compilado e também disponível em www.imprensaoficialmunicipal.com.br/guara

PODER EXECUTIVO

Atos Oficiais

Leis

fls. 028

LEI Nº 2.269, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Autoriza o Poder Executivo a realizar abertura de dotação por excesso de arrecadação referente ao bônus assiduidade no âmbito da Secretaria Municipal de Educação, conforme complemento do FUNDEB (VAAR).

O PREFEITO EM EXERCÍCIO DO MUNICÍPIO DE GUARÁ, ESTADO DE SÃO PAULO:

Faço saber que a Câmara Municipal de Guará aprovou e eu sanciono a seguinte Lei;

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a realizar abertura de dotação orçamentária por excesso de arrecadação:

- **Ficha a criar** – Valor: R$ 115.511,06

Art. 2º A autorização referente à abertura de dotação orçamentária terá sua cobertura através de excesso de arrecadação, por meio de habilitação do município de Guará para receber complementação pelo Valor Aluno Ano por Resultados (VAAR), por atender todas as condicionalidades do FUNDEB. O complemento será utilizado como bônus assiduidade, bonificando os profissionais da Educação pela atuação no magistério.

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA

Prefeito Municipal em exercício

Registrada, publicada e arquivada na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES

Escriturária

.....

fls. 029

LEI Nº 2.270, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Autoriza o Poder Executivo a realizar abertura de dotação por superávit financeiro referente ao bônus assiduidade no âmbito da Secretaria Municipal de Educação, conforme complemento do FUNDEB (VAAR).

O PREFEITO EM EXERCÍCIO DO MUNICÍPIO DE GUARÁ, ESTADO DE SÃO PAULO:

Faço saber que a Câmara Municipal de Guará aprovou e eu sanciono a seguinte Lei;

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro.

- **Ficha a criar** – Valor: R$ 560.467,52

Art. 2º A autorização referente à abertura de dotação orçamentária terá sua cobertura através de superávit financeiro, por meio de habilitação do município de Guará para receber complementação pelo Valor Aluno Ano por Resultados (VAAR), por atender todas as condicionalidades do FUNDEB. O complemento será utilizado como bônus assiduidade, bonificando os profissionais da Educação pela atuação no magistério.

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA

Prefeito Municipal em exercício

Registrada, publicada e arquivada na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES

Escriturária

.....

fls. 030

LEI Nº 2.271, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Autoriza o Poder Executivo a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro, conforme Convênio celebrado com o Ministério do Meio Ambiente visando à estruturação das atividades de saúde e bem-estar animal.

O PREFEITO EM EXERCÍCIO DO MUNICÍPIO DE GUARÁ, ESTADO DE SÃO PAULO:

Faço saber que a Câmara Municipal de Guará aprovou e eu sanciono a seguinte Lei;

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro.

- Ficha a criar – Fonte 05 – R$ 57.850,03 – Serviços de Terceiros;

Art. 2º A autorização referente à abertura de dotação orçamentária terá sua cobertura através de entrada de receitas decorrente do Convênio nº 000036/2022-MMA, Processo nº 02000.0017881/2022-07, registrado na Plataforma+Brasil sob o nº 931473/2022, celebrado com o Ministério do Meio Ambiente visando à estruturação das

atividades de saúde e bem-estar animal, incluindo o controle populacional de cães e gatos, através da castração de animais.

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrada, publicada e arquivada na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 031

LEI Nº 2.272, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Autoriza o Poder Executivo a realizar abertura de dotação por superávit financeiro referente a recurso vinculado proveniente da Contribuição de Iluminação Pública (CIP).

O PREFEITO EM EXERCÍCIO DO MUNICÍPIO DE GUARÁ, ESTADO DE SÃO PAULO:

Faço saber que a Câmara Municipal de Guará aprovou e eu sanciono a seguinte Lei;

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a criação de dotação orçamentária por superávit financeiro.

- **Ficha a criar –** Valor: R$ 212.645,16

Art. 2º A autorização referente à abertura de dotação terá sua cobertura através de recurso vinculado que deve ser utilizado na operação do serviço municipal de iluminação pública, considerando que o Supremo Tribunal Federal (STF), em agosto de 2020, entendeu que a CIP também pode financiar a expansão da rede, através da iluminação de logradouros públicos que não contavam com essa benfeitoria.

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrada, publicada e arquivada na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 032

LEI Nº 2.273, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Autoriza o Poder Executivo a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro referente a recurso proveniente de doações ao Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente (CMDCA) em virtude da aprovação do plano de trabalho do projeto "Música é viver – Banda Marcial de Guará".

O PREFEITO EM EXERCÍCIO DO MUNICÍPIO DE GUARÁ, ESTADO DE SÃO PAULO:

Faço saber que a Câmara Municipal de Guará aprovou e eu sanciono a seguinte Lei;

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a realizar abertura de dotação por superávit financeiro.

- Ficha a criar – Valor: R$ 93.585,75 – Material Permanente
- Ficha a criar – Valor: R$ 84.355,00 – Material de Consumo
- Ficha a criar – Valor: R$ 23.808,00 – Serviços - Pessoa Jurídica.

Art. 2º A autorização referente à abertura de dotação por Superávit financeiro terá sua cobertura através de entrada de Receitas provenientes de doações para o Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente (CMDCA) para reserva orçamentária do projeto aprovado no edital de Chamamento nº 2/2024 "Música é Viver – Banda Marcial de Guará".

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrada, publicada e arquivada na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 033

LEI Nº 2.274, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Autoriza o Poder Executivo a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro, conforme Resolução SS nº 157, que estabelece a transferência de recursos do Fundo Estadual de Saúde, em consonância ao programa 0930 – Atendimento Integral e Descentralizado no SUS/SP.

O PREFEITO EM EXERCÍCIO DO MUNICÍPIO DE GUARÁ, ESTADO DE SÃO PAULO:

Faço saber que a Câmara Municipal de Guará aprovou

e eu sanciono a seguinte Lei;

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro.

- Ficha a criar – Fonte 02 – R$ 100.000,00 – Material Permanente;

Art. 2º A autorização referente a abertura de dotação orçamentária terá sua cobertura através de entrada de receitas decorrente dos recursos do Fundo Estadual de Saúde para Fundos Municipais de Saúde, em consonância ao programa 0930 – Atendimento Integral e Descentralizado no SUS/SP, decorrentes de Transferências Voluntárias, para o financiamento de ações e serviços para assistência integral à saúde da comunidade e providências decorrentes, conforme emenda do Deputado Arlindo Chinaglia.

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrada, publicada e arquivada na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 034

LEI Nº 2.275, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Autoriza o Poder Executivo a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro, conforme Resolução SS nº 138, que estabelece a transferência de recursos do Fundo Estadual de Saúde, em consonância ao programa 0930 – Atendimento Integral e Descentralizado no SUS/SP.

O PREFEITO EM EXERCÍCIO DO MUNICÍPIO DE GUARÁ, ESTADO DE SÃO PAULO:

Faço saber que a Câmara Municipal de Guará aprovou e eu sanciono a seguinte Lei;

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro.

- Ficha a criar – Fonte 02 – R$ 250.000,00 – Material Permanente;

Art. 2º A autorização referente a abertura de dotação orçamentária terá sua cobertura através de entrada de receitas decorrente dos recursos do Fundo Estadual de Saúde para Fundos Municipais de Saúde, em consonância ao programa 0930 – Atendimento Integral e Descentralizado no SUS/SP, decorrentes de Transferências Voluntárias, para o financiamento de ações e serviços para assistência integral à saúde da comunidade e providências decorrentes, conforme emenda nº 2023.030.51104 da Deputada Delegada Graciele.

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrada, publicada e arquivada na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 035

LEI Nº 2.276, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Autoriza o Poder Executivo a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro, conforme Portaria GM/MS nº 2.396, que autoriza o Município a receber recursos de capital destinado à aquisição de equipamentos e materiais permanentes para estabelecimentos de saúde.

O PREFEITO EM EXERCÍCIO DO MUNICÍPIO DE GUARÁ, ESTADO DE SÃO PAULO:

Faço saber que a Câmara Municipal de Guará aprovou e eu sanciono a seguinte Lei;

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro.

- Ficha a criar – Fonte 05 – R$ 31.141,00 – Equipamento Permanente;

Art. 2º A autorização referente a abertura de dotação orçamentária terá sua cobertura através de entrada de receitas decorrente da Portaria GM/MS nº 2.396, de 15 de dezembro de 2023, que autoriza o Município a receber recursos financeiros de capital destinados à aquisição de equipamentos e materiais permanentes para estabelecimentos de saúde. O recurso será utilizado para a aquisição de equipamento de informática para o Centro de Especialidades Odontológicas (CEO), conforme proposta nº 12.028.432/0001-23021.

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrada, publicada e arquivada na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES

Escriturária

.....

fls. 036

LEI Nº 2.277, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Autoriza o Poder Executivo a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro, conforme Portaria GM/MS nº 2.418, que autoriza o Município a receber recursos de capital destinado à aquisição de equipamentos e materiais permanentes para estabelecimentos de saúde.

O PREFEITO EM EXERCÍCIO DO MUNICÍPIO DE GUARÁ, ESTADO DE SÃO PAULO:

Faço saber que a Câmara Municipal de Guará aprovou e eu sanciono a seguinte Lei;

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro.

- Ficha a criar – Fonte 05 – R$ 226.307,00 – Equipamento Permanente;

Art. 2º A autorização referente a abertura de dotação orçamentária terá sua cobertura através de entrada de receitas decorrente da Portaria GM/MS nº 2.418, de 18 de dezembro de 2023, que autoriza o Município a receber recursos financeiros de capital destinados à aquisição de equipamentos e materiais permanentes para estabelecimentos de saúde. O recurso será utilizado para a aquisição de aparelho de raios-X – panorâmico para o Centro de Especialidades Odontológicas (CEO).

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA

Prefeito Municipal em exercício

Registrada, publicada e arquivada na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES

Escriturária

.....

fls. 037

LEI Nº 2.278, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Estabelece o Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário no perímetro urbano do Município de Guará, nos termos da Lei Federal nº 11.445/2007.

O PREFEITO EM EXERCÍCIO DO MUNICÍPIO DE GUARÁ, ESTADO DE SÃO PAULO:

Faço saber que a Câmara Municipal de Guará aprovou e eu sanciono a seguinte Lei;

Art. 1º Fica aprovado o Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário no perímetro urbano do Município de Guará, nos termos do Anexo.

Art. 2º O plano municipal de abastecimento de água e esgotamento sanitário foi objeto de consulta pública entre 18/03/2024 e 18/04/2024 e audiência pública realizada no dia 04/04/2024;

Art. 3º Ficam revogadas apenas as disposições da Lei 1.774/2016, sobre as vertentes de Água e Esgotamento Sanitário no perímetro urbano do Município de Guará, permanecendo as demais em vigor;

Art. 4º Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrada, arquivada e publicada na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

PREFEITURA DE GUARÁ

REVISÃO DO PMSB

EDITAL DE CHAMAMENTO PÚBLICO Nº 03/2023



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Classificação Climática do Município de Guará, segundo o modelo de Köppen. 25
Figura 2 - Isoietas de precipitação média anual na região de Guará. 26
Figura 3 - Distribuição geológica ao longo da região município de Guará. 27
Figura 4 - Relevo característico do território de Guará e do estado de São Paulo. 28
Figura 5 - Classificação de solos da região de Guará. 29
Figura 6 - Índice de cobertura vegetal em Guará. 30
Figura 7 - Mapa Florestal do município de Guará. 31
Figura 8 - Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. 32
Figura 9 - Localização da UGRHI 08. 33
Figura 10 - Hidrografia de Guará. 34
Figura 11 - Ponto de monitoramento de qualidade de água superficial. 35
Figura 12 - Pontos de monitoramento de qualidade das águas subterrâneas. 36
Figura 13 - Divisão da UGRHI 08 por sub-bacias. 38
Figura 14 - Disponibilidade hídrica per capita da UGRHI. 39
Figura 15 - Hidrografia do município de Guará. 40
Figura 16 - Ranking IFDM Consolidado do município de Guará. 48
Figura 17 - Croqui do SAA do Município de Guará. 56
Figura 18 - Localização Aquífero Guarani. 59
Figura 19- Localização Aquífero Serra Geral. 61
Figura 20 – Captações subterrâneas – Guará. 63
Figura 21 – Sistemas abastecimento Guará. 64
Figura 22 – Croqui Sistema 02. 64
Figura 23 – Croqui Sistema 06. 65
Figura 24 – Croqui Sistema 11. 65
Figura 25 – Croqui Sistema 12. 65
Figura 26 – Croqui Sistema Pioneiros. 66
Figura 27 – UP 03. 66
Figura 28 – Poço UP 03. 67
Figura 29 – Macromedidor Poço UP03. 67
Figura 30 – Caixa de armazenamento de cloro. 67

Figura 31 – Bomba dosadora de Cloro. 67
Figura 32 – Bomba dosadora de Flúor. 68
Figura 33 – Painel de comandos 68
Figura 34 – Elevatórias para o poço UP06. 68
Figura 35 – UP 06. 69
Figura 36 – Poço UP06. 70
Figura 37 – Macromedidor Poço UP06. 70
Figura 38 – Dosagem de cloro e flúor. 70
Figura 39 – Bombas dosadoras de cloro e flúor. 70
Figura 40 – Painéis de comando. 70
Figura 41 – UP 08. 71
Figura 42 – Poço UP 08. 72
Figura 43 – Macromedidor Poço UP 08. 72
Figura 44 – Painel de Comando. 72
Figura 45 – Dosagem de cloro e flúor. 72
Figura 46 – Bomba dosadora de cloro. 73
Figura 47 – Bomba dosadora de flúor. 73
Figura 48 – UP 09. 74
Figura 49 – Poço UP 09 com sistema de filtragem. 75
Figura 50 – Macromedidor poço UP 09. 75
Figura 51 – Cloração e fluoretação. 75
Figura 52 – Bomba dosadora de cloro. 75
Figura 53 – Bomba dosadora de flúor. 76
Figura 54 – Painel de comando. 76
Figura 55 – UP 10. 77
Figura 56 – Poço UP 10. 78
Figura 57 – Macromedidor UP 10. 78
Figura 58 – Painel de comando. 78
Figura 59 – Dosagem de cloro e flúor. 78
Figura 60 – Bomba dosadora de cloro. 79
Figura 61 – Bomba dosadora de flúor. 79
Figura 62 – UP 11. 80
Figura 63 – Poço UP 11. 81
Figura 64 – Medidor de pressão – Poço UP 11. 81

Figura 65 – Macromedidor poço UP 11. 81
Figura 66 – Casa de máquinas. 81
Figura 67 – Painel de controle. 82
Figura 68 – Dosagem de cloro e flúor. 82
Figura 69 – Bomba dosadora de cloro. 82
Figura 70 – Bomba dosadora de flúor. 82
Figura 71 – UP 12. 83
Figura 72 – Poço UP 12. 84
Figura 73 – Macromedidor poço UP 12. 84
Figura 74 – Painel de controle. 84
Figura 75 – Dosagem de cloro e flúor. 84
Figura 76 – Bomba dosadora de cloro. 85
Figura 77 – Bomba dosadora de flúor. 85
Figura 78 – UP Pioneiros. 86
Figura 79 – UP Pioneiros. 87
Figura 80 – Macromedidor UP Pioneiros. 87
Figura 81 – Casa de máquinas. 87
Figura 82 – Painel de controle. 87
Figura 83 – Painel de controle. 88
Figura 84 – Dosagem de cloro e flúor. 88
Figura 85 – Bomba dosadora de cloro. 88
Figura 86 – Bomba dosadora de flúor. 88
Figura 87 – Localização Booster Itapema. 92
Figura 88 – Fachada Booster Itapema. 93
Figura 89 – Booster Itapema. 93
Figura 90 – Tubulação Booster Itapema. 93
Figura 91 – Booster Itapema 93
Figura 92 – Painel de comando. 93
Figura 93 – Painel de comando. 93
Figura 94 – Localização reservatórios – Guará. 94
Figura 95 – Localização Res 02. 95
Figura 96 – Identificação Res 02. 96
Figura 97 – Poço UP 02 desativado. 96
Figura 98 – Reservatório desativado. 96

Figura 99 – Res 02. 96
Figura 100 – Localização Res 03. 97
Figura 101 – Acesso ao Res 03. 98
Figura 102 – Res 03. 98
Figura 103 – Res 03. 98
Figura 104 – Localização Res 06. 99
Figura 105 – Res 06. 99
Figura 106 – Localização Res 11. 100
Figura 107 – Res 11. 101
Figura 108 – Medidor de pressão – Res 11. 101
Figura 109 – Localização Res 12. 102
Figura 110 – Res 12. 102
Figura 111 – Localização Res Pioneiros. 103
Figura 112 – Res Pioneiros. 103
Figura 113 - Sistema de Esgotamento Sanitário de Guará. 108
Figura 114 – Localização EEEs. 110
Figura 115 – Estação Elevatória de Esgoto Sete de Setembro. 111
Figura 116 – Poço de Sucção da EEE Sete de Setembro. 111
Figura 117 – Painel Elétrico da EEE Sete de Setembro. 111
Figura 118 – Estação Elevatória de Esgoto Quinze de Setembro. 112
Figura 119 – Gradeamento da EEE Quinze de Setembro. 112
Figura 120 – Estação Elevatória de Esgoto da ETE Guará. 113
Figura 121 – Bombeamento da EEE da ETE Guará. 113
Figura 122 – Caçamba de acúmulo de resíduos sólidos oriundos da EEE ETE Guará. 114
Figura 123 – Localização ETEs. 116
Figura 124 – Chegada do Efluente na ETE Guará. 117
Figura 125 – Chegada do Efluente na Lagoa Anaeróbia. 117
Figura 126 – Lagoa Anaeróbia (Parte 01) 118
Figura 127 – Lagoa Anaeróbia (Parte 02) 119
Figura 128 – Lagoa Facultativa (Parte 01). 119
Figura 129 – Lagoa Facultativa (Parte 02). 120
Figura 130 – Resíduos Sólidos no espelho da Lagoa Facultativa. 120
Figura 131 – Medição de Vazão na saída da ETE Guará. 121

Figura 132 – Casa do Gerador. 121
Figura 133 – Gerador de Energia. 122
Figura 134 – Geobag da ETE Guará. 122
Figura 135 – Chegada do efluente na ETE Pioneiros. 123
Figura 136 – Caixa de Recebimento de efluentes. 123
Figura 137 – Entrada do efluente na 1ª Lagoa Facultativa. (Parte 01) 124
Figura 138 – Entrada do efluente na 1ª Lagoa Facultativa. (Parte 02) 124
Figura 139 – Entrada do efluente na 2ª Lagoa Facultativa. 124
Figura 140 – Entrada do efluente na 2ª Lagoa Facultativa. 125
Figura 141 – 3ª Lagoa Facultativa. 125
Figura 142 - Variação do Consumo Durante 1 ano (SAA). 140
Figura 143 - Variação do Consumo Horário (SAA). 141
Figura 144 – Área de Afloramento do Sistema Aquífero Guarani. 167
Figura 145 - Modelo de Instalação de poço profundo equipada com bomba submersa, incluindo medidas de proteção. 170
Figura 146 – Bacias de Esgotamento Sanitário. 180
Figura 147 – Localização EEEs 183
Figura 148 – Etapas do Tratamento de Esgoto por Meio do Sistema de Lagoas de Estabilização. 186
Figura 149 – Localização ETEs. 189
Figura 150 – Corpo receptor – ETE Guará. 199
Figura 151 – Corpo receptor - ETE Pioneiros. 200
Figura 152 - Caminho para execução de todos os programas, projetos e ações. 205
Figura 153 - Fluxograma de Avaliação. 232
Figura 154 - Relação da Eficácia, Eficiência e Efetividade. 232
Figura 155 – ODS 6. 240
Figura 156 – ODS 11. 240
Figura 157 – ODS 17. 243

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dados Climatológicos de Guará/SP. 25
Quadro 2 - Resultados dos parâmetros qualidade de água. 35
Quadro 3 - Índices de qualidade – Rio Sapucaí (SAPU 02400). 36
Quadro 4 - Ocupação da População em São Miguel do Oeste. 42
Quadro 5 - Rendimento médio do Setor Formal ao longo dos anos. 44
Quadro 6 - Número de domicílios por renda per capita 45
Quadro 7 - Classificação da renda domiciliar per capita do município de Guará. 46
Quadro 8 - Consumo Médio Faturado Mensal, Conta de água e esgoto, Renda média mensal e Percentual comprometido com Saneamento Básico segundo Região Geográfica. 46
Quadro 9 - Histórico da População do Município de Guará. 52
Quadro 10 - Histórico Populacional do Brasil. 52
Quadro 11 - Estrutura tarifária dos serviços de água e esgoto de Guará. 54
Quadro 12 - Poços de Captação - Guará. 62
Quadro 13 – Análise Qualidade de Água Tratada - Sistema 06. 89
Quadro 14 – Análise Qualidade de Água Tratada - Sistema 11. 90
Quadro 15 – Análise Qualidade de Água Tratada - Sistema 2. 90
Quadro 16 – Análise Qualidade de Água Tratada - Sistema 12. 90
Quadro 17 – Análise Qualidade de Água Tratada - Sistema Pioneiros. 91
Quadro 18 – Booster Itapema. 92
Quadro 19 – Características reservatórios – Guará. 94
Quadro 20 – Ano de implantação – Rede de distribuição. 104
Quadro 21 - Vazão das Estações Elevatórias de Esgoto – Guará. 109
Quadro 22 – Sistema de Tratamento Existente. 115
Quadro 23 - Projeção Populacional para o município de Guará. 134
Quadro 24 - Índice de Atendimento de Água – Guará. 142
Quadro 25 – Projeção de Vazões. 144
Quadro 26 - Projeção de Reservação. 146
Quadro 27 - Evolução das Economias e Ligações. 147
Quadro 28 - Evolução da Rede de Distribuição. 148
Quadro 29 – Índice de Atendimento de Esgoto. 151
Quadro 30 - Projeção de Vazões para os anos de Projeto. 153

Quadro 31 – Ações Imediatas SAA. 156
Quadro 32 – Ações Curto Prazo SAA. 157
Quadro 33 – Ações Médio Prazo SAA. 158
Quadro 34 – Ações Longo Prazo SAA. 159
Quadro 35 – Ações Imediatas SES. 160
Quadro 36 – Ações Curto Prazo SES. 161
Quadro 37 – Ações Médio Prazo SES. 162
Quadro 38 – Ações Longo Prazo SES. 163
Quadro 39 – Programa de Proteção e Recuperação de Mananciais. 166
Quadro 40 - Cronograma de Atividades. 171
Quadro 41 – População por Bacia de Esgotamento Proposta. 180
Quadro 42 – Descrição Física dos Trechos a Serem Implantados (Obras Lineares). 182
Quadro 43 – Elevatórias de Esgoto a Serem Implantadas. 182
Quadro 44 – Elevatórias de Esgoto Existentes a Serem Reformadas. 182
Quadro 45 – Sistema de Tratamento Existente. 184
Quadro 46 - Projeção da Contribuição de Esgoto. 184
Quadro 47 - Etapas do Tratamento Proposto. 188
Quadro 48 - Principais Fontes de Financiamento para implantação dos Programas Projetos e Ações. (Parte 1) 207
Quadro 49 - Principais Fontes de Financiamento para implantação dos Programas Projetos e Ações. (Parte 2) 208
Quadro 50 - Objetivos, metas de promoção do saneamento básico e responsáveis pela gestão e implementação no Plano Plurianual. 210
Quadro 51 - Plano de Execução para Diretrizes Político-Institucional (Parte 1). 213
Quadro 52 - Plano de Execução para Diretrizes Político-Institucional (Parte 2). 214
Quadro 53 - Plano de Execução para Diretrizes Político-Institucional (Parte 3). 215
Quadro 54 - Plano de Execução da Gestão do Sistema de Abastecimento de Água. 217
Quadro 55 - Plano de Execução de Proteção dos Mananciais 220
Quadro 56 - Gestão do sistema de esgotamento sanitário. 222
Quadro 57 – Plano de Execução da Gestão dos Sistemas – Serviços de Universalização. 225

Quadro 58 - Identificação das principais ocorrências, origens e ações de contingência para o SAA. 227
Quadro 59 - Meta dos Indicadores de Desempenho Operacional. 256
Quadro 60 - Meta dos Indicadores de Desempenho de Qualidade de Atendimento ao Cliente. 257
Quadro 61 - Meta do Indicador de Desempenho Ambiental. 258
Quadro 62 - Projeção Populacional para Guará. 263
Quadro 63 - Projeção de Demanda e Consumo de Água. 265
Quadro 64 - Projeção da Contribuição de Esgoto. 266
Quadro 65 – Estrutura Tarifária Referente ao Consumo de Água 267
Quadro 66 – Estrutura Tarifária Referente a Coleta e Tratamento de Esgoto 268
Quadro 67 - Tarifas de Água e Esgoto por categoria (para ligações não hidrometradas) 268
Quadro 68 - Categorias de ligações não hidrometradas 269
Quadro 69 – Projeção de Investimentos – Parte 1 272
Quadro 70 - Projeção de Investimentos – Parte 2 273
Quadro 71 - Projeção de Investimentos – Parte 3 274
Quadro 72 - Custos de OPEX - Parte 1 276
Quadro 73 - Custos de OPEX - Parte 2 277
Quadro 74 - Custos de OPEX - Parte 3 278

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução do IDH-M ao longo dos anos. 44
Gráfico 2 - Distribuição da renda por quintos da população de Guará. 45
Gráfico 3 - Evolução do IDH-M de Guará durante os anos de 1991, 2000 e 2010. 47
Gráfico 4 - Evolução das proporções da população nas categorias de "Extremamente Pobres", "Pobres" e "Vulneráveis à Pobreza" Inscritas no CadÚnico após o bolsa família no município – 2014 a 2017. 50
Gráfico 5 - Faixa Etária da população de Guará. 51
Gráfico 6 - Expectativa de vida ao nascer (anos). 51
Gráfico 7 - Consumo Per Capita (L/hab.dia) de Guará. 139
Gráfico 8 - Evolução do Incremento de Rede Coletora em Guará. 190
Gráfico 9 – Evolução do Incremento das Ligações de Esgoto em Guará. 197

SUMÁRIO

I. APRESENTAÇÃO 16

II. OBJETIVO 17

III. IMPORTÂNCIA DAS AÇÕES DE SANEAMENTO PARA O MUNICÍPIO DE GUARÁ - SP 18

a. Relação do Saneamento com a Saúde 18

b. Benefícios do Saneamento 21

1. REVISÃO DOS DIAGNÓSTICOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS E AMBIENTAIS 23

1.1. Contextualização Histórica 23

1.2. Caracterização do Meio Físico 24

1.2.1. Clima 24

1.2.2. Geologia e Morfologia 26

1.2.3. Vegetação 30

1.2.4. Hidrografia 31

1.3. Aspectos Econômicos 41

1.3.1. Atividades Econômicas 41

1.4. Aspectos Sociais 47

1.4.1. Indicadores de Desenvolvimento Humano (IDH-M) 47

1.4.2. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) 48

1.4.3. Índice de Desenvolvimento Familiar (IDF) 49

1.5. Perfil Populacional de Guará – SP 50

1.5.1. Estratificação Etária 50

1.5.2. Evolução da População 52

1.6. Estrutura Tarifária 53

2. REVISÃO DO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 55

2.1. Manancial 57

2.2. Captação e Adução de Água Bruta 62

2.3. Tratamento de Água 89

2.4. Estações Elevatórias de Água Tratada e Booster 92

2.5. Reservação 94

2.6. Rede de distribuição, Ligações e Hidrômetros 104

2.7. Resumo dos Principais Problemas Identificados 106

3. REVISÃO DO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 107

3.1. Ligações Prediais 109

3.2. Rede Coletora e Coletores Principais 109

3.3. Estações de Elevatórias de Esgoto 109

3.4. Tratamento de Esgoto 115

3.5. Emissários e Corpo Receptor 126

3.6. Resumo dos Principais Problemas Identificados 127

4. REVISÃO DAS PROJEÇÕES 128

4.1. Estudo Populacional 130

4.1.1. Metodologia 130

4.1.2. Projeção populacional adotada 134

4.2. Estudo de Demandas 136

4.2.1. Premissas Utilizadas 138

a) Coeficiente de Consumo Per Capita 138

b) Coeficientes de Maior Consumo 139

c) Reservação 141

4.2.2. Projeção de Atendimento com Água Potável 141

4.2.3. Projeção de Demandas 143

4.3. Estudo de Contribuições 151

5. REVISÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 155

5.1. Definição dos Programas, Projetos e Ações para Atingir os Objetivos e Metas 164

5.1.1. Abastecimento de Água 164

5.1.2. Esgotamento Sanitário 179

6. PLANO DE EXECUÇÃO 204

6.1. Execução dos Programas, Projetos e Ações 204

6.2. Consolidação do Plano de Execução 211

6.2.1. Ações Referentes as Diretrizes Político – Institucional 212

6.2.2. Ações Referentes ao Sistema de Abastecimento de Água 216

6.2.3. Ações Referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário 221

6.2.4. Ações Referentes a Gestão do Sistemas 224

7. REVISÃO DAS AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 226

8. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃÕ SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE E DOS IMPACTOS DAS AÇÕES PROGRAMADAS DO PMSB 230

8.1. Mecanismos para Avaliação Sistemática das Metas e Ações Programadas 230

8.2. Indicadores de Desempenho 233

8.2.1. Forma de Aferição dos Indicadores 235

8.2.2. Fonte para Coleta de Dados 236

8.2.3. Meta dos Indicadores de Desempenho 236

8.2.4. Atribuição de Responsabilidades 239

8.3. Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática da Efetividade das Ações Programadas 259

9. ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA-OPERACIONAL E ECONÔMICO-FINANCEIRA (EVTE) 261

9.1. Projeções e Premissas 261

9.1.1. Premissas do Modelo Financeiro 261

9.1.2. Projeção Populacional 263

9.1.3. Projeção do Consumo de Água 264

9.1.4. Projeção de Contribuição de Esgoto 266

9.2. Receitas Consideradas 267

9.2.1. Estrutura Tarifária 267

9.2.2. Receitas de Serviços Acessórios 270

9.2.3. Inadimplência 270
9.3. Custos (OPEX e CAPEX) 271
9.3.1. CAPEX 271
9.3.2. OPEX 275
9.3.3. Capital de Giro 279
9.3.4. Impostos sobre Resultado 279
9.3.5. Depreciação 280
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 281

I. APRESENTAÇÃO

Regulamentado pela Lei Federal n°. 11.445, de 5 de janeiro de 2007 e atualizado pela Lei Federal n°. 14.026, de 15 de julho de 2020, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um essencial instrumento para a sociedade e o meio ambiente, na qual estabelece as diretrizes nacionais para o setor de saneamento básico. O PMSB consiste em uma ferramenta importante para o planejamento e a gestão participativa municipal, objetivando a fixar as orientações a serem seguidas na prestação dos serviços públicos de saneamento em âmbito municipal.

O PMSB tem como objetivos principais assegurar a promoção da segurança hídrica, a mitigação das disparidades sociais, a preservação do meio ambiente e a prevenção de doenças relacionas ao saneamento.

Conforme disposto no Edital de Chamamento Público Nº 03/2023 – “PROCEDIMENTO DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE – PMI, COM O OBJETIVO DE CHAMAR PESSOAS FÍSICAS OU JURÍDICAS DE DIREITO PRIVADO, INTERESSADAS EM APRESENTAR, POR SUA CONTA E RISCO, ESTUDOS TÉCNICOS, ECONÔMICO-FINANCEIROS E JURÍDICOS PARA A ESTRUTURAÇÃO DE PROJETO DE CONCESSÃO OU PARCERIA PÚBLICO PRIVADO (PPP), EM MODELAGEM A SER FUTURAMENTE DEFINIDA, TENDO POR OBJETO A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE ESGOTO SANITÁRIO NO ÂMBITO DO MUNICÍPIO DE GUARÁ”, este documento refere-se a revisão e atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Guará, nos moldes da legislação vigente.

II. OBJETIVO

O objetivo geral da presente revisão em relação aos sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) do Plano Municipal de Saneamento Básico de Guará – SP é proceder com a análise técnica, identificação das lacunas existente e proposição de alternativas otimizadas, por meio de medidas de expansão, aprimoramento e/ou reestruturação das unidades dos referidos sistemas, com vistas a viabilizar o atendimento às demandas presentes e futuras em um horizonte temporal de 30 (trinta) anos.

Cabe ressaltar que a revisão e adequação em questão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Guará, o qual foi originalmente elaborado no ano de 2016, estão sendo conduzidas em estrita consonância com os preceitos estabelecidos na Lei nº 11.445/07, a qual dispõe sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico:

> "Art.19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:
> I. Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
> II. Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
> III. Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
> IV. Ações para emergências e contingências;
> V. Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas."

Conforme estabelecido pela Lei nº 14.026, de 2020, os planos de saneamento básico, instrumentos de planejamento essenciais para a gestão adequada dos serviços de saneamento, serão objeto de revisão periódica. Tal revisão deverá ocorrer em intervalos não superiores a 10 (dez) anos.

III. IMPORTÂNCIA DAS AÇÕES DE SANEAMENTO PARA O MUNICÍPIO DE GUARÁ - SP

a. Relação do Saneamento com a Saúde

Os problemas sanitários que afetam a população humana estão relacionados com o meio ambiente. A diarreia, como um exemplo elucidativo, acomete cerca de vinte crianças diariamente no Brasil, sendo uma das doenças que mais aflige a humanidade. Entre as causas, pode-se destacar as condições inadequadas de saneamento. As regiões de menor renda são as principais afetadas, onde os quadros epidemiológicos são agravados (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007). O acesso ao saneamento adequado ultrapassa uma necessidade humana, tratando-se de um direito assegurado constitucionalmente, elencado diretamente ao direito a vida e a saúde, uma vez que doenças de veiculação hídrica estão relacionadas, principalmente, à mortalidade infantil.

Segundo o Atlas Esgoto da Agência Nacional de Águas (ANA, 2022), no estado de São Paulo, cerca de 9,15% do esgoto gerado não é coletado e não é tratado e 22,62% do esgoto é coletado e não tratado. Ou seja, 31,77% de todo efluente gerado no estado não possui nenhum tipo de tratamento e é lançado ou na rede pluvial municipal ou nos cursos d'água mais próximos. O volume de esgoto não tratado, no estado de São Paulo, é de cerca de 880.149,54 mil m³, quando relacionado à água consumida (SNIS, 2021) e está diretamente relacionado às 9.324 internações por doenças de veiculação hídrica e 207 óbitos (DATATUS, 2021).

Os dados apresentados evidenciam uma problemática que permeia a realidade de não apenas São Paulo, como também, do Brasil: a irrisória malha de coleta e tratamento do esgotamento sanitário. A ausência de saneamento básico é responsável pela incidência de doenças gastrointestinais infecciosas, febre amarela, dengue, leptospirose, malária, esquistossomose, dentre outras. Além disto, possui reflexos sociais e ambientais.

No que tange o saneamento básico, os esforços para a universalização dos serviços devem ser coletivos e envolve diversos personagens. Para tanto, a Lei n.º 14.026/2020, de 15 de julho de 2020, e conhecida como Novo Marco do

Saneamento, foi promulgada de forma a instruir diretrizes para a universalização do acesso ao saneamento básico, na qual fora estimulada a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico (BRASIL, 2020). Ainda no que tange a supracitada lei, é de caráter expressivo a equidade de direitos, ou seja, a ausência de distinção do acesso ao saneamento básico por razão de estratificação social, nível de escolaridade, local de residência, gênero, renda, entre outros. Resumidamente, expande o conceito de que todos devem ter acesso ao saneamento.

Apenas na década de 30, o saneamento passou a se tornar uma problemática da engenharia, da política e da sociedade, entretanto, já tinha se tornado o alvo principal dos trabalhos do considerado Patrono da Engenharia Sanitária e Ambiental no Brasil, o Engenheiro Saturnino de Brito[1]. Ele foi responsável por inúmeras obras de engenharia relacionadas ao saneamento, como sistemas de distribuição de águas, coleta de esgoto e seu mais famoso trabalho, os canais de drenagem de Santos (1907). Esta obra de engenharia foi reforçada quando, entre as décadas de 1890 e 1900, a cidade de Santos passou por epidemias de doenças como varíola, peste bubônica, impaludismo, disenteria e febre tifoide. Saturnino validou que a criação dos canais de drenagem urbana evitaria a proliferação de insetos nas áreas alagadas e, como resultado, eles funcionam até os dias atuais (TOCHETTO E FERRAZ, 2015).

Inegavelmente, as atividades humanas geram impactos ambientais, independentemente de sua escala. Ao longo do desenvolvimento humano, as organizações buscaram maneiras de prever, atenuar ou mitigar tais impactos. Em tempos atuais, a gestão ambiental conta com diversos modelos e ferramentas capazes de oferecer uma eficiente gestão dos impactos ambientais como a avaliação e planejamento de riscos e de impactos de suas operações, por exemplo. De forma similar, as condições ambientais sempre tiveram impacto nos seres humanos, numa relação intrínseca.

[1] Francisco Saturnino Rodrigues de Brito, mais conhecido simplesmente como Saturnino de Brito (Campos, 14 de julho de 1864 — Pelotas, 10 de março de 1929), foi um engenheiro sanitarista brasileiro que realizou alguns dos mais importantes estudos de saneamento básico e urbanismo em mais de 50 cidades do país, sendo considerado o "pioneiro da Engenharia Sanitária e Ambiental no Brasil".

Este vínculo foi reforçado com os achados do médico e sanitarista John Snow, cujos estudos pioneiros acerca da cólera comprovaram que o consumo de água contaminada era o responsável pela ocorrência da doença, contrariando o senso médico da época, que acreditava na teoria miasmática. Snow se dedicou ao método científico e realizou um extenso trabalho que motivou estudos futuros acerca da relação entre saneamento e saúde. A minuciosa investigação científica permitiu determinar a fonte de infecção da doença mesmo sem conhecer seu agente etiológico.

Desta forma, John Snow foi capaz de relatar as feições clínicas da enfermidade que indicavam que “o veneno da cólera entra no canal alimentar pela boca, e esse veneno seria um ser vivo, específico, oriundo das excreções de um paciente com cólera. [...] Assinalou, afinal, que o esgotamento insuficiente permitia que os perigosos refugos dos pacientes com cólera se infiltrassem no solo e poluíssem poços” (ROSEN, 1994).

Por esta razão, o estudo dos aspectos epidemiológicos é de suma importância, conferindo um parâmetro que está diretamente ligado ao aspecto ambiental. Apesar da epidemiologia ser um amplo campo de estudo, é possível fazer uso de algumas de suas técnicas e ferramentas como forma de observação de uma determinada área. Dados como incidência de doenças de veiculação hídrica, internações e óbitos oferecem uma melhor visualização da realidade de uma determinada região, principalmente no que se refere às iniciativas de mitigação destas enfermidades ao longo do tempo a partir da comparação da evolução dos casos.

É importante ressaltar que o abastecimento de água e a coleta e tratamento de esgoto possuem direta influência na incidência de doenças de veiculação hídrica. A justificativa de que, por exemplo, as regiões com menores índices de tratamento de esgoto apresentarão vulnerabilidade à contaminação por diarreia é plausível, uma vez que é possível traçar uma relação entre o manejo incorreto dos efluentes e a contaminação dos cursos d’água que servem como origem de abastecimento humano ou, ainda, como fonte de recreação.

Isto posto, pode-se concluir que os esforços na universalização dos serviços de saneamento possuem, dentre muitas de suas finalidades, o de garantir a saúde humana e mitigar as possíveis fontes de contaminação de doenças.

b. Benefícios do Saneamento

Os serviços de saneamento básico não podem apenas ser resumidos unicamente no abastecimento de água tratada, coleta e tratamento do esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos e gestão da drenagem urbana uma vez que também estão relacionados ao controle de vetores de doenças, medicina preventiva, indicadores sociais e econômicos, dentre outros. Os benefícios do saneamento impactam diretamente na saúde, educação, turismo, emprego, valorização imobiliária, preservação ambiental, dentre outros.

Como supracitado, os principais benefícios do saneamento estão relacionados à saúde e bem-estar social. No que se refere ao abastecimento de água tratada e a coleta e tratamento de esgoto, além da gestão adequada da drenagem urbana, há uma promoção na saúde pública em decorrência da diminuição efetiva da incidência de doenças de veiculação hídrica, tendo-se em vista que o contato e o consumo da água – ou de alimentos - contaminados, faz parte do ciclo de grande parte destas enfermidades. Já em relação à gestão dos resíduos sólidos, a coleta e a destinação ambientalmente correta destes mitiga a presença de lixões e aterros controlados, diminuindo a presença de vetores de doenças, como ratos e insetos.

No que se refere à educação e empregabilidade, indivíduos sem acesso aos serviços de saneamento, principalmente à rede de distribuição de água e a coleta e tratamento de esgoto, apresentam atraso escolar e, consequentemente, menor produtividade e remuneração. De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2021), para o estado de São Paulo, a nota média de alunos sem banheiro em suas residências é de cerca de 520,69 enquanto a nota média de alunos com banheiro, é de cerca de 567, 72. Desta forma, pode-se inferir que o acesso aos serviços de saneamento mostra reflexos na educação formal, possibilitando o aumento das chances de emprego, de maneira

indireta. De maneira direta, ainda, gera empregos no setor de saneamento e das obras de engenharia englobadas por este serviço.

De acordo com o Relatório Benefícios Econômicos e Sociais da Expansão do Saneamento no Brasil do Instituto Trata Brasil (2022), imóveis com redes de distribuição de água e de coleta e tratamento de esgoto apresentam valorização de 10,1% em comparação com os que não. À medida que as obras de saneamento avançam, os imóveis tornam-se mais valorizados, principalmente pois esta ação também repercute em aspectos urbanísticos, como o fim dos esgotos à céu aberto. No mesmo documento, evidencia-se que o setor do turismo também é beneficiado pelo saneamento, isto porque algumas atividades econômicas dependem de condições adequadas do meio ambiente, onde a contaminação por esgoto pode comprometer completamente as atividades do setor em questão.

Além disso, a despoluição de rios e a manutenção da natureza estão diretamente relacionadas com a existência e eficiência do saneamento básico. A poluição de cursos d'água em virtude da contaminação de esgotos é responsável pela mortandade de peixes e a diminuição da biodiversidade da fauna e flora aquática, ameaçando espécies e atividades econômicas relacionadas à pesca. Desta forma, os serviços de saneamento são imprescindíveis não apenas para o ser humano, mas para o meio ambiente no geral.

1. REVISÃO DOS DIAGNÓSTICOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS E AMBIENTAIS

1.1. Contextualização Histórica

Em 1750, o povoado que futuramente se tornaria o município de Guará surgiu com a chegada dos irmãos Joaquim, Manoel e Jerônimo Alves Figueiredo, vindos de Ventania e Jacuí, no Estado de Minas Gerais. Eles se estabeleceram à margem de um córrego que batizaram de "Laje", construindo suas humildes moradias na região. Eles conseguiram grandes extensões de terra entre os rios Grande e Sapucaí, que antes eram apenas vegetação nativa. Após anos, seus descendentes fundaram um pequeno povoado, localizado a 4 quilômetros do local original chamado "Laje".

No início do século passado, a Companhia Mogiana de Estrada de Ferro e Navegação buscava estender seus trilhos até as margens do Rio Grande, em direção ao Estado de Minas Gerais, com o objetivo de alcançar o planalto goiano, onde seria estabelecida a Capital Federal. Nesse contexto, os senhores Cristino Ribeiro de Paula, José Pedro Figueiredo (Zeca Nogueira) e Lindolfo Ribeiro dos Santos fizeram doações de terras através de uma escritura particular em 15 de setembro de 1902.

Nessas terras, foi construída a estação ferroviária, inaugurada em 1º de agosto de 1903, com a escritura registrada sob nº 880, folhas 119, do livro 3 de Transcrição do Registro de Imóveis da Comarca. A partir desse momento, o povoado que se formava ganhou grande impulso, pois a ferrovia trouxe progresso através de transporte facilitado e serviços de telégrafo. A vila passou a ser administrada por fiscais remunerados pela Prefeitura de Ituverava a partir de 1905 e, posteriormente, por um subprefeito, sendo o Sr. José Ribeiro Calazans o nomeado para essa função.

A partir desse momento, Guará começou a desfrutar dos benefícios da limpeza pública e de outros melhoramentos urbanos. Com seu desenvolvimento em constante crescimento e vislumbrando um progresso ainda maior, as autoridades criaram o Distrito de Paz, tendo sua sede no município de Ituverava. Essa

M.LAYDNER OAK CAPITAL ab ALCÂNTARA PREFEITURA DE GUARÁ

importante mudança ocorreu em 7 de setembro de 1914, por meio da lei estadual nº 1.431.

Por conta do Partido Republicano Paulista e essencialmente por meio do Deputado João de Faria, que também foi nomeado na principal via da cidade, o distrito de paz de Guará conseguiu alcançar sua emancipação político-administrativa., que ocorreu em 1925 por meio da Lei Estadual n° 2.088.

Em fevereiro de 1926, realizou-se o primeiro pleito eleitoral e em março do mesmo ano, a primeira Câmara foi instalada, constituída dos seguintes representantes: Antônio Ribeiro dos Santos (Presidente), Antônio Alves dos Santos (Vice-Presidente), Jose de Carvalho e Silva (Vereador), Braulio Villar Horta (Vereador), Deodato Nunes Muniz (Vereador) e Vicente Martins Franco (Vereador).

O Foro Distrital de Guará foi criado em 1982 pela Lei n° 3396 e teve seu funcionamento iniciando-se em 1984. Sua Comarca foi instalada apenas em 2005.

A origem do nome do município tem raízes na história de que nas proximidades da Estação Ferroviária da Companhia Mogiana de Estradas de Ferro, em construção na época, existia uma lagoa habitada por uma grande quantidade de aves pernaltas com plumagens branca-rosada e um grupo de lobos com o mesmo nome, Guará, sendo assim o surgimento do nome do município de Guará.

O engenheiro construtor da Estação Ferroviária, Sr. Achiles Widulich, foi o responsável pela ideia de nomear o antigo povoado como Guará. Pois, ficou admirado com a fauna citada anteriormente e possuindo a mesma nomeação. Ele então sugeriu essa nomeação, a estação e ao antigo povoado, ao Tenente Chico Leão (Francisco de Paula Leão).

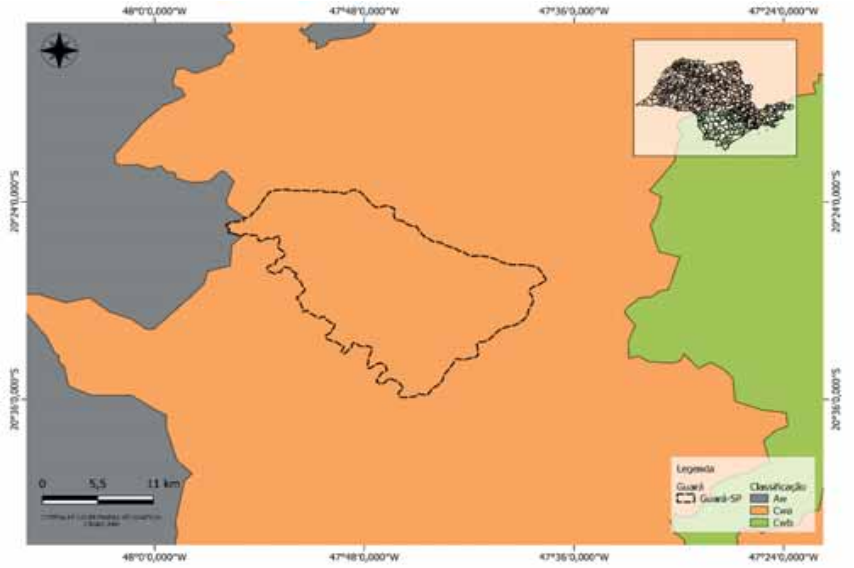
1.2. Caracterização do Meio Físico

1.2.1. Clima

Segundo a classificação de Köppen, o município de Guará apresenta o tipo climático predominante Cwa, que corresponde a clima subtropical com inverno seco e verão quente, conforme a **Figura 1** abaixo. Esse tipo de clima tem como

características os invernos secos, com temperaturas inferiores a 18ºC e os períodos de verão quente, com temperaturas superiores a 22ºC (CEM-USP, 2021).

Figura 1 - Classificação Climática do Município de Guará, segundo o modelo de Köppen.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

No município de Guará, seu clima apresenta características de verão chuvoso e inverno com uma reduzida frequência de chuva. Sendo também caracterizado como um clima tropical. No **Quadro 1** abaixo são observados os dados climatológicos do município de Guará.

Quadro 1 - Dados Climatológicos de Guará/SP.

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Temp. Média (°C)	24,6	24,8	24,3	23,8	21,6	21	21,1	23,2	25,2	25,8	24,5	24,5
Temp. Mínima (°C)	21,1	21,1	20,7	19,7	17,2	16,4	16,2	17,8	20	21,2	20,8	21,1
Temp. Máxima (°C)	28,8	29,2	28,7	28,5	26,6	26,3	26,7	29,1	31	31,1	29,1	28,8
Chuva (mm)	272	197	179	74	42	23	14	16	63	114	185	256
Umidade (%)	76	74	75	68	63	60	53	43	46	55	70	76
Dias Chuvosos (d)	17	14	15	8	4	2	2	2	5	10	15	18

Fonte: Climate-date.org. Adaptado por Revisão do PMSB (2023).

Em relação a precipitação, o Serviço Geológico do Brasil mostra que o município se encontra entre 2 isoietas, mostrando assim, que possui uma precipitação média anual variando dos 1600 mm até os 1700 mm de chuva (SGB, 2023), conforme a **Figura 2** abaixo:

Figura 2 - Isoietas de precipitação média anual na região de Guará.



Fonte: Serviço Geológico do Brasil – SGB (2023).

1.2.2. Geologia e Morfologia

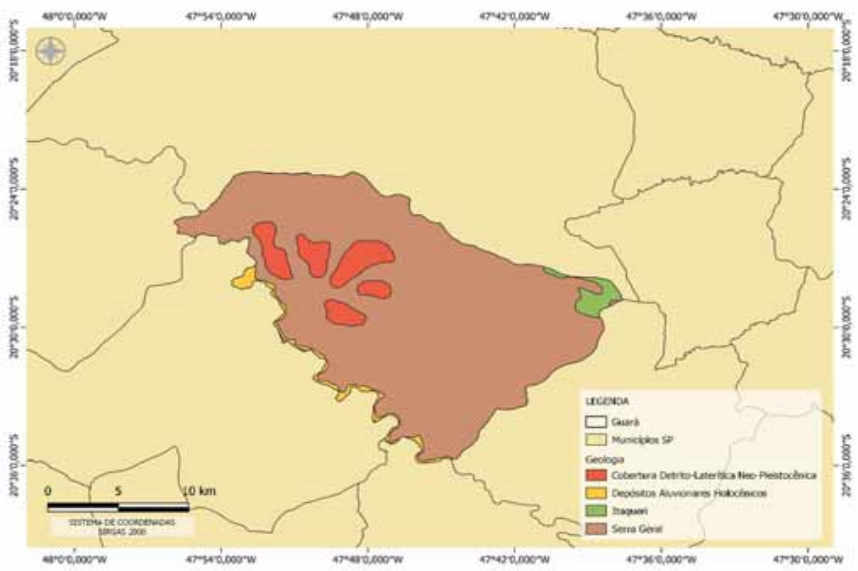
Na região da UGRHI 08 é possível identificar diversas unidades geológicas que estão expostas. Essas unidades incluem:

- Rochas do Grupo São Bento, que são compostas por rochas sedimentares das formações Botucatu e Pirambóia.
- Rochas ígneas basálticas da Formação Serra Geral, com proporção correspondente há aproximadamente 88,75% do território do município. As rochas da Formação Geral possuem como litologias predominantes: o andesito, o arenito, o basalto, o dacito e o riolito.
- Sedimentos correlatos à Formação Itaqueri com proporção correspondente há aproximadamente 1,94% do território do município. As rochas da Formação Itaqueri possuem como litologias predominantes: o arenito, o folhelho e os conglomerado.

- Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica e de Depósitos Aluvionares Holocênicos, este último mais presente na margem esquerda do município. Os dois juntos correspondem há aproximadamente 9,31% do território do município. As rochas dessa primeira formação de depósitos inconsolidados possuem como litologias predominantes: a areia, a argila e o laterito. E as rochas dessa segunda de depósitos inconsolidados possuem como litologias predominantes: a areia, a argila e o laterito (IBGE, 2022).

A **Figura 3** abaixo ilustra as características geológicas citadas da localidade de Guará, fornecendo informações importantes sobre a distribuição e os tipos de formações geológicas presentes na região.

Figura 3 - Distribuição geológica ao longo da região município de Guará.



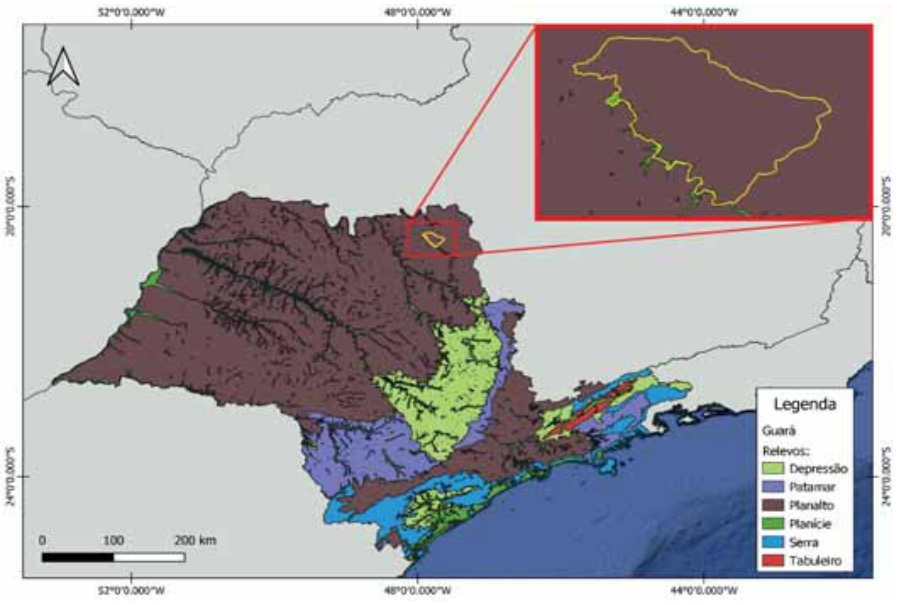
Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Adicionalmente, na UGRHI Sapucaí Mirim/Grande há uma variedade de formas de relevo presentes. Estas incluem colinas amplas, médias e pequenas, que ocupam as áreas inferiores da Bacia, bem como mesas basálticas, planícies aluviais, relevos de morros e encostas.

No contexto específico de Guará, o relevo é caracterizado por colinas amplas e morros amplos, onde a drenagem é geralmente de baixa intensidade, com vales abertos e planícies aluviais interiores restritas. Com base nos dados fornecidos pelo CETESB, foi possível elaborar o mapa do relevo do município, apresentado na **Figura 4** abaixo, destacando as diferentes feições topográficas e suas distribuições na região.

Em relação a geomorfologia da região de Guará, tem-se pelo Banco de Dados de Informações Ambientais do IBGE (2022) que a região do município se mostra com Unidades Geomorfológicas majoritariamente do tipo Planalto, porém, uma parte minoritária se apresenta como do tipo Planícies. De forma mais detalhada, o território de Guará se divide da seguinte maneira: 62,5% da área sendo do Planalto do Rio Grande, 35,7% da área sendo dos Planaltos Residuais de Batatais-Franca e os demais 1,8% fazem parte das Unidades Geomorfológicas de Planícies e Terraços Fluviais, conforme **Figura 4** abaixo.

Figura 4 - Relevo característico do território de Guará e do estado de São Paulo.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

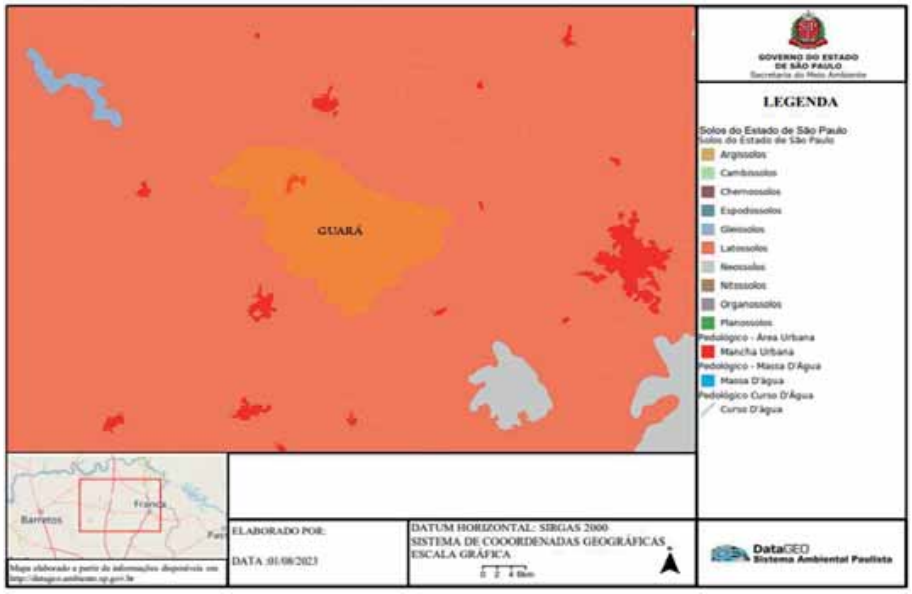
A UGRHI 08 é caracterizada pela presença predominante dos solos Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho-Amarelo e Neossolo Quartzarênico. Os Latossolos

são classificados como solos minerais que possuem uma estrutura granular muito fina. Eles são ricos em óxidos de ferro e alumínio, que atuam como agentes agregantes, conferindo à massa do solo uma aparência densa e porosa. Por outro lado, os Neossolos Quartzarênicos são geralmente formados a partir de depósitos arenosos. Suas camadas superficiais apresentam textura de areia e são compostas principalmente por grãos de quartzo.

No município de Guará, o solo é classificado como Latossolo Vermelho, pertencente à Classe LV17. Esse tipo de solo é resultado da associação entre o Latossolo Vermelho Distro/Acriférrico típico, com predominância de horizontes A moderados ou proeminentes e textura argilosa ou muito argilosa, juntamente com o Latossolo Vermelho Distrófico típico, com horizontes A moderados, textura média e álico.

Adicionalmente, o solo de Guará é rico em ferro, o que influencia em suas propriedades e características específicas. Essa combinação de fatores define as condições edáficas da região, contribuindo para a diversidade e particularidades do ambiente local. A **Figura 5** abaixo mostra esta distribuição citada anteriormente.

Figura 5 - Classificação de solos da região de Guará.

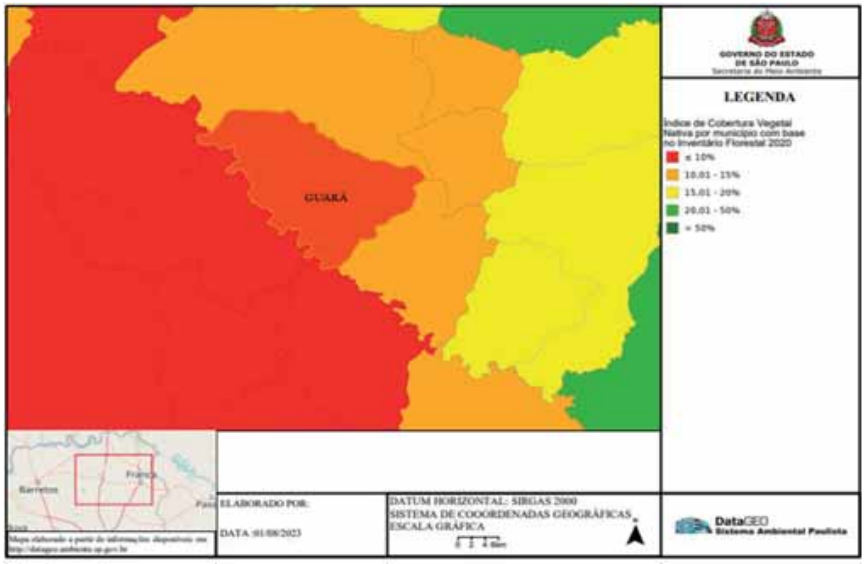


Fonte: IDEA-SP (2023).

1.2.3. Vegetação

Conforme registrado no Relatório de Inventário Florestal do Estado de São Paulo de 2020, o município de Guará possui uma cobertura vegetal nativa correspondente a 7,9% de sua superfície total (IDEA-SP, 2023). Essa porcentagem classifica Guará na categoria vermelha, conforme indicado no mapa apresentado na **Figura 6** abaixo.

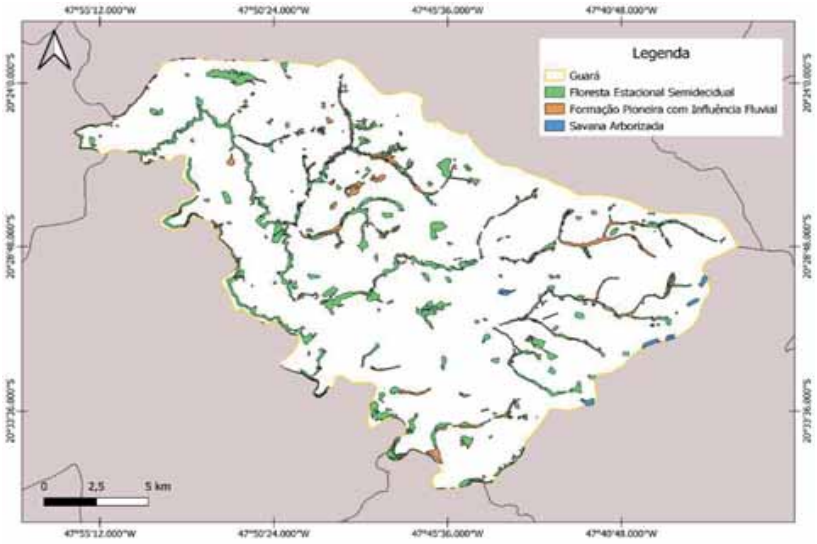
Figura 6 - Índice de cobertura vegetal em Guará.



Fonte: IDEA-SP (2023).

A cobertura vegetal predominante no município de Guará é a Floresta Estacional Semidecidual, apresentando também Formações Arbóreas/Arbustivas em Regiões de Várzea e Savanas. O mapa florestal de Guará, apresentado na **Figura 7** abaixo, ilustra a distribuição e a extensão dessas formações vegetais na região, fornecendo uma visão mais detalhada da cobertura vegetal presente no município.

Figura 7 - Mapa Florestal do município de Guará.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

O Relatório Inventário Florestal do Estado de São Paulo indica que o município, em 2020, possuía apenas 7,9% de vegetação nativa remanescente. Sendo um total de 2,858 hectares (IDEA-SP, 2023).

1.2.4. Hidrografia

O estado de São Paulo se distribui hidrograficamente em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHis) conforme pode-se observar na **Figura 8**:

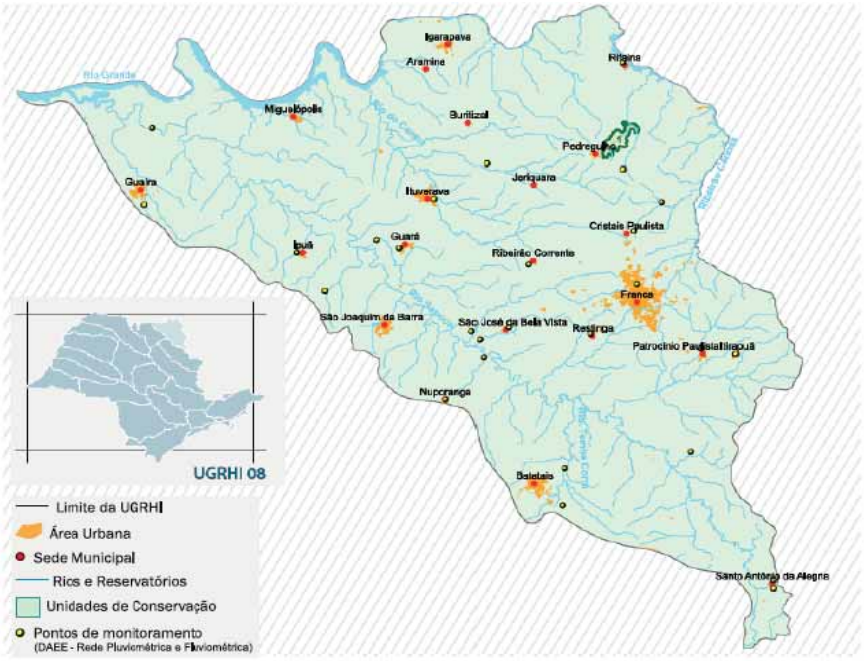
Figura 8 - Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.



Fonte: Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - SigRH (2022).

O município de Guará se insere integralmente na UGRHI 08 – Sapucaí Mirim/Grande, conforme **Figura 8**. A UGRHI 08 se situa a nordeste do Estado de São Paulo e tem como limites a UGRHI 04 (Pardo) nos lados sul e sudeste, e a UGRHI 12 (Baixo Pardo/Grande) a oeste. Nos lados leste e norte, a UGRHI 08 confronte os limites do Estado de Minas Gerais.

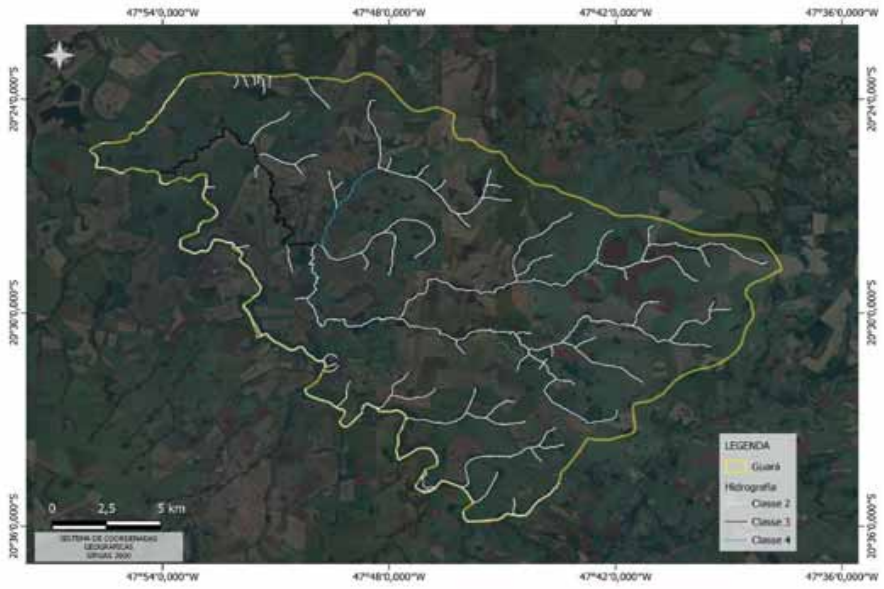
Figura 9 - Localização da UGRHI 08.



Fonte: CBH-SMG (2018).

No município de Guará, os principais corpos hídricos são o Rio Sapucaí, o Ribeirão da Estiva, o Córrego Ponte Nova e o Córrego Floresta. A **Figura 10** a seguir mostra a hidrografia do município de Guará, destacando a classe dos principais rios. Ressalta-se que dois desses rios são utilizados como corpo receptor do sistema de esgotamento sanitário: o Córrego Cortado, que serve como corpo receptor do Distrito de Pioneiros, e o Córrego Verde, utilizado como corpo receptor na sede do município.

Figura 10 - Hidrografia de Guará.

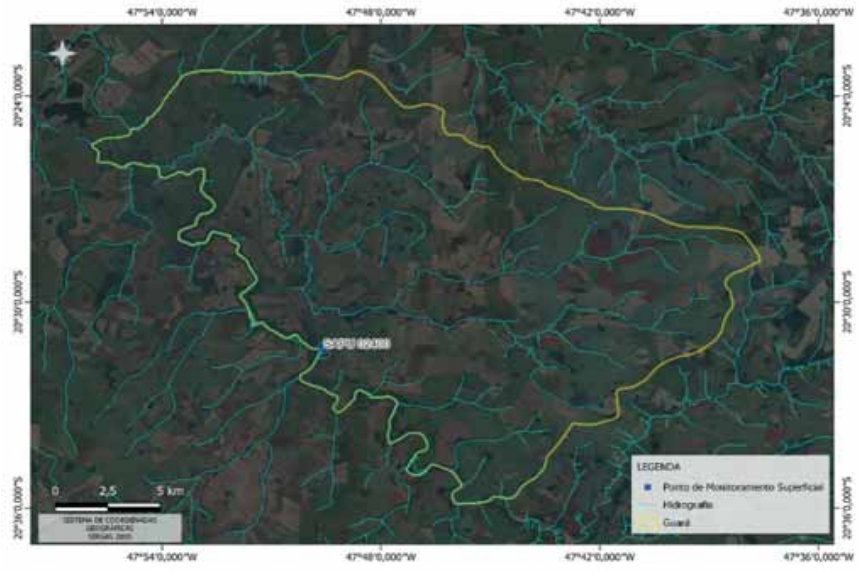


Fonte: Revisão do PMSB (2023).

a) Parâmetros Qualitativos da Água

Conforme o Plano de Bacia, a UGRHI 08 conta com 15 pontos de avaliação de qualidade das águas superficiais pela CETESB. O ponto de monitoramento mais próximo do município de Guará é o de São Joaquim da Barra (SAPU02400), conforme **Figura 11** abaixo, que analisa a qualidade da água do Rio Sapucaí. No **Quadro 2** a seguir são apresentados os resultados médios obtidos no período de 2016 a 2020.

Figura 11 - Ponto de monitoramento de qualidade de água superficial.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 2 - Resultados dos parâmetros qualidade de água.

Principais variáveis de qualidade – Rio Sapucaí (SAPU 02400)	
Condutividade (µS/cm)	70
Turbidez (UNT)	32
Nitrogênio-Nitrato (mg/L)	0,89
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	0,23
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,4
Carbono Orgânico Total (mg/L)	3,4
Fósforo Total (mg/L)	0,037
Escherichia coli (UFC/100mL)	1218
Clorofila *a* (µg/L)	1,5

Fonte: CETESB (2023).

O Índice de Qualidade de Água (IQA), desenvolvido pela CETESB, tem como objetivo analisar a diluição de efluentes (principalmente domésticos). O Índice de Estado Trófico (IET) é o indicador que avalia o grau de trofia de um corpo d'água, classificando-o com base nesse resultado. Por sua vez, o Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas (IVA) tem a finalidade de avaliar a qualidade da água através da proteção da vida aquática.

Destaca-se que, de acordo com o Plano de Bacia, a UGRHI 08 não realiza a análise do IAP (Índice de Qualidade das Águas Brutas) para fins de Abastecimento Público.

O **Quadro 3** mostra os valores obtidos e sua respectiva classificação de acordo com os limites dos índices.

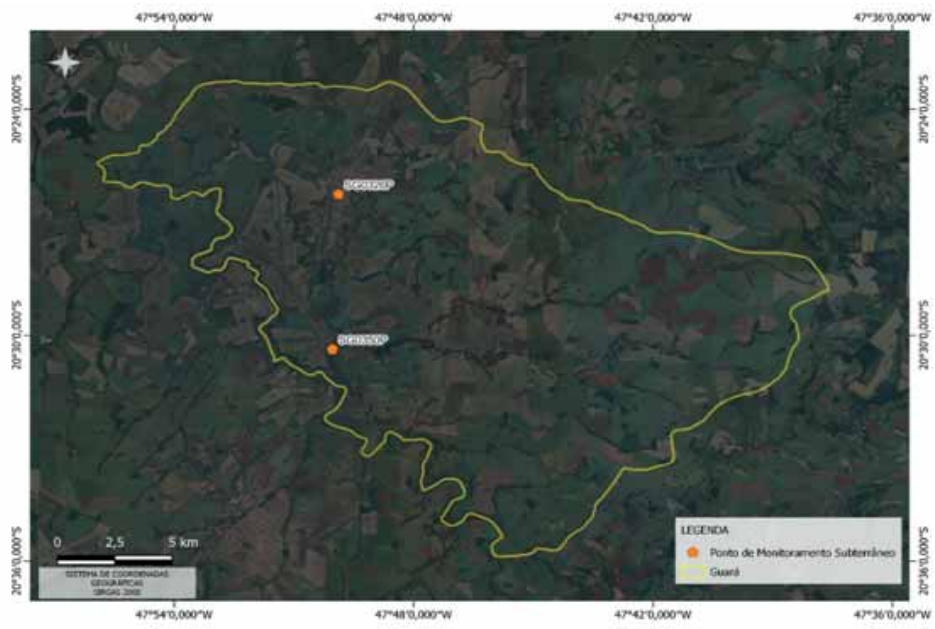
Quadro 3 - Índices de qualidade – Rio Sapucaí (SAPU 02400).

Índice de Qualidade de Água		
IQA	69	Boa (51 < IQA ≤ 79)
IET	50	Oligotrófico (47 < IET ≤ 52)
IVA	2,6	Boa (2,6 ≤ IVA ≤ 3,3)

Fonte: CBH-SMG (2018).

Quanto à qualidade da água subterrânea, são realizados monitoramentos nos poços de Guará. O Poço 02 da sede de Guará (SG0326P) e o Poço 01 do Distrito dos Pioneiros (SG0350P) são avaliados para a qualidade da água bruta. A **Figura 12** abaixo apresenta a localização desses pontos de monitoramento.

Figura 12 - Pontos de monitoramento de qualidade das águas subterrâneas.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

O Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS) tem como propósito identificar as desconformidades na qualidade da água bruta em relação aos padrões de potabilidade. De acordo com o Plano de Bacia, a UGRHI 08 alcança uma taxa de 91,7%, sendo classificada como boa nesse indicador.

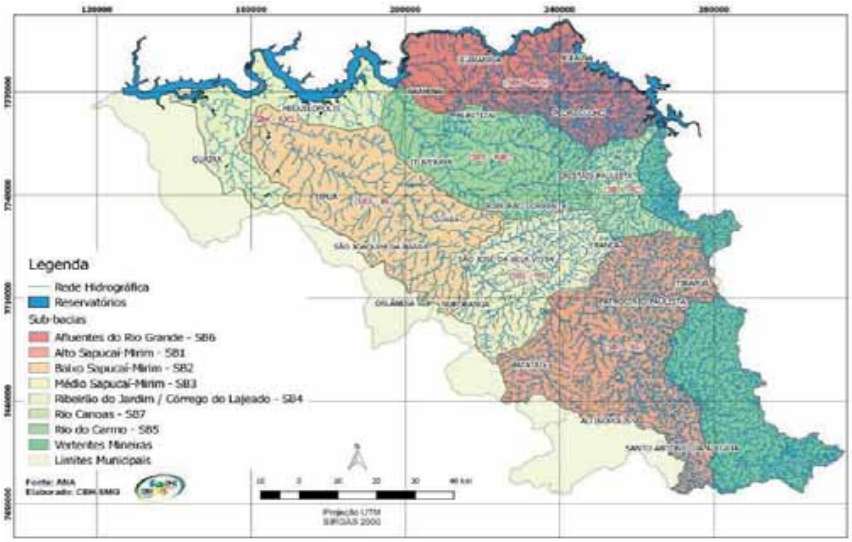
Entretanto, de acordo com o Relatório de Qualidade de Águas Subterrâneas (2022), o ponto de monitoramento SG0350P passou por análises no período de 2019 a 2021. Durante esse período, foram identificadas não conformidades, especialmente em 2021, com a presença de Coliformes Totais e Escherichia coli na água.

b) Parâmetros Quantitativos da Água

A UGRHI 08 abrange uma área de 9.907,14 km² e possui uma população estimada de 694.839 habitantes (dados de 2014), com 658.114 habitantes residindo em áreas urbanas e 36.725 habitantes em áreas rurais. Os principais cursos d´água que compõem esta unidade são os: Rio Grande, Rio Sapucaí-Mirim, Rio Canoas, Rio do Carmo, Ribeirão do Jardim e Ribeirão dos Bagres.

A URGHI também se divide em 7 sub-bacias, de forma a otimizar sua gestão, conforme **Figura 13**:

Figura 13 - Divisão da UGRHI 08 por sub-bacias.

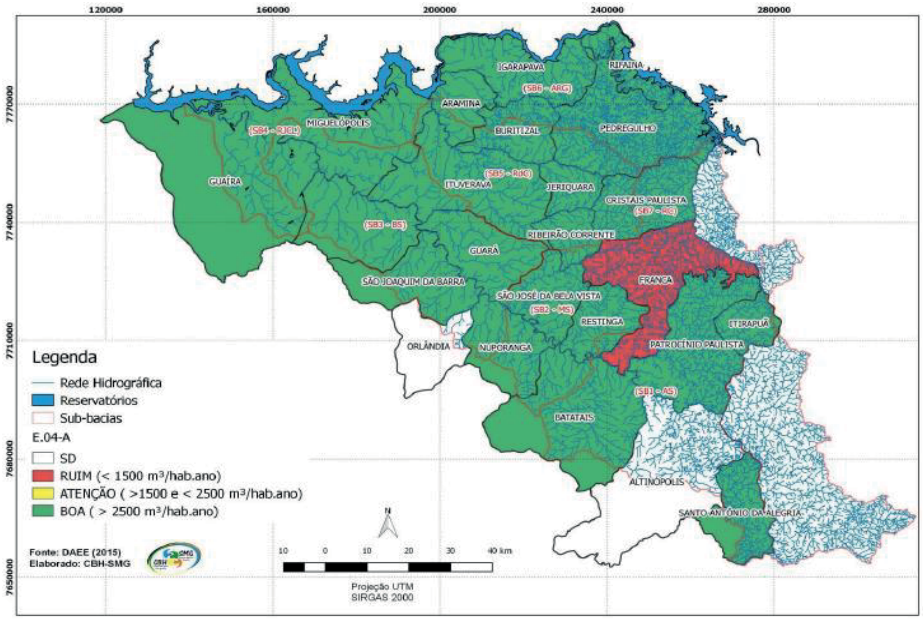


Fonte: CBH-SMG (2018).

A UGRHI 8 é representada pelo Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Sapucaí-Mirim e Grande, no qual o município está contido inteiramente. O município também estado contido na sub-bacia do Baixo Sapucaí.

Pelo Relatório de Situação da UGRHI 8, o município de Guará deteve, para o ano de 2021, uma disponibilidade per capita de água superficial de 8.824 m³/hab.ano, sendo considerado um bom nível. A **Figura 14** abaixo ilustra a disponibilidade per capita (Qmédio) dos municípios da UGRHI (CBH-SMG, 2022).

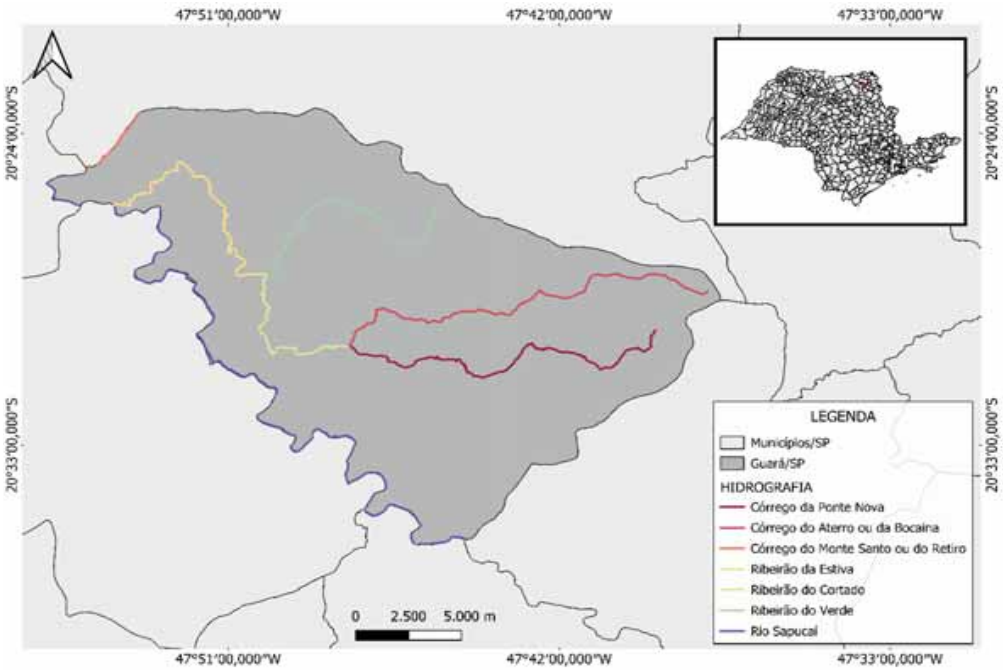
Figura 14 - Disponibilidade hídrica per capita da UGRHI.



Fonte: CBH-SMG (2018).

No município de Guará, os principais corpos hídricos são o Rio Sapucaí, o Ribeirão da Estiva e o Córrego Ponte Nova. Na **Figura 15** é mostrada a hidrografia do município a partir da base da Agência Nacional das Águas (ANA) de 2023.

Figura 15 - Hidrografia do município de Guará.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

No município de Guará, os principais corpos hídricos são o Rio Sapucaí, o Ribeirão da Estiva e o Córrego Ponte Nova, como mostra a **Figura 15** acima.

Pelo Relatório de Situação do UGRHI 8, o munícipio de Guará tinha outorgada as seguintes vazões de água no ano de 2021 para rios estaduais: 0,151 m³/s de vazão outorgada total de água, sendo: 0,044 m³/s de água superficial e 0.107 m³/s de água subterrânea. Enquanto também possuía 0,082 m³/s de vazão outorgada para abastecimento público, 0,042 m³/s de vazão outorgada para uso rural, e 0,018 m³/s de vazão outorgada para uso industrial e 0,009 m³/s de vazão outorgada para soluções alternativas (e demais usos).

O município de Guará possuía uma demanda total de água (superficial e subterrânea) de 8,3% em relação a vazão Q95% disponível pela UGRHI 8, enquanto essa proporção era de 2,6% para a vazão Qmédio, sendo ambas classificadas como “boas” e com 2021 como ano de referência (CBH-SMG, 2022).

Em relação a demanda superficial, o município possui para o ano de 2021 uma demanda superficial de água em relação a vazão mínima superficial da bacia (Q7,10) no valor de 3,9%. Enquanto a demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis ficou no valor de 15,1%, sendo ambas classificadas como “boas” pelo Relatório de Situação da UGRHI 8 (CBH-SMG, 2022).

1.3. Aspectos Econômicos

Neste tópico serão abordadas as principais características econômicas do município de Guará.

1.3.1. Atividades Econômicas

A economia de Guará atualmente tem em seu PIB Municipal uma participação majoritária do setor de serviços, e, nos subtópicos abaixo será mais detalhado os pormenores sobre seu PIB e demais informações pertinentes sobre as atividades econômicas do município de Guará.

a) Produto Interno Bruto

O Produto Interno Bruto Municipal (PIB Municipal) é um indicador que agrega informações sobre a atividade econômica dos municípios, tendo como principal objetivo demonstrar, por meio da consolidação de um conjunto de dados, a dinâmica e o desempenho econômico da cidade. Esse indicador oferece uma visão abrangente das atividades produtivas e setores econômicos que contribuem para a geração de riqueza e desenvolvimento local. Ao analisar o PIB Municipal, é possível compreender melhor o panorama econômico de um município, auxiliando no planejamento e tomada de decisões voltadas ao crescimento sustentável da região.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de referência 2020, o município Guará obteve um Produto Interno Bruto (PIB) girando em torno de R$ 573,186 milhões, sendo que 48,8% do valor adicionado vem do setor de serviços, em seguida, tem-se as participações do setor da administração pública (20,7%), da agropecuária (15,4%) e da indústria (15,1%).

Para o mesmo ano, o município também obteve um PIB per capita de R$ 26.900,02, assim, ficando na posição 386° dentre os 645 municípios do estado de São Paulo.

b) Capacidade de Pagamento da População de Guará – SP

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), a renda per capita de Guará cresceu 35,84% desde o ano de 2000, passando de R$ 489,22 em 2000, para R$ R$ 664,56, em 2010.

A proporção de pessoas vulneráveis à pobreza no município, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R$ 255,00 (com referência de preços do ano de 2010), passou de 45,71%, em 2000, para 25,61%, em 2010. A redução da desigualdade de renda nesses períodos pode ser também descrita pelo Índice de Gini, que para o município de Guará, passou de 0,53, em 1991, para 0,49, em 2010, o que indica que houve uma redução na desigualdade de renda do município.

Em 2015, das pessoas ocupadas em empregos formais, 5,62% trabalhavam no setor agropecuário (incluindo agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura), 11,90% no setor industrial, 5,45% no setor de construção, 1,29% nos setores de utilidade pública, 22,02% no setor de comércio (atacadista e varejista) e de reparação de veículos, e 55% no setor de serviços (SEADE, 2017).

Quadro 4 - Ocupação da População em São Miguel do Oeste.

Ocupação população de 18 anos ou mais – Guará (SP)		
	2000	2010
Taxa de atividade – 18 anos ou mais	60,90	64,56
Taxa de desocupação – 18 anos ou mais	8,52	8,14
Grau de formalização dos ocupados – 18 anos ou mais	54,53	68,25
Nível educacional dos ocupados		
% ocupados - ensino fundamental completo	40,91	56,57
% ocupados - ensino médio completo	26,71	39,42
% ocupados - ensino superior completo	7,58	11,21
Rendimento médio		
% dos ocupados com rendimento de até 1 salário-mínimo	38,12	18,39
% dos ocupados com rendimento de até 2 salários-mínimos	77,05	69,08

Ocupação população de 18 anos ou mais – Guará (SP)		
% dos ocupados com rendimento de até 3 salários-mínimos	84,64	83,92
% dos ocupados com rendimento de até 5 salários-mínimos	92,34	94,47

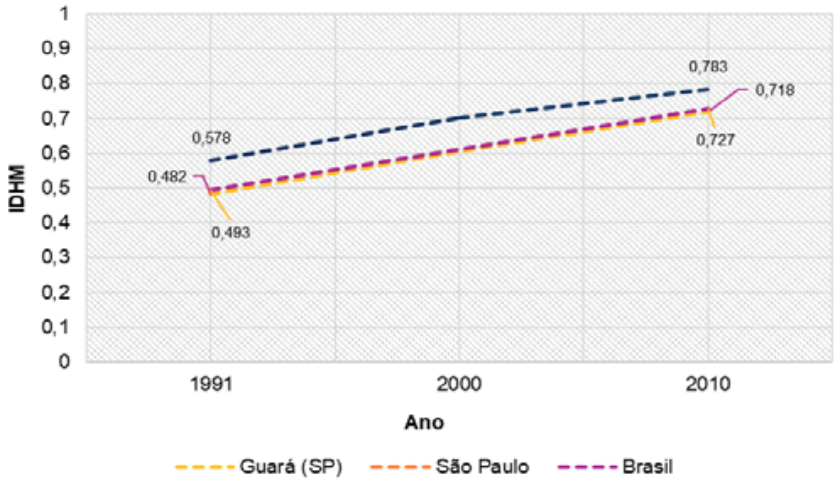
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. PNUD, Brasil, Ipea e FJP (2020).

O IDHM do município passou de 0,605, em 2000, para 0,718, em 2010, um aumento de 18,68%. Em 1991, o valor era de 0,482, o que mostra a crescente evolução, indo de 1991 do nível considerado “Muito Baixo” no IDHM para um nível, em 2010, considerado “Alto” pelo IDHM.

Enquanto o IDHM do estado de São Paulo passou de 0,702 para 0,783 nesse mesmo período. Isso implica em uma taxa de crescimento de 18,68% para o município e 11,54% para o estado no mesmo período. No município, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (teve crescimento de 0,179), seguida por Longevidade e Renda. No estado, assim como o município de Guará, a dimensão cujo teve maior crescimento em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,138), seguida por Longevidade e Renda.

No **Gráfico 1** a seguir mostra-se o comportamento da curva de evolução do IDHM de Guará, comparando-o com o do estado de São Paulo e com o Brasil. Observa-se que o ângulo de inclinação do IDHM de Guará ao longo do período analisado supera os demais, mostrando uma percentagem de aumento superior aos demais na mesma escala de tempo.

Gráfico 1 - Evolução do IDH-M ao longo dos anos.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. PNUD, Brasil, Ipea e FJP (2020).

A Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) é um registro administrativo que divulga anualmente seus indicadores, incluindo o indicador conhecido como "Rendimento Médio do Total de Empregos Formais". Esse indicador representa a média dos rendimentos totais dos empregos formais, calculado pela soma dos rendimentos individuais recebidos em dezembro do ano de referência, dividida pelo número de empregados que receberam salários nesse mesmo período. A RAIS é uma importante ferramenta de análise e monitoramento da situação socioeconômica dos trabalhadores formais no Brasil.

No **Quadro 5** a seguir são mostrados os resultados desse indicador citado acima para o município de Guará e para o Brasil em comparação pelo mesmo período.

Quadro 5 - Rendimento médio do Setor Formal ao longo dos anos.

Rendimento médio setor formal (em reais correntes)	Ano		
	2015	2016	2017
Brasil	1.771,08	1.789,25	1.812,4
Guará - SP	1842,62	2003,97	2096,18

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. PNUD, Brasil, Ipea e FJP (2020).

O **Quadro 6** é mostrado o número de domicílios em Guará com renda per capita até 1 salário-mínimo com base no Censo de 2010, quando o salário-mínimo era igual a R$ 510,00.

Quadro 6 - Número de domicílios por renda per capita

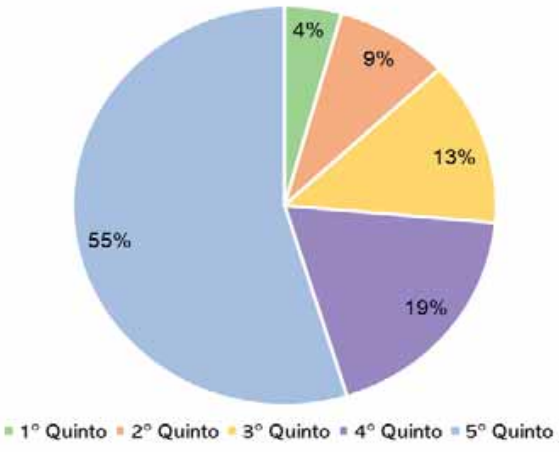
Descrição	Número de famílias
Total de famílias com rendimento per capita até ¼ de salário-mínimo	373
Total de famílias com rendimento per capita entre ¼ e ½ salário-mínimo	1.012
Total de famílias com rendimento per capita entre ½ e 1 salário-mínimo	2.205

Fonte: Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA (2010).

No **Gráfico 2** e no **Quadro 7** abaixo, mostra-se a classificação de Renda Domiciliar Per Capita no munícipio de Guará.

A razão de renda é representada por quintos, isto é, o número de vezes que a renda agregada do quinto superior da distribuição da renda (20% mais ricos) é maior do que a renda do quinto inferior (20% mais pobres) na população residente, no ano de 2010.

Gráfico 2 - Distribuição da renda por quintos da população de Guará.



Fonte: Adaptado de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. PNUD, Brasil, Ipea e FJP (2020).

Quadro 7 - Classificação da renda domiciliar per capita do município de Guará.

Categoria	% da população	Valor de renda domiciliar per capita (2010)	Hab/Dom	Valor da renda domiciliar (2010)	Capacidade de pagamento da tarifa
1° Quinto	54,74	R$ 1821,76	3,27	R$ 5.957,16	R$ 178,71
2° Quinto	45,26	R$ 796,00	3,27	R$ 2.602,92	R$ 78,09
3° Quinto	26,41	R$ 510,00	3,27	R$ 1.667,7	R$ 50,03
4° Quinto	13,06	R$ 355,00	3,27	R$ 1.160,85	R$ 34,83
5° Quinto	4,37	R$ 222,22	3,27	R$ 726,65	R$ 21,80

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. PNUD, Brasil, Ipea e FJP, 2020 – Adaptado Revisão do PMSB (2023).

É importante destacar que devido à carência de informações sobre o valor da renda domiciliar per capita para o quinto mais rico, foi utilizada a renda per capita média do mesmo.

Na coluna “Hab./Dom.” mostrada no **Quadro 7** foi adotada a média de moradores em domicílios particulares ocupados que foi calculada pelo Censo IBGE de 2010.

Na coluna “Capacidade de Pagamento da Tarifa” mostrada no **Quadro 7**, adotou-se o percentual de 3% como comprometimento máximo da renda familiar com pagamento das tarifas com base na tese de mestrado na Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, denominado “Avaliação da Tarifa dos Prestadores de Serviço de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário no Brasil” onde foi estabelecido o percentual da renda de cada Região comprometida com despesas de saneamento, isto é, conta de água/esgoto (**Quadro 8**).

Quadro 8 - Consumo Médio Faturado Mensal, Conta de água e esgoto, Renda média mensal e Percentual comprometido com Saneamento Básico segundo Região Geográfica.

Região	Consumo Médio (m³/econ. Mês)	Conta Água/Esgoto (R$)	Renda Média Mensal (R$)	% da Renda para Saneamento
Norte	18	33	1.013	3,27
Nordeste	14	28	728	3,86
Sudeste	**17**	**42**	**1.428**	**2,95**
Sul	13	47	1.263	3,73
Centro-Oeste	15	37	1.332	2,76

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. PNUD, Brasil, Ipea e FJP (2020).

1.4. Aspectos Sociais

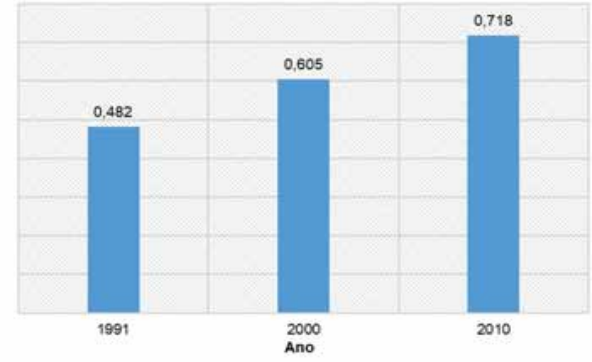
Neste segmento, serão apresentados os principais indicadores sociais utilizados para avaliar a qualidade de vida da população de Guará. Esses indicadores incluem o Indicador de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) e o Índice de Desenvolvimento Familiar (IDF).

1.4.1. Indicadores de Desenvolvimento Humano (IDH-M)

De acordo com a definição da United Nations Development Programme (UNDP) ou Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Índice de Desenvolvimento Humano é uma medida resumida do progresso a longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento: Renda, Educação e Saúde. O IDH foi estabelecido objetivando oferecer um contraponto ao Produto Interno Bruto (PIB) per capita, já que este último considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento.

De 2000 a 2010, o município de Guará apresentou um aumento de 18,68% no seu IDH-M, crescendo de 0,605 para 0,718. Quando analisado por cada uma das três dimensões de forma separada, o aumento no IDH-M Longevidade foi de 11,17%, sendo de 39,69% no IDH-M Educação e de 7,41% no IDH-M Renda, como pode ser observado no **Gráfico 3** abaixo.

Gráfico 3 - Evolução do IDH-M de Guará durante os anos de 1991, 2000 e 2010.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. PNUD, Brasil, Ipea e FJP (2020).

1.4.2. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) é uma pesquisa desenvolvida pelo Sistema FIRJAN (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro), com o objetivo de acompanhar anualmente o progresso socioeconômico de todos os mais de 5 mil municípios brasileiros em três áreas-chave: Emprego & Renda, Educação e Saúde. Criado em 2008, esse índice é construído a partir de estatísticas públicas oficiais fornecidas pelos ministérios do Trabalho, Educação e Saúde, garantindo sua credibilidade e precisão.

No estudo mais recente, disponibilizado em 2018 e tendo como base o ano de 2016, o município de Guará se encontra na 2818ª posição no cenário nacional (comparação feita com todos os municípios do Brasil) e na 601ª posição dentro de seu Estado, com índice 0,8718 em Educação, 0,7499 em Saúde e 0,3894 em Emprego & Renda, que traduzem um IFDM 0,6704 – Desenvolvimento Moderado (entre 0,6 e 0,8 pontos). A **Figura 16** abaixo mostra a posição do município de Guará entre os municípios na escala estadual e nacional.

Figura 16 - Ranking IFDM Consolidado do município de Guará.

RANKING

IFDM CONSOLIDADO : GUARÁ (2016)

POSIÇÃO DO MUNICÍPIO NO RANKING DO IFDM - Consolidado

Nacional	Estadual	IFDM Consolidado	UF	Município
2756º	595º	0.6735	SP	Serra Azul
2758º	596º	0.6735	SP	Juquiá
2768º	597º	0.6730	SP	Queluz
2772º	598º	0.6728	SP	Natividade da Serra
2788º	599º	0.6720	SP	São João do Pau d´Alho
2800º	600º	0.6715	SP	Gastão Vidigal
2818º	601º	0.6704	SP	Guará
2834º	602º	0.6695	SP	Caiabu
2888º	603º	0.6671	SP	Santa Rosa de Viterbo
2916º	604º	0.6660	SP	Chavantes

Fonte: Sistema FIRJAN (2018).

1.4.3. Índice de Desenvolvimento Familiar (IDF)

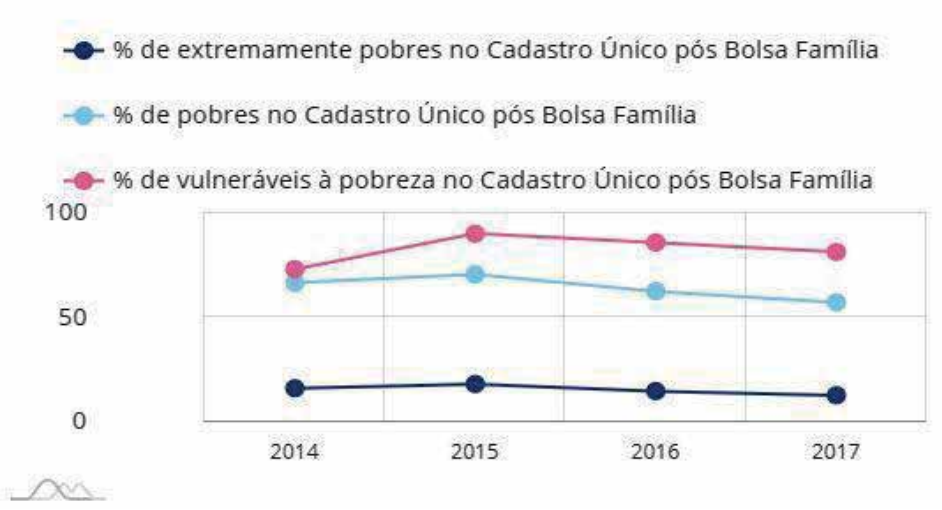
O Índice de Desenvolvimento Familiar (IDF) é um indicador abrangente que avalia o nível de desenvolvimento das famílias, permitindo identificar o grau de vulnerabilidade de cada uma delas.

Os dados do Censo Demográfico de 2010 mostram que por volta de 3,03% da população de Guará é extremamente pobre, 8,09% da população é considerada pobre e ainda 25,61% estão vulneráveis à pobreza. Essas proporções em sua maioria tiveram queda desde o Censo Demográfico de 2000, pois, naquele Censo eram respectivamente de 2,03%, 19,28% e 45,71%.

O Índice de Gini, desenvolvido pelo matemático italiano Conrado Gini, é uma métrica utilizada para avaliar o nível de concentração de renda em um determinado grupo populacional. Ele indica a discrepância entre os rendimentos dos indivíduos mais pobres e mais ricos desse grupo. Sua escala varia de 0 a 1, e quanto maior o valor, maior é a desigualdade de renda presente na sociedade analisada. O Índice de Gini para o município de Guará caiu de 0,53 em 2000 para 0,49 em 2010, indicando uma redução na desigualdade social.

No **Gráfico 4** abaixo tem-se os dados para o período de 2014 até 2017.

Gráfico 4 - Evolução das proporções da população nas categorias de "Extremamente Pobres", "Pobres" e "Vulneráveis à Pobreza" Inscritas no CadÚnico após o bolsa família no município – 2014 a 2017.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. PNUD, Brasil, Ipea e FJP (2020).

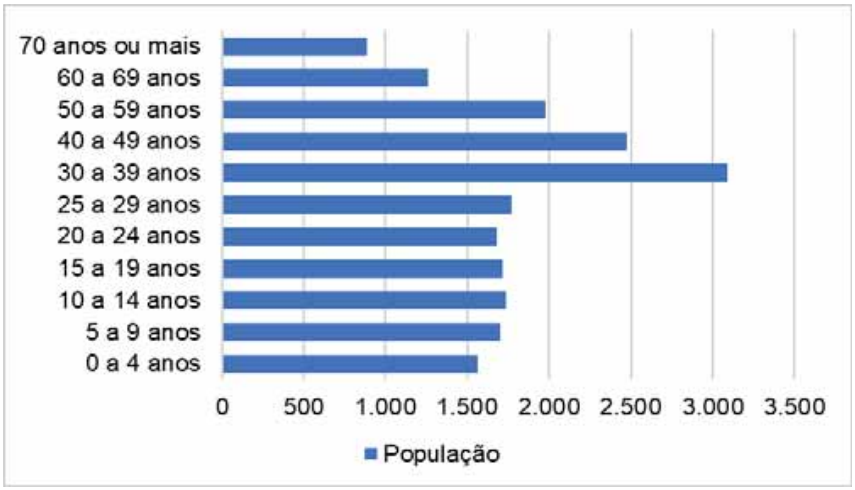
1.5. Perfil Populacional de Guará – SP

O presente tópico visa apresentar e descrever a evolução populacional do município de Guará e sua estratificação etária.

1.5.1. Estratificação Etária

Ao realizar a análise da estratificação etária, observa-se que o município de Guará possui uma população predominantemente mais velha, com o maior grupo etário compreendido entre 30 e 39 anos. No entanto, apesar dessa predominância de pessoas mais velhas, o menor estrato populacional é representado pelos idosos com idade acima de 70 anos, seguido da faixa etária de 60 a 69 anos, como pode ser visto no **Gráfico 5** abaixo:

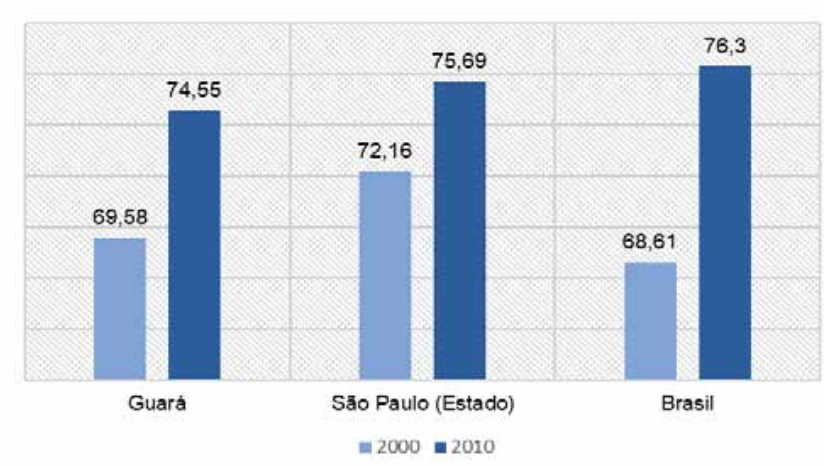
Gráfico 5 - Faixa Etária da população de Guará.



Fonte: IBGE (2010).

O **Gráfico 6** mostra a comparação entre a esperança de vida ao nascer para o município de Guará, para o São Paulo e para o Brasil, de acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

Gráfico 6 - Expectativa de vida ao nascer (anos).



Fonte: Adaptado de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. PNUD, Brasil, Ipea e FJP, 2020.

1.5.2. Evolução da População

Em 1970, a população do município de Guará era de 12.765 habitantes e segundo dados do Censo Populacional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população do município foi 19.858 habitantes no ano de 2010. O **Quadro 9** abaixo mostra a evolução da população ao longo das edições do Censo do IBGE. Atualmente, com o mais recente Censo, de 2022, o município possui 18.606 habitantes, ainda sem a divisão entre a população urbana e a rural.

Quadro 9 - Histórico da População do Município de Guará.

Guará – São Paulo				
Ano de Referência	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	Taxa de Urbanização
1970	12.765	9.585	3.180	75%
1980	13.327	11.927	1.400	89%
1991	16.362	15.175	1.187	93%
2000	18.916	17.959	957	95%
2010	19.858	19.223	635	97%

Fonte: Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) – Tabela 202 (2023).

Por este **Quadro 9** acima, verifica-se que a taxa de urbanização do município de Guará crescer aproximadamente 22% de 1970 até o ano de 2010.

Ademais, é possível verificar que, do período 1970 até 1980 a taxa de crescimento da população total foi de 4,4% (em média 0,44% ao ano). Já do período de 2000 até 2010 a população cresceu a uma taxa de aproximadamente 4,98% (em média 0,498% ao ano), e de 2010 a 2022, houve um decrescimento de 6,3%.

O **Quadro 10** apresenta os mesmos atributos para efeitos de comparação, porém, em referência a todo o território brasileiro.

Quadro 10 - Histórico Populacional do Brasil.

Brasil				
Ano de Referência	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	Taxa de Urbanização (%)
1970	93.134.846	52.097.260	41.037.586	56%
1980	119.011.052	80.437.327	38.573.725	68%
1991	146.825.475	110.990.990	35.834.485	76%

Brasil				
Ano de Referência	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	Taxa de Urbanização (%)
2000	169.799.170	137.953.959	31.845.211	81%
2010	190.755.799	160.925.804	29.829.995	84%

Fonte: Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) – Tabela 202 (2023).

Quando se compara os dois quadros, é possível perceber que quando o Brasil já possuía uma urbanização de 56% em 1970, o município de Guará já era um município majoritariamente urbano, porém, em 2010 as taxas de urbanização entre Guará e todo o território Nacional ficaram bem próximas, com 97% e 84%, respectivamente.

À medida que a população de Guará cresceu aproximadamente 0,44% ao ano, entre os anos de 1970 e 1980 (como mencionado acima), a população do Brasil cresceu aproximadamente 2,78% ao ano neste mesmo intervalo de tempo. Já de 2000 a 2010 a população de Guará teve uma taxa de crescimento praticamente semelhante, chegando a 0,498% ao ano, enquanto a população total do Brasil cresceu aproximadamente 1,23% ao ano.

Como mencionado acima, em Guará a população decresceu 6,3% entre os anos de 2010 e 2022, e neste mesmo período, o Brasil teve um aumento populacional de 6,45%.

1.6. Estrutura Tarifária

A prestação dos serviços de saneamento básico em Guará não é realizada por apenas uma empresa. O município de Guará utiliza a arrecadação de receita para a limpeza pública por meio de uma taxa embutida no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

Os serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto do município de Guará é de responsabilidade atualmente da concessionária Águas de Guará, que obteve concessão em 2000 e com prazo de concessão até 2025. A política tarifária para os serviços dos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto é fundada nas regras propostas do Edital n° 020/99 e firmada através do contrato n° 351, de 17 de janeiro de 2000. O reajuste, pelo contrato, deve ocorrer em todo mês

de julho e com atualização em período não inferior a um ano. A tarifa de esgoto é cobrada na proporção de 80% da tarifa de água, conforme contrato de concessão com a concessionária Águas de Guará.

Em dezembro de 2015, a cidade de Guará tinha 6.244 economias ativas. Sendo 5776 economias residenciais, 365 do tipo comercial, 1 do tipo industrial e 102 do tipo público.

No **Quadro 11** abaixo mostra-se a estrutura tarifária do município de Guará para os serviços de água e esgoto, como afirmado acima, a tarifa de esgoto representa 80% da tarifa respectiva de água.

Quadro 11 - Estrutura tarifária dos serviços de água e esgoto de Guará.

Residencial		
Faixa (m³)	Valor (R$)	% Esgoto
0 a 15	1,7762	80
16 a 30	2,3445	80
31 a 50	3,3215	80
51 a 999999	3,9789	80

Comercial		
Faixa (m³)	Valor (R$)	% Esgoto
0 a 15	2,7551	80
16 a 30	4,263	80
31 a 50	5,5595	80
51 a 999999	6,7496	80

Industrial		
Faixa (m³)	Valor (R$)	% Esgoto
0 a 15	2,7991	80
16 a 30	4,2687	80
31 a 50	5,6237	80
51 a 999999	6,7589	80

Público		
Faixa (m³)	Valor (R$)	% Esgoto
0 a 15	3,6232	80
16 a 30	4,263	80
31 a 50	5,5595	80
51 a 999999	6,7496	80

Fonte: PMSB (2016).

2. REVISÃO DO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, define-se um Sistema de Abastecimento de Água como um conjunto de infraestruturas, equipamentos e serviços que tem por objetivo final a distribuição de água para o consumo humano, industrial, comercial, entre outros. Para atuação da vigilância da qualidade da água para consumo humano, a Portaria de Potabilidade da Água para Consumo Humano (Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021) considera 3 (três) formas de abastecimento, que buscam contemplar todos os arranjos existentes nos municípios:

1. **Sistema de Abastecimento de Água para consumo humano (SAA):** instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição;

2. **Solução Alternativa Coletiva de Abastecimento de Água para consumo humano (SAC):** modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, sem rede de distribuição;

3. **Solução Alternativa Individual de Abastecimento de Água para consumo humano (SAI):** modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares.

Quando se trata do sistema convencional, ele é formado basicamente por 03 (três) etapas principais: captação, tratamento e distribuição.

A captação é o processo responsável pela retirada de água bruta do manancial, que pode ser por meio de uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), tendo como função o recalque da água captada até uma Estação de Tratamento de Água (ETA) ou por gravidade, também destinando a água captada até uma Estação de Tratamento, mas sem necessidade de conjuntos de bombeamento. Além disso, existem 2 (dois) tipos de captação, a captação superficial (realizada em rios, lagos ou represas, por bombeamento ou gravidade) e

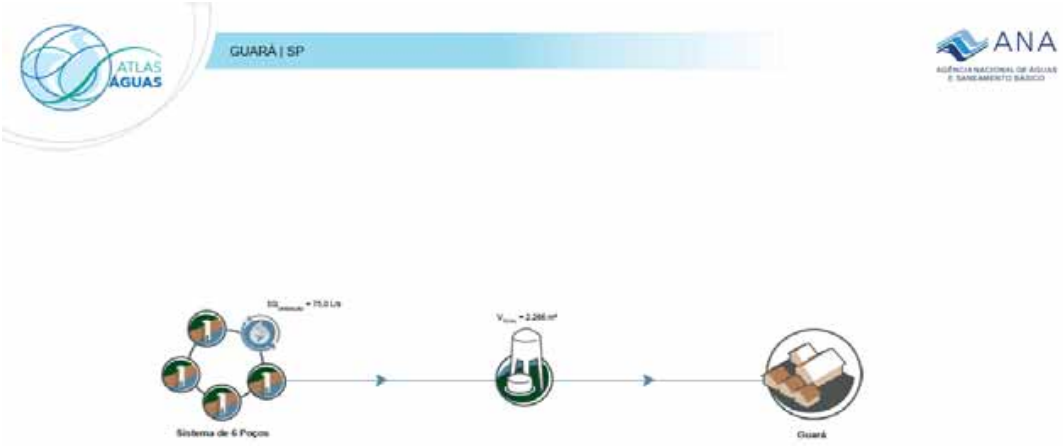
a captação subterrânea (realizada através de poços artesianos, retirando água dos lençóis subterrâneos).

Nas etapas seguintes, a água bruta captada anteriormente é conduzida a uma estação de tratamento visando a redução da concentração de poluentes e eliminação dos materiais orgânicos e micro-organismos patogênicos, tornando-a própria para o consumo humano. A água tratada é armazenada em reservatórios ou distribuída diretamente, seja por gravidade ou com o auxílio de Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT), chegando ao consumidor final por meio das redes de distribuição e ligações.

Atualmente o Sistema de Abastecimento de água (SAA) da área urbana de Guará é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Guará, sendo formado por sistema de Captação, Tratamento e Distribuição, além de 06 (seis) reservatórios que totalizam 2.220 m³ de capacidade de reservação, ramais e rede de distribuição.

A **Figura 17** abaixo apresenta o croqui do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de acordo com a ANA.

Figura 17 - Croqui do SAA do Município de Guará.



Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA (2019).

2.1. Manancial

Mananciais são todas as fontes de água, superficiais ou subterrâneas, que podem ser usadas para fins de abastecimento público, devendo assim conter quantidade e qualidade de água adequados ao uso. Podemos citar como exemplos os rios, lagos, represas e lençóis freáticos.

O abastecimento público de água do município de Guará é realizado exclusivamente por mananciais subterrâneos, mais especificamente o aquífero Guarani e o aquífero Serra Geral. Sendo assim, a seguir serão apresentadas as principais características dos aquíferos destacados.

- **Aquífero Guarani**

Segundo pesquisas geográficas, o Aquífero Guarani possui formações existentes desde a Era Mesozoica, há cerca de 241 milhões de anos atrás. Este é formado por camadas de arenito e argila, de diferentes origens e permeabilidades. Quanto à espessura, pode alcançar até 450 metros nas áreas centrais da Bacia, espessura bastante variada em decorrência de seu contato superior não ter uma superfície regular e por apresentar contato com o basalto da formação Serra Geral.

O aquífero é resultado de diferentes formações geológicas, entre elas Piramboia e Botucatu. A Formação Piramboia é resultado de depósitos fluviais e eólicos que compõem uma cunha adelgaçando para sudoeste no sentido da porção paranaense da Bacia Sedimentar do Paraná (MILANI et al., 2007). Para Garcia et al. (2011) esta é constituída por arenito avermelhado e esbranquiçado, fino a médio, localmente conglomerático, apresentando estratificações cruzadas de médio a grande porte, tendo sido depositada sob condições continentais em ambiente flúvio-eólico associado, localmente, a lagos rasos (ANA, 2014). Para Neto et al. (2004) essa formação teve origem em um paleoambiente desértico, existindo a presença de depósitos de interduna sendo um ambiente eólico úmido, com níveis freáticos constantemente altos, não sendo limitados às áreas desérticas.

Já a Formação Botucatu surge no Jurássico representando um enorme campo de dunas sobre o Gondwana. Segundo Milani et al (2007), essa formação constitui-se quase totalmente, ao longo de sua ampla área de ocorrência, por

arenitos médios a finos de elevada esfericidade e aspecto fosco róseos, que exibem estratificação cruzada tangencial (Figura 7), de médio a grande porte, numa assinatura faciológica muito característica que possibilita um pronto reconhecimento do “deserto Botucatu” em todos os pontos em que aflora. Junto à base, localmente ocorrem ventifactos (ALMEIDA; MELO, 1981) derivados de um persistente retrabalhamento eólico sobre depósitos fluviais subjacentes ao campo de dunas.

Localizado na região centro-leste da América do Sul, o aquífero ocupa uma área de 1,2 milhões de Km², estendendo-se pelo Brasil (840.000 Km²), Argentina (255.000 Km²), Paraguai (58.500 km²) e Uruguai (58.500 km²), sendo o maior manancial de água doce subterrânea transfronteiriça do mundo, conforme ilustrado na

Figura 18 a seguir. No Brasil, o aquífero abrange os estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo, sendo o país com maior registro de áreas de recarga, lhe conferindo posição estratégica na região.

Figura 18 - Localização Aquífero Guarani.



Fonte: Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2022).

A maior parte da água existente hoje nas porções confinadas do Aquífero Guarani é oriunda da infiltração da água meteórica ocorrida há centenas ou milhares de anos nas áreas de afloramento. Devido ao longo tempo de contato da água com as rochas e por contribuições de pequena recarga advinda das camadas superiores de basalto, há maior teor de minérios das águas à medida que se distancia das áreas de recarga, fato que não se intensifica devido aos arenitos que formam o aquífero não serem ricos em sais e minerais.

Dessa forma, o Sistema Aquífero Guarani apresenta características importantes, que o tornam um bom reservatório. Estas características abrangem a forma dos grãos que o constituem (majoritariamente quartzosos), a escassa presença de argilominerais como recobrimento dos grãos, além de uma excelente porosidade, na ordem de 20 a 30%, que resulta normalmente em elevadas condutividades hidráulicas (SCHEIBE; HIRATA, 2011 apud ARGENTINA-BRASIL-PARAGUAI-URUGUAI, 2009, p.59).

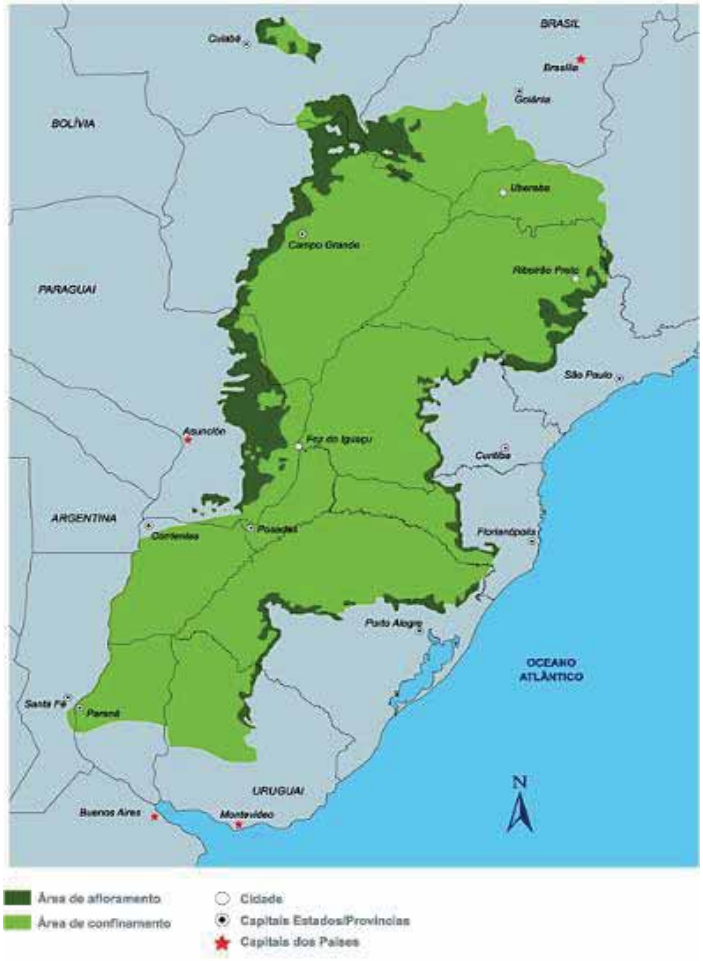
- **Aquífero Serra Geral**

O Aquífero Serra Geral formou-se a partir do derramamento magmático no período Cretáceo. Este é caracterizado como uma formação basáltica, cuja propriedade aquífera decorre da porosidade gerada exclusivamente por fraturas, que recobre parcialmente o Sistema Aquífero Guarani, permitindo a troca de fluídos entre os dois sistemas (Bonotto, 2011; Hatmann et al., 2012; Rodríguez et al., 12 2013). Por isso, existe certa dificuldade na distinção das águas subterrâneas do Sistema Aquífero Guarani daquelas do Sistema Aquífero Serra Geral.

A Formação Serra Geral constitui-se em um aquífero heterogêneo e anisotrópico (Rebouças, 1978) que se caracteriza por uma condutividade hidráulica muito variável, complexa e de difícil avaliação (Fraga, 1986). Rosa Filho et al. (1987) constataram que as descontinuidades físicas diminuem com a profundidade notadamente a partir de 90 m, o que ocorre possivelmente devido a compressão dos sistemas de fraturas pela pressão resultante do maciço sobreposto. Uma característica importante desse aquífero é o fato de ser constituído por rochas originalmente impermeáveis. Sob a ação da tectônica e do processo de resfriamento das rochas ígneas, criou-se uma porosidade e permeabilidade secundárias que permitem a circulação e o armazenamento de água nessas estruturas. Isto possibilitou a formação de um aquífero fissurado heterogêneo e anisotrópico e, portanto, com condutividade hidráulica muito variável, complexa e de difícil avaliação (Fraga, 1986).

O Aquífero Serra Geral recobre cerca de 1.200.000 km² nos estados do sul, sudeste e centro oeste do Brasil e no nordeste argentino, leste paraguaio e grande parte do Uruguai, conforme **Figura 19**.

Figura 19- Localização Aquífero Serra Geral.



Fonte: Modificado de CAS/SRH/MMA (2001) por Boscardin Borghetti et al. (2004)

Formado pelas rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, a recarga do aquífero decorre da precipitação pluvial sobre os solos basálticos, do intercâmbio de água com o aquífero Bauru, localizado acima e do aquífero inferior, constituído pelos arenitos Botucatu e Pirambóia. Além disso, apresenta baixas vazões e volumes diferenciados de água, sendo importante realizar o monitoramento dos poços, uma vez que a extração contínua pode levar a perda de vazão ou até ao esgotamento total.

2.2. Captação e Adução de Água Bruta

Segundo documentos disponibilizados pela Prefeitura Municipal e conforme verificado em visita técnica, o abastecimento de água da área urbana de Guará se dá por fontes subterrâneas (08 poços tubulares), sendo sete (7) na sede do município e um (1) no Distrito de Pioneiros. Os poços possuem outorgas para todos os poços e apresentam data de vencimento a partir de 2029. No **Quadro 12** são apresentadas as características dos poços de captação para zona urbana do município.

Quadro 12 - Poços de Captação - Guará.

Poço	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão (m³/h)	Profundidade (m)	Potência (cv)
UP 01 - Pioneiros	25	22	200	9
UP 03	45	42	270	35
UP 06	90	70	480	100
UP 08	45	38	250	35
UP 09	18	16	225	27,5
UP 10	65	66	168	100
UP 11	20	25	189	20
UP 12	23	30	198	25

Fonte: Águas de Guará (2022) – Adaptado pelo autor.

Vale ressaltar que de acordo com dados obtidos através da Prefeitura de Guará, foi realizado um levantamento de cerca de 600 poços artesianos/cisternas clandestinos, evidenciando a existência de poços particulares sem regularização e sem hidrômetros. Ainda de acordo com os dados disponibilizados pela Prefeitura, estes poços apresentam profundidades bastante baixas se comparados com os poços do abastecimento público (que apresentam profundidades superiores a 190m) e, consequentemente, são mais suscetíveis a presença de contaminantes, como por exemplo, agrotóxicos.

A **Figura 20** a seguir apresenta a localização das captações subterrâneas do município de Guará.

Figura 20 – Captações subterrâneas – Guará.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

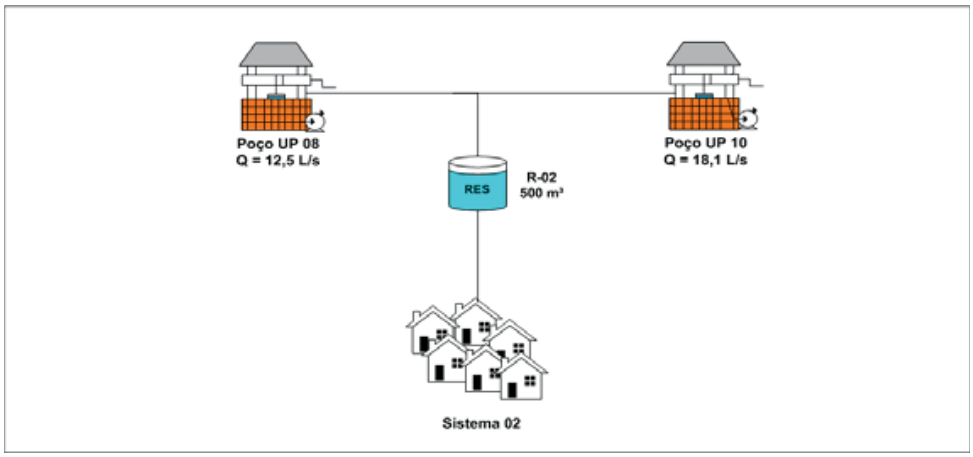
O município de Guará é dividido em sistemas de abastecimento, conforme ilustrado na **Figura 21**. Os poços abastecem os reservatórios que enviam a água para a rede de distribuição

Figura 21 – Sistemas abastecimento Guará.



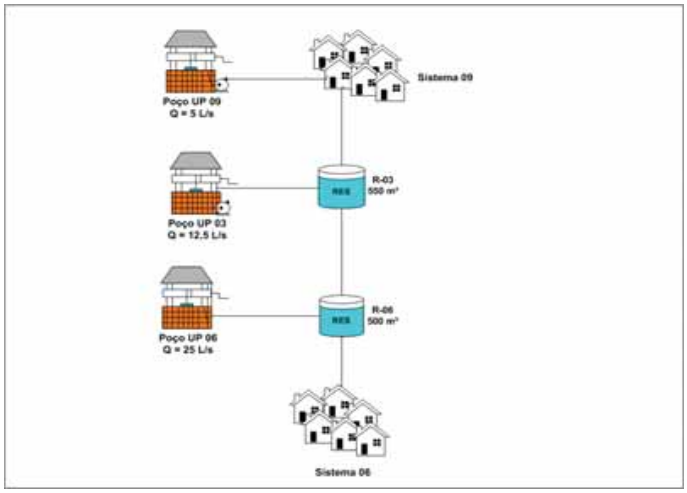
Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 22 – Croqui Sistema 02.



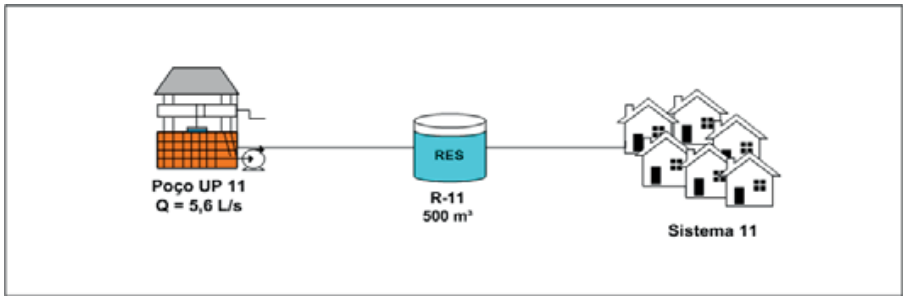
Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 23 – Croqui Sistema 06.



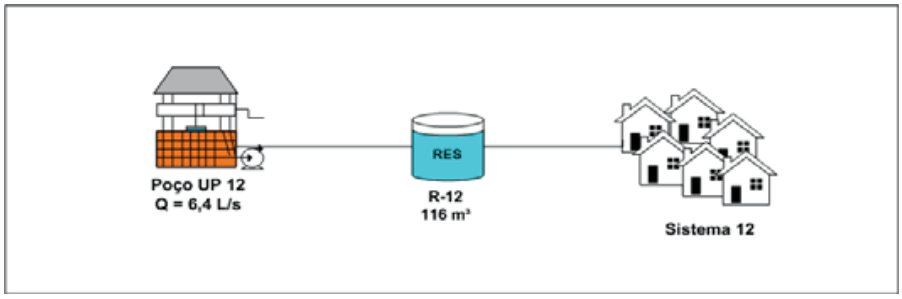
Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 24 – Croqui Sistema 11.



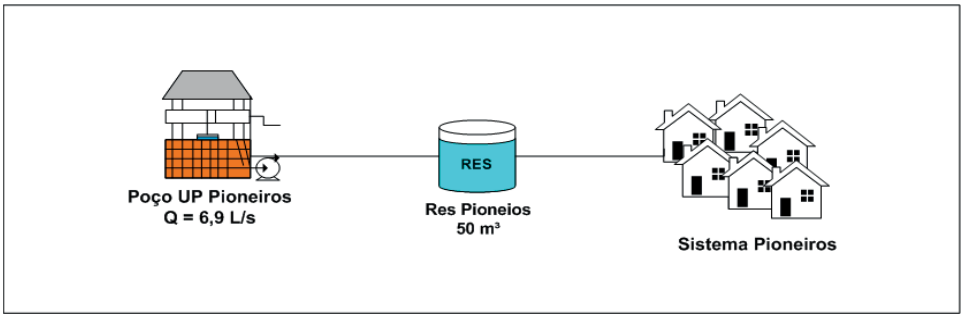
Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 25 – Croqui Sistema 12.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 26 – Croqui Sistema Pioneiros.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

❖ **UP 03**

O poço UP 03, pertence ao Sistema 06 de abastecimento. No local estão localizados também as bombas dosadoras de cloro e flúor para realização do tratamento e o reservatório Res 03.

Figura 27 – UP 03.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

A dosagem dos produtos químicos é realizada diretamente no reservatório. Além disso, há 2 (duas) bombas de recalque que jogam a água tratada para o poço UP 06. Não foi possível obter informações sobre tais bombas.

De acordo com visita técnica, o acesso ao local é um pouco difícil, mas o estado do poço é considerado bom. Os quadros de comandos, instalações elétricas e os conjuntos também se encontram em um estado bom. Seu espaço é delimitado por cerca e um portão de fechamento, sem evidências/sinais de vandalismo no local.

Figura 28 – Poço UP 03.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 29 – Macromedidor Poço UP03.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 30 – Caixa de armazenamento de cloro.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 31 – Bomba dosadora de Cloro.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 32 – Bomba dosadora de Flúor.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 33 – Painel de comandos



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 34 – Elevatórias para o poço UP06.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

❖ **UP 06**

O poço UP 06 foi inaugurado em 2003 e pertence ao Sistema 06 de abastecimento de Guará.

Figura 35 – UP 06.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

No local estão localizados também as bombas dosadoras de cloro e flúor para realização do tratamento e o reservatório Res 06.

De acordo com visita técnica, o estado do poço é considerado bom. Os quadros de comandos, instalações elétricas e as bombas dosadoras também se encontram em um estado bom. Seu espaço é delimitado por grade, sem evidências/sinais de vandalismo no local.

Figura 36 – Poço UP06.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 37 – Macromedidor Poço UP06.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 38 – Dosagem de cloro e flúor.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 39 – Bombas dosadoras de cloro e flúor.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 40 – Painéis de comando.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

❖ **UP 08**

O poço UP 08, pertence ao Sistema 02 de abastecimento de Guará.

Figura 41 – UP 08.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

No local estão localizados também as bombas dosadoras de cloro e flúor para realização do tratamento.

De acordo com visita técnica, o estado do poço é considerado bom, apresentando apenas a tubulação um pouco enferrujada. Os quadros de comandos, instalações elétricas e as bombas dosadoras também se encontram em um estado bom. Seu espaço é delimitado por grade, sem evidências/sinais de vandalismo no local.

Figura 42 – Poço UP 08.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 43 – Macromedidor Poço UP 08.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 44 – Painel de Comando.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 45 – Dosagem de cloro e flúor.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 46 – Bomba dosadora de cloro.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 47 – Bomba dosadora de flúor.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

❖ **UP 09**

O poço UP 09, pertence ao Sistema 09 de abastecimento, que manda para o Sistema 06.

Figura 48 – UP 09.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

No local estão localizados também as bombas dosadoras de cloro e flúor para realização do tratamento. Além disso, o UP 09 possui um sistema de filtragem, implantado após a aparição de areia no poço.

De acordo com visita técnica, o estado do poço é considerado bom. Os quadros de comandos, instalações elétricas e as bombas dosadoras também se encontram em um estado bom. Seu espaço é delimitado por grade, sem evidências/sinais de vandalismo no local.

Figura 49 – Poço UP 09 com sistema de filtragem.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 50 – Macromedidor poço UP 09.



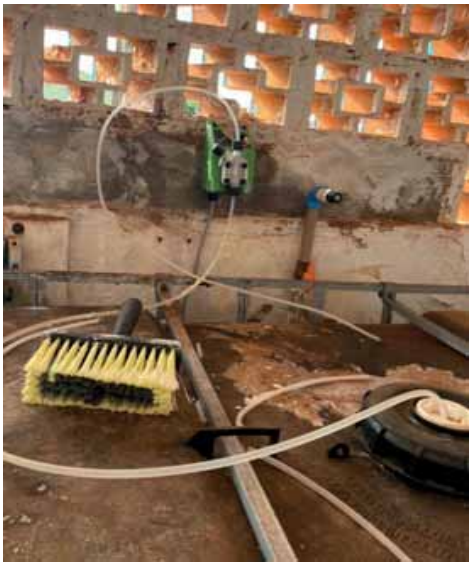
Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 51 – Cloração e fluoretação.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 52 – Bomba dosadora de cloro.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 53 – Bomba dosadora de flúor.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 54 – Painel de comando.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

❖ **UP 10**

O poço UP 10 pertence ao Sistema 02 de abastecimento.

Figura 55 – UP 10.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

No local estão localizados também as bombas dosadoras de cloro e flúor para realização do tratamento.

De acordo com visita técnica, o estado do poço é considerado bom. Os quadros de comandos, instalações elétricas e as bombas dosadoras também se encontram em um estado bom. Seu espaço é delimitado por grade, sem evidências/sinais de vandalismo no local.

Figura 56 – Poço UP 10.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 57 – Macromedidor UP 10.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 58 – Painel de comando.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 59 – Dosagem de cloro e flúor.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 60 – Bomba dosadora de cloro.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 61 – Bomba dosadora de flúor.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

❖ **UP 11**

O poço UP 11 pertence ao Sistema 11 de abastecimento.

Figura 62 – UP 11.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

No local estão localizados também as bombas dosadoras de cloro e flúor para realização do tratamento e o reservatório Res 11.

De acordo com visita técnica, o estado do poço é considerado bom. Os quadros de comandos, instalações elétricas e as bombas dosadoras também se encontram em um estado bom. Seu espaço é delimitado por grade, sem evidências/sinais de vandalismo no local.

Figura 63 – Poço UP 11.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 64 – Medidor de pressão – Poço UP 11.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 65 – Macromedidor poço UP 11.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 66 – Casa de máquinas.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 67 – Painel de controle.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 68 – Dosagem de cloro e flúor.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 69 – Bomba dosadora de cloro.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 70 – Bomba dosadora de flúor.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

❖ **UP 12**

O poço UP 12 pertence ao Sistema 12 de abastecimento, que abastece apenas o bairro Rio Verde.

Figura 71 – UP 12.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

No local estão localizados também as bombas dosadoras de cloro e flúor para realização do tratamento e o reservatório Res 12.

De acordo com visita técnica, o estado do poço é considerado bom, apresentando algumas soluções improvisadas, como a utilização de tijolos para sustentação da tubulação do poço. Os quadros de comandos, instalações elétricas e as bombas dosadoras também se encontram em um estado bom. Seu espaço é delimitado por grade, sem evidências/sinais de vandalismo no local.

Figura 72 – Poço UP 12.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 73 – Macromedidor poço UP 12.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 74 – Painel de controle.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 75 – Dosagem de cloro e flúor.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 76 – Bomba dosadora de cloro.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 77 – Bomba dosadora de flúor.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

❖ UP Pioneiros

O poço UP Pioneiros pertence ao Sistema Pioneiros.

Figura 78 – UP Pioneiros.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

No local estão localizados também as bombas dosadoras de cloro e flúor para realização do tratamento e o reservatório do distrito de Pioneiros.

De acordo com visita técnica, o estado do poço é considerado bom. Os quadros de comandos e as bombas dosadoras também se encontram em um estado e algumas instalações elétricas se encontram em estado de má conservação, com ferrugens. Seu espaço é delimitado por muro e um portão, sem evidências/sinais de vandalismo no local.

Figura 79 – UP Pioneiros.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 80 – Macromedidor UP Pioneiros.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 81 – Casa de máquinas.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 82 – Painel de controle.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 83 – Painel de controle.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 84 – Dosagem de cloro e flúor.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 85 – Bomba dosadora de cloro.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 86 – Bomba dosadora de flúor.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

2.3. Tratamento de Água

O tratamento realizado no município é a simples desinfecção, composta apenas por cloração e fluoretação. Portanto, o tratamento realizado consiste na adição de cloro e flúor na água através de bombas dosadoras antes da distribuição à população. Em visita técnica ao local, foi possível aferir que todos os poços recebem o tratamento descrito.

A cloração consiste na adição de cloro para a desinfecção, promovendo a remoção de organismos patogênicos e a inativação de outros organismos indesejáveis. Já a fluoretação é um processo que garante uma concentração mínima e máxima de íon fluoreto em águas de abastecimento a fim de que seja possível a manutenção da saúde dental da população e prevenção de cárie dentária .

De acordo com documentos disponibilizados pela Prefeitura, foram realizadas análises para averiguar a qualidade de água tratada no ano de 2020. As amostras foram realizadas em águas captadas na saída do tratamento e os resultados são apresentados a seguir.

Quadro 13 – Análise Qualidade de Água Tratada - Sistema 06.

Sistema 06			
Parâmetro analisado	Resultado	Portaria de Consolidação nº 888/2021	Data análise
pH	7,1	6,0 a 9,5	08/10/2020
Cloro Residual Livre	0,79 mg/L	0,2 a 2,0 mg/L	08/10/2020
Coliforme Totais	Ausência UFC/100mL	Ausência de UFC/100mL	09/10/2020
Escherichia coli	Ausência UFC/100mL	Ausência de UFC/100mL	09/10/2020
Bactérias Heterotróficas	<1*10^0 UFC/ mL	Máx. 500,0 UFC/mL	09/10/2020
Cor Aparente	4,5 Upt-cO	Máx. 15,0 Upt-cO	09/10/2020
Turbidez	0,34 NTU	Máx. 1,0 NTU	09/10/2020
Gosto	1 Intensidade	Máx. 6 Intensidade	09/10/2020
Odor	<1 Intensidade	Máx. 6 Intensidade	09/10/2020
Fluoreto	0,895 mg/L	Máx. 1,5 mg/L	20/10/2020

Fonte: Prefeitura Municipal de Guará (2022) – Adaptado pelo autor.

Quadro 14 – Análise Qualidade de Água Tratada - Sistema 11.

Sistema 11			
Parâmetro analisado	Resultado	Portaria de Consolidação nº 888/2021	Data análise
pH	9,2	6,0 a 9,5	08/10/2020
Cloro Residual Livre	0,66 mg/L	0,2 a 2,0 mg/L	08/10/2020
Coliforme Totais	Ausência UFC/100mL	Ausência de UFC/100mL	09/10/2020
Escherichia coli	Ausência UFC/100mL	Ausência de UFC/100mL	09/10/2020
Bactérias Heterotróficas	<1*10^0 UFC/mL	Máx. 500,0 UFC/mL	09/10/2020
Cor Aparente	4,6 uPt-Co	Máx. 15,0 Upt-cO	09/10/2020
Turbidez	0,30 NTU	Máx. 1,0 NTU	09/10/2020
Gosto	1 Intensidade	Máx. 6 Intensidade	09/10/2020
Odor	<1 Intensidade	Máx. 6 Intensidade	09/10/2020
Fluoreto	0,915 mg/L	Máx. 1,5 mg/L	09/10/2020

Fonte: Prefeitura Municipal de Guará (2022) – Adaptado pelo autor.

Quadro 15 – Análise Qualidade de Água Tratada - Sistema 2.

Sistema 2			
Parâmetro analisado	Resultado	Portaria de Consolidação nº 888/2021	Data análise
pH	8,4	6,0 a 9,5	08/10/2020
Cloro Residual Livre	0,75 mg/L	0,2 a 2,0 mg/L	08/10/2020
Coliforme Totais	Ausência UFC/100mL	Ausência de UFC/100mL	09/10/2020
Escherichia coli	Ausência UFC/100mL	Ausência de UFC/100mL	09/10/2020
Bactérias Heterotróficas	<1*10^0 UFC/mL	Máx. 500,0 UFC/mL	09/10/2020
Cor Aparente	4,6 Upt-cO	Máx. 15,0 Upt-cO	09/10/2020
Turbidez	0,36 NTU	Máx. 1,0 NTU	09/10/2020
Gosto	1 Intensidade	Máx. 6 Intensidade	09/10/2020
Odor	<1 Intensidade	Máx. 6 Intensidade	09/10/2020
Fluoreto	0,965 mg/L	Máx. 1,5 mg/L	09/10/2020

Fonte: Prefeitura Municipal de Guará (2022) – Adaptado pelo autor.

Quadro 16 – Análise Qualidade de Água Tratada - Sistema 12.

Sistema 12			
Parâmetro analisado	Resultado	Portaria de Consolidação nº 888/2021	Data análise
pH	8,4	6,0 a 9,5	08/10/2020
Cloro Residual Livre	0,83 mg/L	0,2 a 2,0 mg/L	08/10/2020
Coliforme Totais	Ausência UFC/100mL	Ausência de UFC/100mL	09/10/2020
Escherichia coli	Ausência UFC/100mL	Ausência de UFC/100mL	09/10/2020

Sistema 12			
Parâmetro analisado	Resultado	Portaria de Consolidação nº 888/2021	Data análise
Bactérias Heterotróficas	<1*10^0 UFC/ mL	Máx. 500,0 UFC/mL	09/10/2020
Cor Aparente	2,9 Upt-cO	Máx. 15,0 Upt-cO	09/10/2020
Turbidez	0,31 NTU	Máx. 1,0 NTU	09/10/2020
Gosto	1 Intensidade	Máx. 6 Intensidade	09/10/2020
Odor	<1 Intensidade	Máx. 6 Intensidade	09/10/2020
Fluoreto	0,955 mg/L	Máx. 1,5 mg/L	09/10/2020

Fonte: Prefeitura Municipal de Guará (2022) – Adaptado pelo autor.

Quadro 17 – Análise Qualidade de Água Tratada - Sistema Pioneiros.

Sistema Pioneiros			
Parâmetro analisado	Resultado	Portaria de Consolidação nº 888/2021	Data análise
pH	6,4	6,0 a 9,5	08/10/2020
Cloro Residual Livre	0,42 mg/L	0,2 a 2,0 mg/L	08/10/2020
Coliforme Totais	Ausência UFC/100mL	Ausência de UFC/100mL	09/10/2020
Escherichia coli	Ausência UFC/100mL	Ausência de UFC/100mL	09/10/2020
Bactérias Heterotróficas	<1*10^0 UFC/ mL	Máx. 500,0 UFC/mL	09/10/2020
Cor Aparente	5,3 Upt-cO	Máx. 15,0 Upt-cO	09/10/2020
Turbidez	0,27 NTU	Máx. 1,0 NTU	09/10/2020
Gosto	1 Intensidade	Máx. 6 Intensidade	09/10/2020
Odor	<1 Intensidade	Máx. 6 Intensidade	09/10/2020
Fluoreto	0,960 mg/L	Máx. 1,5 mg/L	09/10/2020

Fonte: Prefeitura Municipal de Guará (2022) – Adaptado pelo autor.

Como é possível analisar, os ensaios realizados encontram-se com todos os valores dentro dos parâmetros exigidos pela legislação vigente. Vale ressaltar que em relação a presença de agrotóxicos, nos ensaios apresentados também se encontravam com os valores adequados em relação a legislação.

2.4. Estações Elevatórias de Água Tratada e Booster

De acordo com os documentos disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Guará, o município possui um booster, e sua localização é apresentada na **Figura 87.** O booster é responsável por pressurizar a rede de distribuição do bairro Itapema. As informações sobre o booster são apresentadas no **Quadro 18** a seguir.

Figura 87 – Localização Booster Itapema.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Quadro 18 – Booster Itapema.

Booster	Vazão (m³/h)	Potência (cv)	Rotação (RPM)
Booster Itapema	38	7,5	3500

Fonte: Prefeitura Municipal de Guará (2022) – Adaptado pelo autor (2023).

Em visita ao local, foi possível analisar que o estado da bomba e do quadro de comando é considerado bom. Seu espaço é delimitado por cerca e um portão, sem evidências/sinais de vandalismo no local.

Figura 88 – Fachada Booster Itapema.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 89 – Booster Itapema.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 90 – Tubulação Booster Itapema.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 91 – Booster Itapema



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 92 – Painel de comando.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 93 – Painel de comando.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

2.5. Reservação

O Sistema de Reservatórios, como o nome já sugere, tem a função de armazenar a água entre o tratamento e o consumo, com os objetivos principais de suprir as variações horárias de consumo, garantir uma pressurização adequada do Sistema de Distribuição e, também, garantir possíveis reservas de emergência.

De acordo com o Relatório da Águas de Guará, a reservação de água no município de Guará ocorre por meio de 6 (seis) reservatórios, somando uma capacidade total de 2.216 m³. As características dos reservatórios são apresentadas no **Quadro 19**.

Quadro 19 – Características reservatórios – Guará.

Reservatório	Capacidade (m³)	Material	Tipo	Localidade
Res Pioneiros	50	Concreto	Elevado	Distrito de Pioneiros
Res 02	500	Metálico	Apoiado	Sede
Res 03	550	Concreto	Apoiado	Sede
Res 06	500	Metálico	Apoiado	Sede
Res 11	500	Metálico	Apoiado	Sede
Res 12	116	Metálico	Apoiado	Sede

Fonte: Relatório Águas de Guará (2022) – Adaptado pelo autor.

A **Figura 94** a seguir mostra a localização dos reservatórios.

Figura 94 – Localização reservatórios – Guará.



Fonte: Consórcio Águas de Guará (2023).

❖ **Res 02**

O reservatório Res 02 possui 500m³ de capacidade e recebe a água proveniente dos poços UP 08 e UP 10. No local, há um outro reservatório e o poço UP 02, ambos desativados há alguns anos. Segundo informações obtidas em visita técnica, o poço UP 02 foi desativado após diagnóstico de areia e infiltração.

O Res 02 encontra-se em bom estado de conservação. Seu espaço é delimitado por cercamento, sem evidências/sinais de vandalismo no local.

Figura 95 – Localização Res 02.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 96 – Identificação Res 02.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 97 – Poço UP 02 desativado.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 98 – Reservatório desativado.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 99 – Res 02.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

❖ **Res 03**

Conforme dito anteriormente, o Res 03 está localizado na mesma localidade do poço UP03. Possui uma capacidade de 550m³ e encontra-se em um bom estado de conservação, sendo necessária apenas algumas pequenas reformas e troca do alambrado da escada de acesso ao reservatório.

Figura 100 – Localização Res 03.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 101 – Acesso ao Res 03.



Fonte: Consórcio Águas de Guará (2023).

Figura 102 – Res 03.



Fonte: Consórcio Águas de Guará (2023).

Figura 103 – Res 03.



Fonte: Consórcio Águas de Guará (2023).

❖ **Res 06**

Conforme dito anteriormente, o Res 06 está localizado na mesma localidade do poço UP06. Possui uma capacidade de 500m³ e encontra-se em um bom estado de conservação.

Figura 104 – Localização Res 06.



Fonte: Consórcio Águas de Guará (2023).

Figura 105 – Res 06.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

❖ **Res 11**

O Res 11 está localizado na mesma localidade do poço UP11. Possui uma capacidade de 500m³ e encontra-se em um bom estado de conservação. O reservatório possui um medidor de pressão.

Figura 106 – Localização Res 11.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 107 – Res 11.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 108 – Medidor de pressão – Res 11.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

❖ **Res 12**

O Res 12 está localizado na mesma localidade do poço UP12, conforme dito anteriormente. Possui uma capacidade de 120m³ e encontra-se em um bom estado de conservação.

Figura 109 – Localização Res 12.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 110 – Res 12.

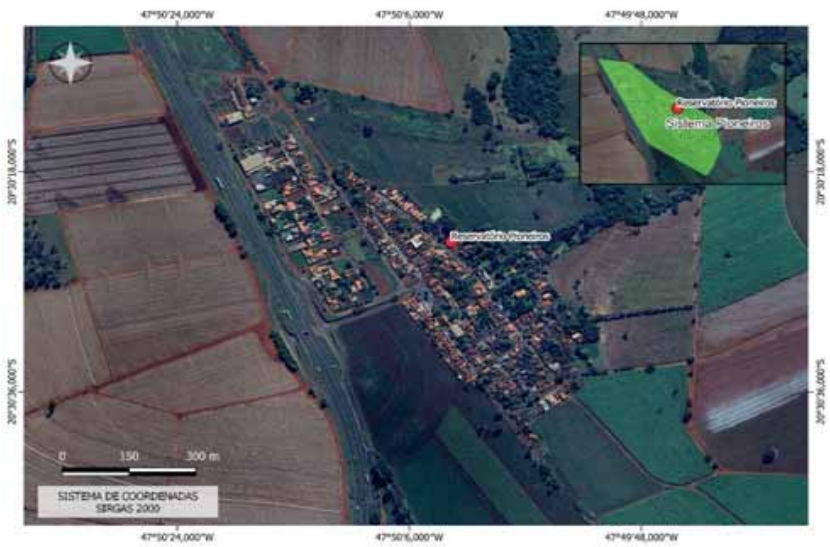


Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

❖ **Res Pioneiros**

Conforme dito anteriormente, o Res Pioneiros está localizado na mesma localidade do poço UP Pioneiros. Possui uma capacidade de 50m³ e encontra-se em um bom estado de conservação, mas sendo relevante a realização de reformas.

Figura 111 – Localização Res Pioneiros.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

Figura 112 – Res Pioneiros.



Fonte: Consórcio Guará Saneamento (2023).

2.6. Rede de distribuição, Ligações e Hidrômetros

A seguir serão apresentadas as principais informações a respeito da rede de distribuição, ligações prediais, hidrometração e perdas do sistema de abastecimento de água do município.

❖ **Rede de Distribuição**

De acordo com o SNIS 2022, a rede de distribuição do município é composta por aproximadamente 97,19 km de rede, com diâmetros variados. Segundo informações obtidas em visita técnica, os materiais da rede de distribuição são de PVC PBA, PVC DEFoFo, PVC Roscável e Ferro Fundido.

Segundo documentos disponibilizados pela Prefeitura Municipal, o município possui algumas regiões em que a pressão na rede durante os horários de picos de consumo apresenta valores baixos, como por exemplo 3,5 mca e 1,5 mca, desconformes com a NBR 12218:2017 que determina a pressão mínima de 100kPa (10 mca). A pressão na tubulação é afetada pelo desnível geométrico e incrustações nos trechos de rede na qual o conduto é mais antigo.

O **Quadro 20** apresenta o ano de implantação das tubulações de abastecimento de água no município de Guará para diferentes localidades.

Quadro 20 – Ano de implantação – Rede de distribuição.

Bairro /Loteamento	Ano de implantação
Flamboyant	2010
Jardim Ipes	2010
Jardim Botânico	2015
Rio Verde	2015
Primavera I	2016
Primavera II	2016
Morada do Sol	2018
Demais bairros	Há mais de 30 anos

Fonte: Prefeitura Municipal de Guará (2022).

❖ **Ligações prediais**

As ligações prediais interligam a rede de distribuição de água à instalação predial do cliente.

Segundo o SNIS 2022, o município de Guará possui 6.548 ligações ativas, informação complementada com documentos disponibilizados pela Prefeitura que informam que em dezembro de 2021, a sede do município possuía 6.300 ligações ativas enquanto no distrito de Pioneiros havia 248.

❖ **Hidrometração**

Os hidrômetros são equipamentos fundamentais para a realização de medição da quantidade de água utilizada. Há a necessidade de garantir que o desempenho dos hidrômetros seja mantido em níveis adequados, já que este decai com o tempo de utilização. O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) determina que o tempo de vida útil dos hidrômetros é em média 5 anos, e a sua troca preventiva é essencial para garantir o funcionamento correto e combater perdas de água. Além disso, a utilização de hidrômetros após o prazo de sua vida útil pode levar a subnotificação de volumes consumidos, ocasionando possível perda de faturamento.

De acordo com o levantamento feito no SNIS 2022, o índice de hidrometração é de 99,83%, com um volume de água micromedido de 1.245,23 (1000m³/ano) e volume macromedido de 2.250,46 (1000m³/ano).

❖ **Índice de perdas**

As perdas de água em um sistema de abastecimento podem ocorrer por vazamentos, rompimentos de tubulações, ligações clandestinas ou outros problemas na infraestrutura das redes de distribuição do sistema.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento de 2021, o índice de perdas na distribuição do sistema de abastecimento de água do município de Guará, em 2020 era de 44,67%.

2.7. Resumo dos Principais Problemas Identificados

De forma geral, sistema de abastecimento de água de Guará encontra-se em com bom estado de conservação, necessitando de algumas obras, visando a qualidade na produção, tratamento e distribuição da água a toda população. Entretanto, foi identificado um problema nas redes de distribuição.

De acordo com dados levantados com a Prefeitura Municipal de Guará, o município apresenta intercorrências devido as baixas pressões nas redes de distribuição. Tal fato ocasiona falta d'água em determinados bairros, localizados na cota mais elevada do município. Além disso, a tubulação em algumas regiões é bem antiga, o que pode afetar a pressão do conduto e o aumento de perdas no sistema.

3. REVISÃO DO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O conceito de esgoto doméstico está relacionado às águas de banho, excretas, sabão, detergentes e águas de lavagens provenientes de residências, estabelecimentos comerciais, instituições ou quaisquer edificações que dispõe de instalações de banheiros, lavanderias e cozinhas. Mendonça (1990) define os efluentes como o resultado dos despejos hídricos de uma comunidade ou de uma indústria ou mesmo originados da coleta de águas pluviais. Desta forma, pode-se compreender que os esgotos são compostos por constituintes físicos, químicos e biológicos.

Um sistema de tratamento de esgoto eficiente leva em consideração não apenas os componentes responsáveis pelo tratamento, mas também toda a rede de coleta que é encarregada de direcionar os efluentes a partir das bacias de contribuição até a estação de tratamento de esgoto.

As características dos efluentes variam, dependendo das atividades antrópicas, condições climáticas, presença ou não de compostos de difícil degradação, dentre outros. A qualidade do esgoto está diretamente relacionada com o tipo de tecnologia a ser empregada em seu tratamento e das disposições legais, que estipulam parâmetros de lançamento a serem atingidos, de maneira a garantir o enquadramento do corpo receptor.

Sendo assim, o correto dimensionamento do conjunto de infraestruturas, equipamentos e serviços necessários para a coleta e tratamento de esgotos domésticos torna-se imprescindível para um tratamento eficaz, diminuindo a carga orgânica, de nutrientes e de microrganismos patógenos dos efluentes que serão destinados aos corpos hídricos.

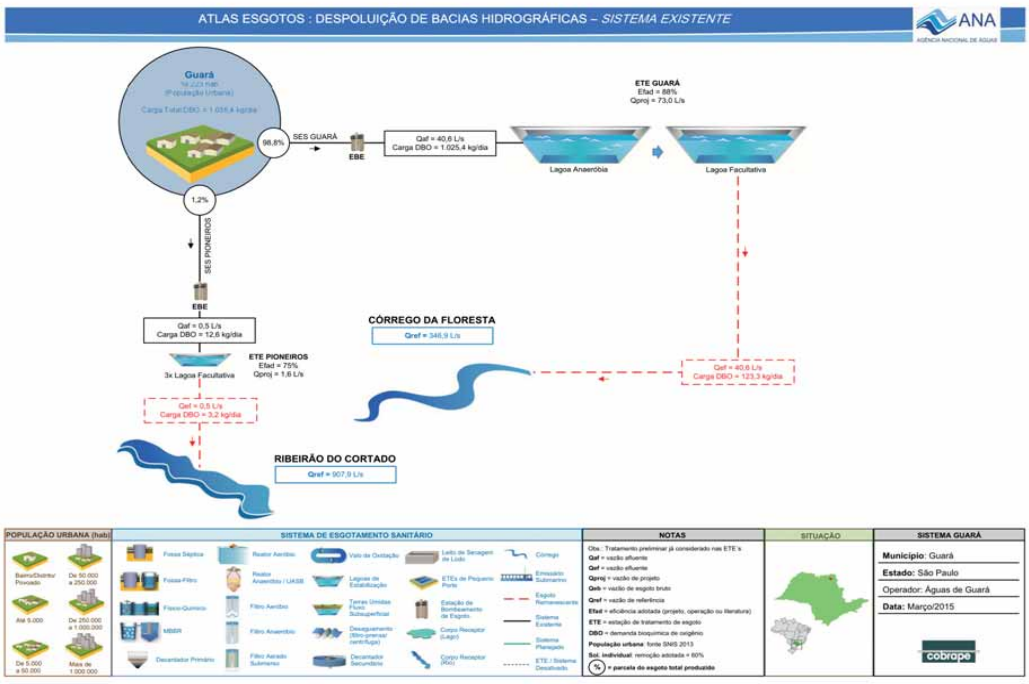
Para tanto, a escolha do tratamento deve levar em consideração as características locais de onde a Estação de Tratamento estará inserida, uma vez que cada região apresentará um tipo de tratamento mais eficiente para a sua realidade. Existem inúmeros tipos de tratamento em uso no Brasil, sendo o mais comum o tratamento anaeróbio, a exemplo dos Reatores Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA) e os Reatores Anaeróbio de Manta de Lodo e Fluxo Ascendente

(UASB), que são os mais utilizados. No entanto, pode-se elencar as Lagoas Anaeróbias, os Tanques Sépticos e os Filtros Anaeróbios na mesma categoria de tratamento.

No Estado de São Paulo, a utilização do Sistema de Lagoas é altamente difundida. Este é o caso do município de Guará, que conta com 2 (duas) Estações de Tratamento de Esgoto do tipo Lagoa, estando uma disposta na Sede Municipal e a outra no Distrito de Pioneiros.

Segundo o Plano de Saneamento Básico de Guará (2016), atualmente o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) da área urbana do município é de responsabilidade da Águas de Guará, sendo formado por sistema de Rede de Coleta, Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), Estações de Tratamento de Esgoto do tipo Lagoa Aeróbia + Lagoa Facultativa (Sede) e Lagoa Facultativa (Distrito de Pioneiros) e Emissários. A **Figura 113** apresenta um croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Guará.

Figura 113 - Sistema de Esgotamento Sanitário de Guará.



Fonte: Agência Nacional de Águas (2015).

3.1. Ligações Prediais

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2021), o município de Guará conta com 7.347 ligações de esgoto.

3.2. Rede Coletora e Coletores Principais

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2021), o município de Guará conta com 83.000 metros de rede coletora. Essa rede é composta por variados diâmetros (150, 200 e 300 mm) e seu material é em PVC e MBV.

3.3. Estações de Elevatórias de Esgoto

As características topográficas de um município afetam diretamente a disposição dos componentes de um sistema de esgotamento sanitário, tornando, muitas vezes, a implantação de Estações Elevatórias de Esgoto essenciais. A principal função de uma Estação Elevatória de Esgoto (EEE) é a de transportar os efluentes sanitários de um ponto mais baixo para um ponto mais alto, evitando o represamento dos efluentes nas cotas mais baixas do terreno, além de direcionar o efluente coletado para uma outra rede coletora ou, até mesmo, a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

O município de Guará conta com 4 (quatro) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE). De acordo com o Atlas Esgoto da Agência Nacional das Águas (2015), constam as seguintes vazões de 2 (duas) delas:

Quadro 21 - Vazão das Estações Elevatórias de Esgoto – Guará.

Estações Elevatórias de Esgoto	Vazão (L/s)
EEE 00	40,6
EEE 01	0,5

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Guará (2015).

Segundo o Relatório Trimestral de Águas de Guará (2022), duas das EEE's estão localizadas nas ruas Quinze de setembro e Sete de Setembro e fazem parte do sistema de esgotamento sanitário da Sede Municipal.

A **Figura 114** a seguir apresenta a localização das Estações Elevatórias de Esgoto.

Figura 114 – Localização EEEs.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Durante a visita técnica, as vazões das Estações Elevatórias de Esgoto não foram informadas. É importante ressaltar que 1 (uma) das Elevatórias, a mais recém-construída, não foi visitada.

Na **Figura 115** dispõe-se a vista geral da Elevatória Sete de Setembro. Esta EEE é composta por 1 conjunto motor-bomba e não possui bomba reserva. A potência da bomba não foi informada. Já na **Figura 116**, pode-se observar o poço de sucção da Elevatória, antecedido pelo gradeamento para proteção de estrutura. A EEE, no entanto, não possui gradeamento para retenção de sólidos grosseiros. Por fim, na **Figura 117** apresenta-se o painel elétrico da EEE.

Figura 115 – Estação Elevatória de Esgoto Sete de Setembro.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Figura 116 – Poço de Sucção da EEE Sete de Setembro.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Figura 117 – Painel Elétrico da EEE Sete de Setembro.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Já a **Figura 118** dispõe-se a vista geral da Elevatória 15 de Setembro. Esta Elevatória localiza-se em uma rotatória e é composta apenas pelo poço de sucção, gradeamento para retenção de sólidos grosseiros e seu conjunto motor-bomba. Além disso, a elevatória não possui bomba reserva.

Figura 118 – Estação Elevatória de Esgoto Quinze de Setembro.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Figura 119 – Gradeamento da EEE Quinze de Setembro.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Outrossim, há mais uma Estação Elevatória de Esgoto na área da ETE Guará, de vazão desconhecida, apresentada na **Figura 120**. Essa EEE possui gradeamento e caixa de areia, para reter sólidos grosseiros.

Figura 120 – Estação Elevatória de Esgoto da ETE Guará.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Essa EEE é responsável por receber todo o efluente coletado pelo sistema de coleta da Sede Municipal, enviando-se até o início do tratamento de efluentes, o bombeamento está disposto na **Figura 121**. A Elevatória possui 2 (duas) bombas que atuam alternadamente e passou por reformas cerca de dois anos atrás.

Figura 121 – Bombeamento da EEE da ETE Guará.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

A EEE presente na área da ETE Guará passa por limpeza em seu gradeamento, tendo os resíduos sólidos oriundos desta limpeza dispostos em uma caçamba, como exposto na **Figura 122**, e posteriormente enviados para o Aterro Sanitário de Guará.

Figura 122 – Caçamba de acúmulo de resíduos sólidos oriundos da EEE ETE Guará.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Todas as EEEs do sistema de esgotamento sanitário de Guará apresentam visíveis sinais de desgaste, tornando imprescindível as reformas em caráter civil, mecânico e hidráulico, de maneira a garantir a satisfação da população.

3.4. Tratamento de Esgoto

Como supracitado, o tratamento de efluentes do município de Guará é realizado através do sistema de Lagoas. O município possui, atualmente, duas estações de tratamento de esgoto, estando uma localizada na Sede Municipal, do tipo Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa, e outra localizada no Distrito de Pioneiros, sendo do tipo Lagoa Facultativa. As estações possuem um pré-tratamento composto por gradeamento e caixa de areia, responsáveis por reter os materiais sólidos presentes no esgoto bruto. O **Quadro 45** a seguir demonstra os sistemas existentes.

Quadro 22 – Sistema de Tratamento Existente.

Sistema	Componente	Volume (m³)	Área (m²)	Vazão Média (L/s)
Sede	Lagoa Anaeróbia	6.348	2.362	52,00
Sede	Lagoa Facultativa 1	18.850	9.050	
Sede	Lagoa Facultativa 2	31.545	13.-150	
Pioneiros	3 Lagoas Facultativas	-	-	1,50

Fonte: Relatório Águas de Guará (2022).

Na Lagoa Anaeróbia, as bactérias presentes realizam a degradação da matéria orgânica num processo sem a presença do oxigênio. Este efluente, então, é direcionado para a Lagoa Facultativa, que apresenta uma mistura de condições aeróbias e anaeróbias e termina de degradar a matéria orgânica presente no efluente.

A **Figura 123** a seguir apresenta a localização das estações de tratamento presentes no município.

Figura 123 – Localização ETEs.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

- **Sede Municipal**

Na ETE Guará, que atende a Sede Municipal, o sistema de Lagoas utilizado para tratamento também pode ser chamado de Sistema Australiano. O sistema conta, portanto, com uma Lagoa Anaeróbia seguida por uma Lagoa Facultativa. O efluente chega na Estação de Tratamento de Esgoto da Sede Municipal através do bombeamento da EEE da ETE Guará. O recebimento do esgoto está disposto na **Figura 124**.

Figura 124 – Chegada do Efluente na ETE Guará.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

A partir da chegada dos efluentes, eles são direcionados à Lagoa Anaeróbia, que é responsável pela primeira etapa do tratamento. Esta chegada é disposta em 2 (duas) entradas na Lagoa em questão, que pode ser observado na **Figura 125**.

Figura 125 – Chegada do Efluente na Lagoa Anaeróbia.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Na Lagoa Anaeróbia ocorre a decomposição inicial da matéria orgânica. As principais responsáveis por esta degradação são as bactérias que se desenvolvem num ambiente sem oxigênio dissolvido abaixo da superfície da água. A Lagoa Anaeróbia pode ser observada na **Figura 126**.

Figura 126 – Lagoa Anaeróbia (Parte 01)



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

A Lagoa Anaeróbia não é dependente da incidência solar, tendo seus parâmetros de dimensionamento dispostos na Norma Técnica Sabesp NTS0230, onde estão estabelecidos os limites de Tempo de Detenção Hidráulica (TDH), profundidade mínima e máxima e carga orgânica máxima. O espalho da Lagoa, no entanto, deve sempre estar limpo. Na **Figura 127** é possível observar a considerável quantidade de resíduos sobre a Lagoa, o que evidencia uma problemática no que concerne uma retenção preliminar.

Figura 127 – Lagoa Anaeróbia (Parte 02)



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Além disso, a Estação de Tratamento, em geral, apresenta maus odores. Esse odor está mais presente na Lagoa Anaeróbia. Naturalmente, a atividade bacteriana de degradação de matéria orgânica libera compostos gasosos, principalmente o metano. Foi reportado, ainda, o acúmulo de lodo na Lagoa Anaeróbia.

Em seguida, após o tratamento na Lagoa Anaeróbia, os efluentes são enviados para a Lagoa Facultativa. O Sistema da Sede Municipal possui 2 (duas) Lagoas Facultativas. As Lagoas podem ser observadas nas **Figura 128** e **Figura 129**.

Figura 128 – Lagoa Facultativa (Parte 01).



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Figura 129 – Lagoa Facultativa (Parte 02).



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

As Lagoas Facultativas são responsáveis pela estabilização da matéria orgânica e, portanto, necessitam de grandes áreas por um período suficiente. A irradiação solar é de suma importância neste processo e, desta forma, a presença de resíduos no espalho da lagoa (**Figura 130**) podem prejudicar o tratamento.

Figura 130 – Resíduos Sólidos no espelho da Lagoa Facultativa.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Após o tratamento na Lagoa Facultativa, o efluente tratado passa por uma Calha Parshall (**Figura 131**) para medição de vazão e é enviada ao corpo receptor, o Ribeirão Verde, através de um Emissário de Lançamento de 500 metros de comprimento.

Figura 131 – Medição de Vazão na saída da ETE Guará.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

A Estação de Tratamento da Sede Municipal (ETE Guará) possui uma casa de proteção de gerador (**Figura 132**) e um gerador (**Figura 133**) para garantia da manutenção do tratamento mesmo na ocorrência de falta de energia elétrica.

Figura 132 – Casa do Gerador.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Figura 133 – Gerador de Energia.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

O lodo gerado durante o tratamento de efluentes é direcionado à bolsa de geomembrana, também conhecida como Geobag (**Figura 134**) que foi instalada à mais ou menos 5 (cinco) anos. Esta Geobag passou por uma dragagem recente, que foi realizada através de uma empresa terceirizada.

Figura 134 – Geobag da ETE Guará.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

- **Distrito de Pioneiros**

Na ETE Pioneiros, que atende o Distrito de Pioneiros, o sistema de Lagoas utilizado para tratamento conta com 3 (três) Lagoas Facultativas seguidas. O efluente chega na Estação de Tratamento de Esgoto da Sede Municipal através de um emissário, que direciona os efluentes até a Caixa de Recebimento, disposto nas **Figura 135** e **Figura 136**. Devido a pequena vazão de tratamento da ETE Pioneiros, o recebimento dá a impressão de estar seco.

Figura 135 – Chegada do efluente na ETE Pioneiros.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Figura 136 – Caixa de Recebimento de efluentes.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

A partir da Caixa de Recebimento de Efluentes, eles são enviados até a primeira Lagoa Facultativa

Figura 137 – Entrada do efluente na 1ª Lagoa Facultativa. (Parte 01)



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Figura 138 – Entrada do efluente na 1ª Lagoa Facultativa. (Parte 02)



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Após o tempo de detenção hidráulica na Lagoa Facultativa e o início da degradação da matéria orgânica, os efluentes são direcionados às Lagoas Facultativas seguintes.

Figura 139 – Entrada do efluente na 2ª Lagoa Facultativa.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Figura 140 – Entrada do efluente na 2ª Lagoa Facultativa.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Figura 141 – 3ª Lagoa Facultativa.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

É possível observar certo acúmulo de sólidos no espelho das Lagoas. Por outro lado, a ETE Pioneiros não possui maus odores.

Após o tratamento, os efluentes tratados são lançados no Córrego do Cortado.

3.5. Emissários e Corpo Receptor

As Estações de Tratamento compreendidas no objeto de estudo seguem às normas estipuladas por suas respectivas outorgas de lançamento de efluentes expedidas pela agência reguladora responsável. Os corpos receptores da ETE Guará e da ETE Pioneiros fazem parte da Bacia Hidrográfica do Sapucaí Mirim/Grande, estando englobadas pela sub-bacia Baixo Sapucaí.

O corpo receptor do sistema de esgotamento sanitário que atende a Sede é o Rio Verde, também conhecido como Córrego ou Ribeirão Verde e está enquadrado como Classe 4. Já o sistema do Distrito de Pioneiros possui como corpo receptor o Córrego do Cortado, que está enquadrado como Classe 2.

Não há nenhum diagnóstico a respeito de Emissários. No entanto, é sabido que as redes existentes conduzem o esgoto até os Corpos Receptores supracitados e que um dos emissários da ETE Guará possui 300 metros de comprimento.

3.6. Resumo dos Principais Problemas Identificados

Durante a oportunidade da visita técnica foram identificados problemas relacionados aos maus odores da ETE Guará. É importante ressaltar que o sistema de tratamento de efluentes libera odores, principalmente quando realizados através do sistema de Lagoas. Essa situação pode ser evidenciada durante os meses de verão devido às altas temperaturas. Contudo, é imprescindível a garantia do bem-estar da população que vive nas proximidades da área da ETE.

A ETE Guará encontra-se próxima de loteamentos residenciais e, desta forma, é natural que essa região seja mais afetada. Para tanto, torna-se necessária a implantação de medidas mitigadoras, como a implantação de um cinturão verde.

O cinturão verde tem como propósito a contenção de ventos nas Lagoas, evitando, por consequência, a propagação de odores nas imediações. De maneira resumida, trata-se de fileiras de vegetação reflorestada – na maioria dos casos, de espécies nativas.

Outro problema observado no município foi o subdimensionamento da rede coletora. Devido ao crescimento populacional e as habitações em novos loteamentos, os diâmetros projetados para a rede coletora não são capazes de coletar todo o efluente gerado. O subdimensionamento pode ocasionar entupimentos e obstruções em trechos da cidade. Desta maneira, torna-se imperativa a substituição das redes afetadas.

4. REVISÃO DAS PROJEÇÕES

Neste tópico, serão apresentadas as novas projeções populacionais, de demanda para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e de contribuição para o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), bem como as premissas utilizadas no estudo. Serão observados os seguintes aspectos cruciais para a elaboração do planejamento:

- **Projeção Populacional:** Serão analisadas as estimativas atualizadas de crescimento demográfico do município, com base em dados recentes e fidedignos. A projeção populacional é essencial para dimensionar a demanda futura de água potável e a necessidade de expansão do sistema de abastecimento;
- **Demanda de Água (SAA):** Com base na projeção populacional e em indicadores de consumo de água, serão estimadas as demandas futuras para o Sistema de Abastecimento de Água. Serão considerados fatores como o crescimento econômico, a expansão urbana e o desenvolvimento industrial, que podem influenciar a demanda por água ao longo do tempo;
- **Contribuição de Esgoto (SES):** A partir da nova projeção populacional e de parâmetros de contribuição per capita, será calculada a estimativa de contribuição de esgoto para o Sistema de Esgotamento Sanitário. Essa análise é fundamental para determinar a capacidade necessária de tratamento de esgoto e para planejar a expansão adequada do sistema;
- **Premissas Utilizadas:** Todas as projeções e cálculos serão baseados em premissas técnicas e metodológicas embasadas em estudos e normas vigentes. Serão considerados aspectos como a taxa de crescimento demográfico, as taxas de consumo de água per capita, a geração de esgoto por habitante, entre outros fatores relevantes;
- **Sensibilidade às Mudanças Futuras:** As análises levarão em conta a sensibilidade do planejamento às mudanças sociais, econômicas e ambientais projetadas para o horizonte temporal estabelecido. Serão considerados cenários alternativos para garantir a robustez das projeções diante de eventuais variações no contexto futuro;

- **Sustentabilidade e Resiliência:** A sustentabilidade e a resiliência dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário serão incorporadas às premissas, visando à preservação dos recursos hídricos, à proteção do meio ambiente e à promoção da qualidade de vida da população;
- **Confiabilidade dos Dados:** Será realizada uma análise criteriosa da confiabilidade dos dados utilizados no estudo, garantindo a precisão das projeções e estimativas realizadas.

A partir da avaliação detalhada desses aspectos, serão traçados estratégias e diretrizes para o desenvolvimento e aprimoramento dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, assegurando a adequada prestação dos serviços, a eficiência operacional e a sustentabilidade dos recursos hídricos no município de Guará.

- **Horizonte do Estudo**

De forma a garantir a execução das obras e serviços, bem como os investimentos necessários, admitiu-se um horizonte padrão de 30 anos.

- **Base de Demandas**

Para a elaboração das projeções de demandas, foram considerados os seguintes aspectos.

  - Demandas novas técnicas necessárias para adequação e melhorias dos serviços;
  - Demandas que atendam o crescimento populacional do município durante todo o horizonte de estudo;

- **Atendimento aos princípios básicos do saneamento ambiental sob a luz do arcabouço-legal ambiental brasileiro**

Por fim, a revisão das demandas seguirá os princípios, conforme segue:

  - Integração de diferentes componentes da área de Saneamento e outras que se fizerem pertinentes;

- Inovação tecnológica;
- Promoção da saúde pública;
- Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência individual e coletiva, proporcionando uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
- Proteção Ambiental;
- Sustentabilidade.

É relevante enfatizar que, considerando que o Plano Municipal de Saneamento Básico foi originalmente elaborado em 2016, a presente revisão foi conduzida com base em uma ampla e atualizada gama de dados, a fim de subsidiar adequadamente o estudo populacional, as demandas e as contribuições referentes aos sistemas de saneamento básico.

Para a realização desta revisão, foram utilizadas fontes de informações mais recentes, como o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e informações disponibilizadas pela Companhia Águas de Guará. Essa abordagem se mostrou imprescindível para assegurar a acurácia e atualidade das projeções e estimativas realizadas, bem como garantir a eficácia das estratégias e ações propostas.

4.1. Estudo Populacional

Conforme destacado anteriormente, o Plano Municipal de Saneamento Básico, datado de 2016, foi estruturado com uma perspectiva de planejamento de longo prazo, abrangendo um horizonte temporal de 20 anos, ou seja, até o ano de 2036.

Sendo assim, foi realizado um novo estudo populacional e para um horizonte de 30 anos, que será apresentado a seguir.

4.1.1. Metodologia

Existem diversos métodos para a determinação da projeção populacional, os quais devem ser estudados de maneira a se adotar o mais adequado ao projeto em questão. Os métodos usualmente empregados em projetos de saneamento básico

são os de formulação matemática, a exemplo dos métodos Aritmético, Geométrico, Curva Logística e Taxa de Decrescimento.

a) Método Aritmético

O Método Aritmético pressupõe a adoção de uma taxa de crescimento constante, sendo a projeção obtida a partir dos dados censitários existentes e seguem a formulação descrita, abaixo:

$$\frac{dP}{dt} = k_a$$

Sendo que o dP/dt representa a variação da população (P) por unidade de tempo (t), e Ka é uma constante que representa a taxa de crescimento. Considerando que P1 é a população do penúltimo censo (ano t1) e P2 a população do último censo (ano t2), tem-se:

$$P_2 = k_a(t_2 - t_1) + P_1$$

$$k_a = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

Onde:

Ka = Taxa de crescimento anual;

P2 = População no último censo considerado (habitantes);

P1 = População no penúltimo censo considerado (habitantes);

t2 = Ano do último censo considerado; e

t1 = Ano do penúltimo censo considerado.

b) Método Geométrico

O Método Geométrico pressupõe que o crescimento da população e o crescimento da taxa sejam proporcionais em todos os intervalos de tempo e proporcionais à população existente em um determinado período, sendo que a metodologia empregada será definida, a seguir:

$$k_s = \frac{lnP_2 - lnP_1}{t_2 - t_1}$$

$$lnP = lnP_2 + k_s\,(t_2 - t_1)$$

Onde:

k_g = Taxa de crescimento geométrico.

c) Método da Taxa de Crescimento Decrescente

A população estimada com base na hipótese de que, com o crescimento da área urbana, a taxa de crescimento anual torna-se gradativamente menor. Neste caso, estima-se uma população de saturação e calcula-se a taxa de crescimento decrescente (Kd), sendo que este método tende ao seguinte equacionamento:

$$-\,ln\,ln\,\frac{S - P_2}{S - P_1} = k_d(t_2 - t_1)$$

$$k_d = \frac{-\,ln\,ln\,\frac{S - P_2}{S - P_1}}{t_2 - t_1}$$

Onde:

S = População de saturação. Sujeitas as seguintes condições:

1. O conhecimento de três populações referentes a três épocas diferentes e equidistantes no tempo;
2. que as populações estudadas apresentem sempre crescimento, ou seja P0 < P1 < P2;
3. que satisfaçam a condição de inflexão da curva, através de $P1^2 > P0 \times P2$.

d) Método da Curva Logística

Admite-se neste caso, que o crescimento da população obedece a relação matemática do tipo curva logística, na qual a população cresce assintoticamente em função do tempo para um valor limite de saturação.

$$P = \frac{S}{1 + e^{(a-bt)}}$$

Onde:

S = População de saturação;
"a" = valor tal que, para t=a/b, há uma inflexão na curva;
"b" = razão de crescimento da população.

Os parâmetros da equação da curva logística são definidos através das expressões que se seguem:

$$S = \frac{2P_0P_1P_2 - (P_1)^2(P_0 + P_2)}{P_0P_2 - (P_1)^2}$$

$$b = -\frac{1}{0{,}4343d} log\ log\ \frac{P_0(S - P_1)}{P_1(S - P_0)}$$

$$a = \frac{1}{0{,}4343} log\ log\ \frac{S - P_0}{P_0}$$

A curva logística possui três trechos distintos: o primeiro correspondente a um crescimento acelerado, o segundo a um crescimento retardado e o último a um crescimento tendente à estabilização. Entre os dois primeiros trechos, fica um ponto de inflexão.

Por esse método também levar em consideração o conceito de população de saturação, sua utilização mais uma vez é condicionada aos seguintes termos:

1. O conhecimento de três populações referentes a três épocas diferentes e equidistantes no tempo;
2. que as populações apresentem sempre crescimento, ou seja P0 < P1 < P2;
3. que satisfaçam a condição de inflexão da curva, através de $P1^2 > P0 \times P2$.

4.1.2. Projeção populacional adotada

Diante das condições singulares do crescimento populacional de Guará registrados ao longo dos últimos anos, torna-se simples a definição da projeção populacional a ser adotada para o município.

Dessa forma, a fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se aproxima a realidade da área estudada, pôde se encontrar linhas de tendência para os dados do IBGE utilizando-se 4 (quatro) tipos diferentes de curvas. A evolução da população, e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através dos cálculos de projeção populacional pelos métodos matemáticos, são determinadas a partir das curvas que melhores se ajustam às linhas de tendências com maior R^2, ou seja, menor desvio.

Por consequência, o método de curva logarítmica se mostrou o que melhor se adéqua ao histórico de dados de crescimento populacional do município e é o que resulta em um cenário de crescimento mais otimista.

Por fim, face a todas as premissas supracitadas, a projeção populacional urbana para o município de Guará é apresentada no **Quadro 23** para os próximos 30 anos.

Quadro 23 - Projeção Populacional para o município de Guará.

Ano de Projeto	Ano	População Urbana
0	2023	18.678
1	2024	18.751
2	2025	18.824
3	2026	18.897
4	2027	18.970
5	2028	19.044
6	2029	19.118
7	2030	19.192
8	2031	19.267
9	2032	19.342
10	2033	19.417
11	2034	19.493
12	2035	19.569
13	2036	19.645

Ano de Projeto	Ano	População Urbana
14	2037	19.722
15	2038	19.798
16	2039	19.876
17	2040	19.953
18	2041	20.031
19	2042	20.109
20	2043	20.187
21	2044	20.266
22	2045	20.345
23	2046	20.425
24	2047	20.504
25	2048	20.584
26	2049	20.665
27	2050	20.746
28	2051	20.827
29	2052	20.908
30	2053	20.990

Fonte: Revisão do PMSB (2023) a partir de dados do IBGE (2023).

4.2. Estudo de Demandas

As premissas expostas nesta análise e as proposições futuras que serão apresentadas estão completamente alinhadas, como mencionado anteriormente, com o Plano Municipal de Saneamento Básico previamente elaborado, com o objetivo de atender plenamente o município de Guará, situado em São Paulo, com abastecimento de água tratada em condições de qualidade, eficiência e continuidade, de acordo com as Normas Técnicas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

- ABNT-NBR 12211 – Estudos de concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água (1992): Esta norma estabelece as diretrizes para a realização de estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água, considerando aspectos técnicos, operacionais, econômicos e ambientais, visando garantir a eficiência e a sustentabilidade desses sistemas;
- ABNT-NBR 12212 – Projeto de Poço para Captação de Água Subterrânea (1992): Essa norma define os critérios e procedimentos para o projeto de poços para captação de água subterrânea, contemplando aspectos como localização, dimensionamento e métodos construtivos;
- ABNT-NBR 12217 – Projeto de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público (1994): Esta norma define os critérios e procedimentos para o projeto de reservatórios de distribuição de água destinados ao abastecimento público, contemplando aspectos como capacidade, materiais e segurança estrutural;
- ABNT-NBR 12218 – Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público (1994): Essa norma estabelece as diretrizes para o projeto de redes de distribuição de água destinadas ao abastecimento público, abrangendo aspectos como dimensionamento, materiais e tecnologias a serem adotadas na construção dessas redes.

Legislações Ambientais:

- CONAMA 430/2011 – Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente que estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes líquidos, visando a proteção e preservação dos recursos hídricos;
- CONAMA 357/2005 – Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente que estabelece os padrões de qualidade da água, incluindo critérios para classificação dos corpos d'água e diretrizes para o enquadramento dos corpos d'água em diferentes classes, com o objetivo de garantir a conservação e recuperação da qualidade das águas no país.

O atendimento às normas técnicas da ABNT e às legislações ambientais é de extrema importância para garantir a qualidade e a segurança dos sistemas de abastecimento de água e saneamento básico, bem como para preservar o meio ambiente e promover o desenvolvimento sustentável do município de Guará.

O cumprimento dessas normas e legislações é essencial para garantir a adequação das soluções propostas e para assegurar que o planejamento e a execução dos projetos estejam em conformidade com os mais elevados padrões técnicos e ambientais.

Além disso, o atendimento às normas e legislações contribui para a proteção da saúde pública, a conservação dos recursos hídricos e a promoção da sustentabilidade ambiental da região.

4.2.1. Premissas Utilizadas

a) Coeficiente de Consumo Per Capita

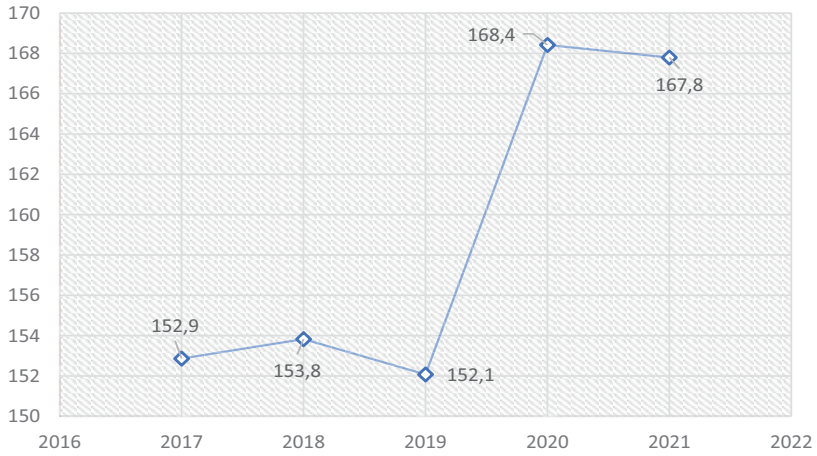
O "per capita" de uma comunidade é obtido, relacionando o consumo total de água por dia pelo número total da população. O volume de água consumida por uma população varia conforme a existência ou não de abastecimento público, a proximidade de água do domicílio, o clima, os hábitos da população. Havendo abastecimento público, varia, ainda, segundo a existência de indústria e de comércio, a qualidade da água e o seu custo.

A literatura destaca como principais fatores que influenciam no consumo de água: condições climáticas (temperatura, precipitação e umidade), características socioeconômicas, época do ano, tipo do bairro (comercial, residencial, industrial ou agrícola), valor da tarifa, propriedades das instalações e equipamentos hidráulico-sanitários dos imóveis (YASSUDA et. al., 1976; VON SPERLING, 1995).

Segundo a ONU (Organização das Nações Unidas), 110 litros de água por dia é suficiente para atender as necessidades básicas de uma pessoa.

O **Gráfico 7** abaixo apresenta a média de consumo Per Capita em Guará no período de 2017 até 2021, para esse cálculo, utilizou-se dos dados do município dispostos no SNIS sobre a “População total atendida com abastecimento de água” e o “Volume de água consumido” anualmente.

Gráfico 7 - Consumo Per Capita (L/hab.dia) de Guará.



Fonte: Adaptado de SNIS (2023).

Como pode ser observado, o consumo médio per capita de água do município de Guará sofreu um crescimento ao longo do período analisado.

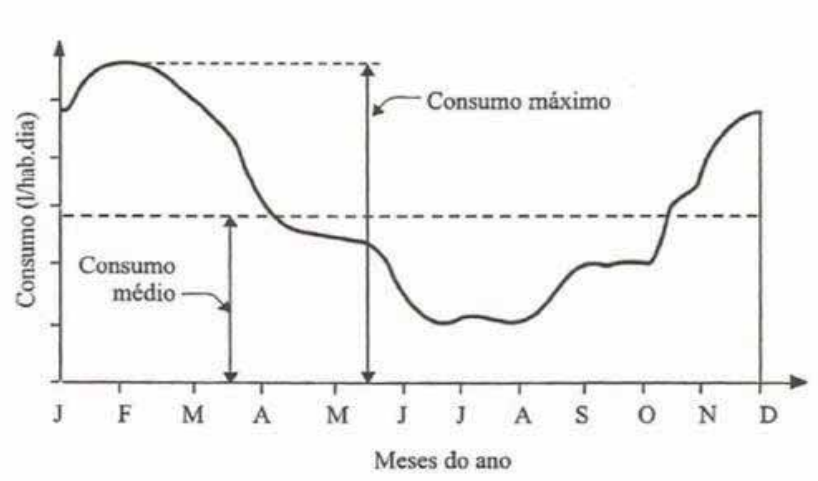
Dessa forma, foi utilizado o per capita médio de 167,81 L/hab.dia na projeção do Sistema de Abastecimento de Água.

b) Coeficientes de Maior Consumo

No Sistema de Abastecimento de Água ocorrem variações de consumo significativas, que podem ser anuais, mensais, diárias, horárias e instantâneas. No projeto Sistema de Abastecimento de Água, algumas dessas variações de consumo são levadas em consideração no cálculo do volume a ser consumido. São elas:

- Diária: ao longo do ano, haverá um dia em que se verifica o maior consumo. É utilizado o coeficiente do dia de maior consumo (K1), que é obtido da relação entre o máximo consumo diário verificado no período de um ano e o consumo médio diário. Como não foi disponibilizado o histórico de consumo ao longo dos anos, adotou-se o valor de: K1 = 1,20.

Figura 142 - Variação do Consumo Durante 1 ano (SAA).

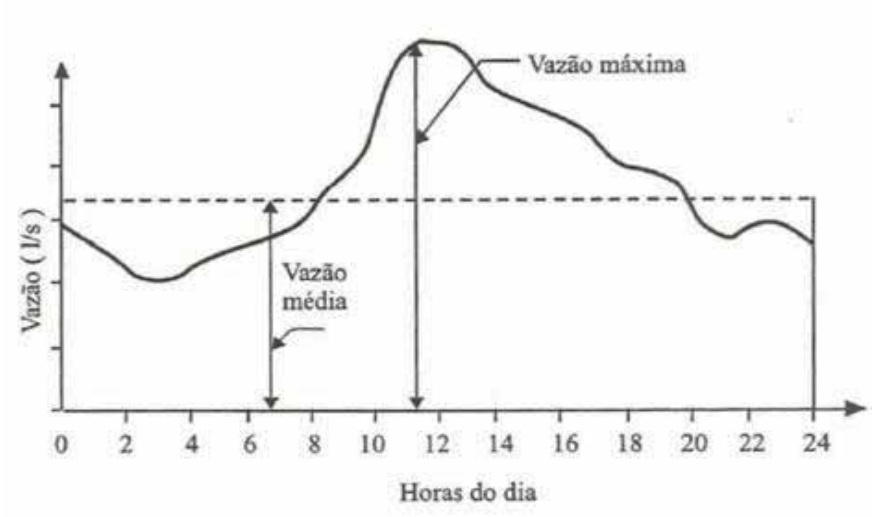


Fonte: Tsutiya (2004).

- Horária: ao longo do dia têm-se valores distintos de pique de vazões horários. Entretanto haverá “uma determinada hora” do dia em que a vazão de consumo será máxima. É utilizado o coeficiente da hora de maior consumo (K2), que é a relação entre o máximo consumo horário verificado no dia de maior consumo e o consumo médio horário do dia de maior consumo. O consumo é maior nos horários de refeições e menores no início da madrugada. Da mesma forma, adotou-se o valor proposto de: K2 = 1,50.

O coeficiente K1 é utilizado no cálculo de todas as unidades do sistema, enquanto K2 é usado apenas no cálculo da rede de distribuição.

Figura 143 - Variação do Consumo Horário (SAA).



Fonte: Tsutiya (2004).

c) Reservação

Com relação ao volume de reservação requerido, Adotou-se:

- Volume de reservação = 1/3 do volume máximo diário (m³).

4.2.2. Projeção de Atendimento com Água Potável

A Lei nº 11.445/2007 regulamenta os serviços de saneamento que são prestados pelos estados ou municípios, compreendendo o abastecimento de água, tratamento de esgoto, destinação das águas das chuvas nas cidades e lixo urbano, que são regulados pelas agências infracionais, as quais podem ser municipais, intermunicipais ou estaduais. A Lei n°14.026/2020 atualiza o Marco Legal do Saneamento, e, por sua vez, modifica alguns artigos da Lei n°11.445/2007.

Um dos pontos de atenção da nova Lei é que, pelo Novo Marco do Saneamento, todos os contratos deverão ter como foco metas de universalização, garantindo 99% da população seja abastecida com água potável e 90% da população com coleta e tratamento de esgoto até 31 de dezembro de 2033, com exceção a locais que estudos licitatórios apontarem inviabilidade financeira para esta

data, onde para estes casos ficará permitido a extensão do prazo, desde que não ultrapasse 1 de janeiro de 2040 e a Agência Reguladora confirme a veracidade.

Os estudos deverão ser elaborados apresentando metas progressivas e graduais da expansão, sem intermitência do abastecimento e da melhoria dos processos.

Como é possível observar no **Quadro 15** abaixo, segundo os dados do SNIS, o município de Guará ainda não alcançou a universalização do Serviço de Abastecimento de Água, sendo assim, respeitando o Novo Marco Legal do Saneamento, a universalização do serviço será atingida no ano 03 (três) de projeto, quando 100% da população será atendida com redes de distribuição de água própria para consumo.

Quadro 24 - Índice de Atendimento de Água – Guará.

Período do Plano	Ano	Índice de Atendimento
0	2023	98,2%
1	2024	98,2%
2	2025	99,0%
3	2026	100,00%
4	2027	100,00%
5	2028	100,00%
6	2029	100,00%
7	2030	100,00%
8	2031	100,00%
9	2032	100,00%
10	2033	100,00%
11	2034	100,00%
12	2035	100,00%
13	2036	100,00%
14	2037	100,00%
15	2038	100,00%
16	2039	100,00%
17	2040	100,00%
18	2041	100,00%
19	2042	100,00%
20	2043	100,00%
21	2044	100,00%

Período do Plano	Ano	Índice de Atendimento
22	2045	100,00%
23	2046	100,00%
24	2047	100,00%
25	2048	100,00%
26	2049	100,00%
27	2050	100,00%
28	2051	100,00%
29	2052	100,00%
30	2053	100,00%

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

4.2.3. Projeção de Demandas

Conforme analisado nos tópicos anteriores, pode-se observar que o município de Guará alcança um índice de atendimento de água de 98,2%, o que demonstra um nível satisfatório de cobertura dos serviços de abastecimento de água para a população.

Nesse contexto, constata-se que não serão necessárias grandes intervenções ou expansões significativas no Sistema de Abastecimento de Água, uma vez que a ampliação prevista da rede no terceiro ano do período de projeto é suficiente para alcançar a meta de universalização, ou seja, atingir uma cobertura de 100%.

A elevada taxa de atendimento de água existente no município é um indicativo positivo, refletindo o esforço e a efetividade das políticas públicas de saneamento básico implementadas até o momento. Essa realidade favorece a viabilidade do planejamento a curto e médio prazo, uma vez que o sistema de abastecimento de água já atende a uma parcela expressiva da população.

As projeções de vazões demandadas para o município de Guará estão apresentadas no **Quadro 25** abaixo.

Quadro 25 – Projeção de Vazões.

Período do Plano (anos)		População a ser atendida (hab)	Índice de Atendimento	População Atendida (hab)	Vazão Média (L/s)	Índice de Perdas (%)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Total Diária (L/s)	Produção Existente (L/s)
1	2024	18.751	98,20%	18.408	35,75	41%	25,25	68,15	92
2	2025	18.824	99,00%	18.636	36,20	38%	22,29	65,73	92
3	2026	18.897	100,00%	18.897	36,70	35%	19,62	63,66	92
4	2027	18.970	100,00%	18.970	36,84	32%	16,99	61,20	92
5	2028	19.044	100,00%	19.044	36,99	28%	14,58	58,97	92
6	2029	19.118	100,00%	19.118	37,13	25%	12,38	56,94	92
7	2030	19.192	100,00%	19.192	37,28	25%	12,43	57,16	92
8	2031	19.267	100,00%	19.267	37,42	25%	12,47	57,38	92
9	2032	19.342	100,00%	19.342	37,57	25%	12,52	57,60	92
10	2033	19.417	100,00%	19.417	37,71	25%	12,57	57,83	92
11	2034	19.493	100,00%	19.493	37,86	25%	12,62	58,05	92
12	2035	19.569	100,00%	19.569	38,01	25%	12,67	58,28	92
13	2036	19.645	100,00%	19.645	38,16	25%	12,72	58,50	92
14	2037	19.722	100,00%	19.722	38,30	25%	12,77	58,73	92
15	2038	19.798	100,00%	19.798	38,45	25%	12,82	58,96	92
16	2039	19.876	100,00%	19.876	38,60	25%	12,87	59,19	92
17	2040	19.953	100,00%	19.953	38,75	25%	12,92	59,42	92
18	2041	20.031	100,00%	20.031	38,91	25%	12,97	59,65	92
19	2042	20.109	100,00%	20.109	39,06	25%	13,02	59,89	92
20	2043	20.187	100,00%	20.187	39,21	25%	13,07	60,12	92
21	2044	20.266	100,00%	20.266	39,36	25%	13,12	60,35	92
22	2045	20.345	100,00%	20.345	39,51	25%	13,17	60,59	92
23	2046	20.425	100,00%	20.425	39,67	25%	13,22	60,83	92
24	2047	20.504	100,00%	20.504	39,82	25%	13,27	61,06	92
25	2048	20.584	100,00%	20.584	39,98	25%	13,33	61,30	92
26	2049	20.665	100,00%	20.665	40,14	25%	13,38	61,54	92
27	2050	20.746	100,00%	20.746	40,29	25%	13,43	61,78	92
28	2051	20.827	100,00%	20.827	40,45	25%	13,48	62,03	92
29	2052	20.908	100,00%	20.908	40,61	25%	13,54	62,27	92
30	2053	20.990	100,00%	20.990	40,77	25%	13,59	62,51	92

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Conforme evidenciado pelos dados apresentados no Quadro acima, verifica-se que a produção de água atualmente disponível no município é adequada para

atender à demanda de água dos habitantes durante o período de estudo, considerando o crescimento populacional projetado.

Esse resultado é fundamental para assegurar a continuidade e a qualidade dos serviços de abastecimento de água no município, proporcionando a disponibilidade de água tratada em quantidade adequada para atender às demandas residenciais, comerciais e industriais dos cidadãos, bem como para fins públicos e essenciais.

Os cálculos da vazão média diária, da vazão de perdas e da vazão total diária dão-se da seguinte maneira:

- **Vazão Média Diária**

$$Q = \frac{P\ x\ q}{86.400}$$

Onde:

Q = Vazão média diária (L/s);
P = População a ser abastecida (Habitantes);
Q = Consumo per capita (L/hab.dia).

- **Vazão de Perdas**

$$Q_p = \frac{Q}{(1 - IP)} - Q$$

Onde:

Qp = Vazão de Perdas (L/s);
Q = Vazão Média diária (L/s);
IP = Índice de perdas.

- **Vazão Total Diária**

$$Q_t = Q\ x\ k1 + Q_p$$

Onde:

Qt = Vazão Total diária (L/s);
Q = Vazão Média diária (L/s);
Qp = Vazão de perdas (L/s);
K1 = Coeficiente do dia de maior consumo.

A demanda de reservação do município, está apresentada no **Quadro 26** abaixo.

Quadro 26 - Projeção de Reservação.

Período do Plano (anos)		Volume Total de Reservação Requerido (m³)	Reservação Existente (m³)	Déficit (-) / Superávit (+) de Reservação (m³)
1	2024	1.963	2.272	309
2	2025	1.893	2.272	379
3	2026	1.833	2.272	439
4	2027	1.763	2.272	509
5	2028	1.698	2.272	574
6	2029	1.640	2.272	632
7	2030	1.646	2.272	626
8	2031	1.653	2.272	619
9	2032	1.659	2.272	613
10	2033	1.665	2.272	607
11	2034	1.672	2.272	600
12	2035	1.678	2.272	594
13	2036	1.685	2.272	587
14	2037	1.692	2.272	580
15	2038	1.698	2.272	574
16	2039	1.705	2.272	567
17	2040	1.711	2.272	561
18	2041	1.718	2.272	554
19	2042	1.725	2.272	547
20	2043	1.731	2.272	541
21	2044	1.738	2.272	534
22	2045	1.745	2.272	527
23	2046	1.752	2.272	520
24	2047	1.759	2.272	513
25	2048	1.765	2.272	507
26	2049	1.772	2.272	500

Período do Plano (anos)		Volume Total de Reservação Requerido (m³)	Reservação Existente (m³)	Déficit (-) / Superávit (+) de Reservação (m³)
27	2050	1.779	2.272	493
28	2051	1.786	2.272	486
29	2052	1.793	2.272	479
30	2053	1.800	2.272	472

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Como observado acima, ocorre um superavit de reservação de 276 m³ no ano 01, que cresce para 600 m³ no ano 11 e varia até 472 no ano 30 com a redução do índice de perdas do município. Mostrando que atualmente a capacidade existente de reservação do município é suficiente para suprir a demanda de reservação, durante os 30 anos do horizonte de estudo, sem necessitar da implantação de novos reservatórios.

Já o **Quadro 27** a seguir apresenta a evolução do número de economias e ligações atendidas do município, além de mostrar também o incremento e substituição de ligações e hidrômetros durante os 30 anos do horizonte de estudo.

Quadro 27 - Evolução das Economias e Ligações.

Período do Plano (anos)		População atendida (hab)	Economias	Ligações	Incremento de Ligações Hidrometradas - Concessionária	Substituição de Ligações	Substituição de Hidrômetros
1	2024	18.408	7.833	7.375	28	37	1.048
2	2025	18.636	7.930	7.466	91	37	1.048
3	2026	18.897	8.041	7.571	105	37	1.048
4	2027	18.970	8.072	7.600	29	37	1.048
5	2028	19.044	8.104	7.630	30	37	1.048
6	2029	19.118	8.135	7.659	29	37	1.048
7	2030	19.192	8.167	7.689	30	37	1.048
8	2031	19.267	8.199	7.719	30	37	1.153
9	2032	19.342	8.231	7.750	31	37	1.077
10	2033	19.417	8.263	7.780	30	37	1.078
11	2034	19.493	8.295	7.810	30	37	1.077
12	2035	19.569	8.327	7.840	30	37	1.078
13	2036	19.645	8.360	7.871	31	37	1.183
14	2037	19.722	8.392	7.901	30	37	1.108
15	2038	19.798	8.425	7.932	31	37	1.108

Período do Plano (anos)		População atendida (hab)	Economias	Ligações	Incremento de Ligações Hidrometradas - Concessionária	Substituição de Ligações	Substituição de Hidrômetros
16	2039	19.876	8.458	7.963	31	37	1.107
17	2040	19.953	8.491	7.994	31	37	1.108
18	2041	20.031	8.524	8.025	31	37	1.214
19	2042	20.109	8.557	8.056	31	37	1.138
20	2043	20.187	8.590	8.088	32	37	1.139
21	2044	20.266	8.624	8.120	32	37	1.138
22	2045	20.345	8.657	8.151	31	37	1.139
23	2046	20.425	8.691	8.183	32	37	1.245
24	2047	20.504	8.725	8.215	32	37	1.169
25	2048	20.584	8.759	8.247	32	37	1.171
26	2049	20.665	8.794	8.280	33	37	1.170
27	2050	20.746	8.828	8.312	32	37	1.170
28	2051	20.827	8.863	8.345	33	37	1.277
29	2052	20.908	8.897	8.377	32	37	1.201
30	2053	20.990	8.932	8.410	33	37	1.203

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

No **Quadro 28** são apresentadas as informações referentes à evolução da extensão da rede de distribuição de água ao longo dos 30 anos do horizonte de estudo, bem como os incrementos e substituições previstos para esse período. O Quadro a seguir fornece uma visão detalhada da projeção do crescimento da rede de distribuição de água no município de Guará ao longo do período de 30 anos. As informações contidas na tabela foram obtidas por meio de análises técnicas, estudos de viabilidade e consideração de fatores como expansão urbana, demandas populacionais projetadas e potenciais necessidades de substituição ou ampliação da infraestrutura existente.

Quadro 28 - Evolução da Rede de Distribuição.

Período do Plano (anos)		População atendida (hab)	Extensão de Rede Existente	Incremento de Rede - Concessionária	Substituição de Rede
1	2024	18.408	97.190	403	2.430
2	2025	18.636	97.593	1.276	2.430
3	2026	18.897	98.869	1.435	2.430
4	2027	18.970	100.304	386	2.430
5	2028	19.044	100.690	336	2.430
6	2029	19.118	101.026	325	486

Período do Plano (anos)		População atendida (hab)	Extensão de Rede Existente	Incremento de Rede - Concessionária	Substituição de Rede
7	2030	19.192	101.351	336	486
8	2031	19.267	101.687	336	486
9	2032	19.342	102.023	347	486
10	2033	19.417	102.370	336	486
11	2034	19.493	102.706	336	486
12	2035	19.569	103.042	336	486
13	2036	19.645	103.378	347	486
14	2037	19.722	103.725	336	486
15	2038	19.798	104.061	347	486
16	2039	19.876	104.408	347	486
17	2040	19.953	104.756	347	486
18	2041	20.031	105.103	347	486
19	2042	20.109	105.450	347	486
20	2043	20.187	105.797	358	486
21	2044	20.266	106.156	358	486
22	2045	20.345	106.514	347	486
23	2046	20.425	106.861	358	486
24	2047	20.504	107.220	358	486
25	2048	20.584	107.578	358	486
26	2049	20.665	107.936	370	486
27	2050	20.746	108.306	358	486
28	2051	20.827	108.664	370	486
29	2052	20.908	109.034	358	486
30	2053	20.990	109.392	370	486

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Reforçamos a relevância de destacar que, após a universalização dos serviços, que está prevista para o ano 2026, no caso do Sistema de Abastecimento de Água (SAA), a responsabilidade pelo incremento das novas redes e ligações fica distribuída de forma compartilhada entre a concessionária e os novos loteadores.

Conforme as diretrizes estabelecidas, a concessionária assume a responsabilidade de executar aproximadamente 10% das novas redes e ligações necessárias para atender ao crescimento populacional e às demandas adicionais após a universalização. Essa parcela de incremento é uma atribuição inerente ao papel da concessionária em garantir a continuidade dos serviços e a expansão

adequada da infraestrutura de abastecimento de água, de acordo com os padrões estabelecidos.

Por outro lado, cerca de 90% do incremento das novas redes e ligações são atribuídos aos novos loteadores, conforme o crescimento urbano e a criação de novos empreendimentos no município. Essa abordagem se alinha com a política de desenvolvimento urbano sustentável e visa promover a responsabilidade compartilhada entre o poder público e o setor privado na expansão da infraestrutura de saneamento básico.

4.3. Estudo de Contribuições

Considerando a atualização do Novo Marco Legal do Saneamento, foram adotadas as projeções de atendimento e coleta de tratamento de esgoto conforme o **Quadro 29** a seguir. Nota-se que o município já é universalizado, mas atingirá 100% de atendimento em 2026 (ano 3). Vale ressaltar que todo esgoto coletado deverá ser 100% tratado.

Quadro 29 – Índice de Atendimento de Esgoto.

Período do Plano	Ano	Índice de Atendimento do Município
0	2023	98%
1	2024	98%
2	2025	98%
3	2026	100%
4	2027	100%
5	2028	100%
6	2029	100%
7	2030	100%
8	2031	100%
9	2032	100%
10	2033	100%
11	2034	100%
12	2035	100%
13	2036	100%
14	2037	100%
15	2038	100%
16	2039	100%
17	2040	100%
18	2041	100%
19	2042	100%
20	2043	100%
21	2044	100%
22	2045	100%
23	2046	100%
24	2047	100%
25	2048	100%
26	2049	100%
27	2050	100%
28	2051	100%
29	2052	100%
30	2053	100%

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

As contribuições foram calculadas utilizando a taxa de crescimento populacional, para o ano de 2024 a 2053, apresentada anteriormente. As equações utilizadas para a projeção estão descritas a seguir.

- **Vazão média:**

Para dimensionamento das unidades de tratamento, foi considerada a contribuição média (l/s), gerada através do crescimento populacional, o per capita de esgoto (l/hab/dia). A Equação 1 abaixo demonstra esta fórmula.

$$Qm = \frac{Pop.At.* PCE}{86400}$$

Onde:

Qm = Contribuição média
$Pop\ At$ = População anual atendida
PCE = Per capita de esgoto
86400 = Fator de conversão de dia para segundo

- **Vazão de Infiltração:**

A vazão de infiltração (l/s), que é resultado da taxa de infiltração na rede coletora, foi calculada seguindo a Equação 2 a seguir.

$$Qi = Tx * Rede$$

Onde:

Qi = Vazão de infiltração
Tx = Taxa de infiltração
$Rede$ = Extensão anual da rede coletora existente

- **Vazão máxima diária:**

A vazão máxima diária (l/s) foi calculada, através da multiplicação da contribuição média e o coeficiente do dia de maior consumo (K1), e somado a taxa de infiltração. A Equação 3 abaixo dispõe da fórmula utilizada.

$$Qmd = (Qm * k1) + Qi$$

Onde:

QMD = Vazão máxima diária

$k1$ = Coeficiente do dia de maior consumo

- **Vazão máxima horária:**

O cálculo da vazão máxima horária foi realizado a partir da multiplicação da vazão máxima diária pelos coeficientes de variação de consumo, e somando a taxa de infiltração, como explicitado na Equação 4 a seguir.

$$Qhorária = QMD * k2$$

Onde:

$Q\ horária$= Vazão máxima horária (l/s)

$k2$ (coeficiente da hora de maior consumo) = obtido em relação ao máximo consumo horário verificado no dia de maior consumo e o consumo médio horário do dia de maior consumo.

Para este projeto adotou-se $k2\ =\ 1{,}5$.

- **Estimativa de contribuição – Urbana**

A projeção de contribuição para a área urbana foi realizada utilizando o per capita de 134,25 l/hab./dia, sendo este valor 80% do consumo per capita total obtido através dos dados da última atualização do SNIS (2021).

Quadro 30 - Projeção de Vazões para os anos de Projeto.

Ano	População Atendida	Contribuição Média (l/s)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão Média (l/s)	Vazão Máxima Diária (l/s)	Vazão Máxima horária (l/s)
1	18.071	28,08	8,34	36,41	42,03	63,04
2	18.329	28,48	8,39	36,87	42,56	63,84
3	18.897	29,36	8,58	37,94	43,81	65,71
4	19.005	29,48	8,61	38,09	43,98	65,97
5	19.114	29,59	8,64	38,23	44,15	66,23
6	19.223	29,71	8,68	38,38	44,32	66,48
7	19.332	29,82	8,71	38,53	44,49	66,74
8	19.443	29,94	8,74	38,68	44,67	67,00

Ano	População Atendida	Contribuição Média (l/s)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão Média (l/s)	Vazão Máxima Diária (l/s)	Vazão Máxima horária (l/s)
9	19.554	30,05	8,78	38,83	44,84	67,26
10	19.666	30,17	8,81	38,98	45,02	67,52
11	19.778	30,29	8,85	39,13	45,19	67,79
12	19.569	30,41	8,88	39,29	45,37	68,05
13	19.645	30,52	8,91	39,44	45,54	68,31
14	19.722	30,64	8,95	39,59	45,72	68,58
15	19.798	30,76	8,98	39,74	45,90	68,84
16	19.876	30,88	9,02	39,90	46,08	69,11
17	19.953	31,00	9,05	40,05	46,25	69,38
18	20.031	31,12	9,09	40,21	46,44	69,65
19	20.109	31,25	9,12	40,37	46,62	69,92
20	20.187	31,37	9,16	40,52	46,80	70,19
21	20.266	31,49	9,19	40,68	46,98	70,47
22	20.345	31,61	9,23	40,84	47,16	70,74
23	20.425	31,74	9,26	41,00	47,35	71,02
24	20.504	31,86	9,30	41,16	47,53	71,29
25	20.584	31,98	9,33	41,32	47,71	71,57
26	20.665	32,11	9,37	41,48	47,90	71,85
27	20.746	32,24	9,41	41,64	48,09	72,13
28	20.827	32,36	9,44	41,81	48,28	72,42
29	20.908	32,49	9,48	41,97	48,46	72,70
30	20.990	32,61	9,52	42,13	48,65	72,98

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Conforme mencionado anteriormente, o município de Guará possui um sistema de esgotamento sanitário coletivo, tanto em sua Sede Municipal quanto no Distrito de Pioneiros. Considerando a existência do sistema de esgotamento e a necessidade de atender a contribuição requerida pela população durante os 30 anos, serão necessárias reformais pontuais nas Estações de Tratamento de Esgoto e Estações Elevatórias de Esgoto existentes, além da implantação de novas Estações Elevatórias de Esgoto e suas Linhas de Recalque, Interceptores e Emissários, Redes de Coleta e Ligações de Esgoto.

5. REVISÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

De acordo com as diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico datado de 2016, não foram identificadas propostas de ações para a melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Guará.

Sendo assim, um conjunto diversificado de iniciativas foi proposto para a melhoria dos sistemas do município de Guará. Estas ações foram organizadas em diferentes categorias, levando em consideração os prazos estabelecidos para sua implementação. Estas categorias englobam: ações de caráter emergencial, de curto prazo, médio prazo e longo prazo.

A classificação das ações em cada uma destas categorias é ancorada em critérios de execução, englobando aspectos como a finalização de obras, a implementação de aprimoramentos ou projetos e outros fatores pertinentes que contribuam para o avanço das medidas planejadas.

Esta abordagem sistemática de acompanhar e atualizar o status das ações por intermédio dos quadros oferece uma maneira precisa de avaliar o progresso e a eficácia das medidas que foram adotadas para a expansão e otimização dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário no âmbito municipal.

Através desta abordagem estruturada de monitoramento das ações, é viabilizada a obtenção de uma avaliação criteriosa do desenvolvimento e implementação das ações, possibilitando que as autoridades competentes possam tomar decisões informadas e estratégicas para o aprimoramento contínuo dos serviços relacionados ao saneamento básico. Isto assegura a provisão adequada para as demandas da comunidade, promovendo, por conseguinte, uma melhoria na qualidade de vida dos habitantes de Guará.

Quadro 31 – Ações Imediatas SAA.

IMPLANTAÇÃO IMEDIATA		
Descrição	**Valor (R$)**	**Período**
Manutenção do sistema de captação	238.794,24	2024-2026
Estudo de concepção da ampliação do SAA	Avaliar	2024-2026
Avaliação de operação de poços de abastecimento independentes	Avaliar	2024-2026
Custos de substituição de hidrômetros	371.400,72	2024-2026
Incremento de ligações	88.857,72	2024-2026
Investimento de rede a executar	413.428,51	2024-2026
Custos de rede a substituir	1.653.930,83	2024-2026
Custos com tratamento de água	Avaliar	2024-2026
Incremento de Booster	50.856,00	2024-2026
Recuperação e manutenção de reservatórios	203.391,92	2024-2026
Avaliação da capacidade individualizada de reservação por setores	Avaliar	2024-2026
Instalação de macromedidores na entrada e saída	138.976,68	2024-2026
Manutenção do programa de controle de perdas	Avaliar	2024-2026
Programas de educação ambiental	50.000,00	2024-2026
Elaboração de cadastro georreferenciado	Avaliar	2024-2026
TOTAL CUSTOS E INVESTIMENTOS NO PERÍODO	**3.209.636,62**	2024-2026

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 32 – Ações Curto Prazo SAA.

IMPLANTAÇÃO CURTO PRAZO		
Descrição	**Valor (R$)**	**Período**
Custos de substituição de hidrômetros	631.404,85	2027-2031
Incremento de ligações	10.155,17	2027-2031
Investimento de rede a executar	39.003,82	2027-2031
Custos de rede a substituir	1.433.406,72	2027-2031
Manutenção do programa de controle de perdas	Avaliar	2027-2031
Manutenção de programas ambientais	50.000,00	2027-2031
Manutenção de cadastro georreferenciado	Avaliar	2027-2031
Instalação de equipamentos para monitoramento da rede de distribuição	Avaliar	2027-2031
Manutenção de sistema de qualidade	Avaliar	2027-2031
TOTAL CUSTOS E INVESTIMENTOS NO PERÍODO	**2.163.970,56**	2027-2031

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 33 – Ações Médio Prazo SAA.

IMPLANTAÇÃO MÉDIO PRAZO		
Descrição	**Valor (R$)**	**Período**
Incremento de ligações	10.429,63	2032-2036
Custos de substituição de hidrômetros	648.888,09	2032-2036
Investimento de rede a executar	38.627,46	2032-2036
Custos de rede a substituir	551.310,28	2032-2036
Manutenção do programa de controle de perdas	Avaliar	2032-2036
Manutenção de programas ambientais	50.000,00	2032-2036
Manutenção de cadastro georreferenciado	Avaliar	2032-2036
Manutenção de sistema de qualidade	Avaliar	2032-2036
TOTAL CUSTOS E INVESTIMENTOS NO PERÍODO	**1.299.255,46**	2032-2036

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 34 – Ações Longo Prazo SAA.

IMPLANTAÇÃO LONGO PRAZO		
Descrição	**Valor (R$)**	**Período**
Custos de substituição de hidrômetros	2.339.564,65	2037-2053
Incremento de ligações	36.984,02	2037-2053
Investimento de rede a executar	136.974,99	2037-2053
Custos de rede a substituir	1.874.454,94	2037-2053
Manutenção do programa de controle de perdas	Avaliar	2037-2053
Manutenção de programas ambientais	50.000,00	2037-2053
Manutenção de cadastro georreferenciado	Avaliar	2037-2053
Manutenção de sistema de qualidade	Avaliar	2037-2053
TOTAL CUSTOS E INVESTIMENTOS NO PERÍODO	**4.437.978,6**	2037-2053

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 35 – Ações Imediatas SES.

IMPLANTAÇÃO IMEDIATA		
Descrição	**Valor (R$)**	**Período**
Obtenção de licenciamento e aprovação em órgãos públicos	7.986,45	2024-2026
Elaboração de projeto	Avaliar	2024-2026
Aquisição de terrenos para implantação	Avaliar	2024-2026
Administração/projetos/custos operacionais	Avaliar	2024-2026
Implantação emissários/interceptores	1.470.222,31	2024-2026
Implantação de elevatórias	946.433,27	2024-2026
Implantação da rede coletora de esgoto	412.460,43	2024-2026
Implantação de ligações	64.965,49	2024-2026
Serviços de tratamento de esgotos	233.753,72	2024-2026
Substituição de rede de esgoto existente	970.776,30	2024-2026
Fomentação de programas ambientais	50.000,00	2024-2026
TOTAL CUSTOS E INVESTIMENTOS NO PERÍODO	**4.156.597,97**	2024-2026

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 36 – Ações Curto Prazo SES.

IMPLANTAÇÃO CURTO PRAZO		
Descrição	**Valor (R$)**	**Período**
Ampliação de rede coletora de esgoto	65.614,07	2027-2031
Administração/projetos/custos operacionais	Avaliar	2027-2031
Ampliação de ligações	11.258,66	2027-2031
Implantação emissários/interceptores	443.166,69	2027-2031
Implantação de elevatórias	378.294,22	2027-2031
Substituição de rede de esgoto existente	1.132.572,35	2027-2031
Sistema de telecontrole de estações	7.200,00	2027-2031
Manutenção de programas ambientais	50.000,00	2027-2031
Manutenção de cadastro georreferenciado	Avaliar	2027-2031
Manutenção de sistema de qualidade	Avaliar	2027-2031
TOTAL CUSTOS E INVESTIMENTOS NO PERÍODO	**2.088.105,99**	2027-2031

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 37 – Ações Médio Prazo SES.

IMPLANTAÇÃO MÉDIO PRAZO		
Descrição	**Valor (R$)**	**Período**
Ampliação de rede coletora de esgoto	66.371,47	2034-2038
Administração/projetos/custos operacionais	Avaliar	2034-2038
Ampliação de ligações	11.562,94	2034-2038
Substituição de rede de esgoto existente	808.980,25	2034-2038
Serviços de tratamento de esgotos	129.772,15	2034-2038
Sistema de telecontrole de estações	7.200,00	2034-2038
Manutenção de programas ambientais	50.000,00	2034-2038
Manutenção de cadastro georreferenciado	Avaliar	2034-2038
Manutenção de sistema de qualidade	Avaliar	2034-2038
TOTAL CUSTOS E INVESTIMENTOS NO PERÍODO	**1.073.886,81**	2034-2038

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 38 – Ações Longo Prazo SES.

IMPLANTAÇÃO LONGO PRAZO		
Descrição	**Valor (R$)**	**Período**
Ampliação de rede coletora de esgoto	235.356,72	2037-2053
Administração/projetos/custos operacionais	Avaliar	2037-2053
Ampliação de ligações	41.002,81	2037-2053
Substituição de rede de esgoto existente	2.750.532,85	2037-2053
Serviços de tratamento de esgotos	129.772,15	2037-2053
Sistema de telecontrole de estações	7.200,00	2037-2053
Manutenção de programas ambientais	50.000,00	2037-2053
Manutenção de cadastro georreferenciado	Avaliar	2037-2053
Manutenção de sistema de qualidade	Avaliar	2037-2053
TOTAL CUSTOS E INVESTIMENTOS NO PERÍODO	**3.213.864,53**	2037-2053

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

5.1. Definição dos Programas, Projetos e Ações para Atingir os Objetivos e Metas

A universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água e em maior impacto, dos sistemas de esgotamento sanitário, trazem ao meio ambiente impactos positivos à sociedade. Desta forma, as obras propostas trarão aos recursos hídricos e ao solo, apenas benefício desde que, durante a obra e a operação dos sistemas alguns cuidados sejam observados.

Ao longo da concessão, a CONCESSIONÁRIA irá propor à Secretaria Municipal de Meio Ambiente uma série de ações a serem elaboradas em conjunto para atender as metas aqui proposta, como segue.

5.1.1. Abastecimento de Água

Para universalização dos Serviços de Abastecimento de Água do município de Guará, serão necessárias as seguintes intervenções:

i. Reformas e Melhorias na Captação Subterrânea existente;
ii. Reformas e Melhorias nos Reservatórios existentes;
iii. Reformas no Booster existente;
iv. Implantação de Boosters;
v. Implantação de redes de distribuição e novas ligações de água;
vi. Substituição de redes de distribuição e de ligações de água existentes;
vii. Renovação do parque de Hidrômetros;
viii. Planos e Programas.

Nos tópicos a seguir, serão apresentadas de forma detalhada as intervenções propostas, conforme elencadas anteriormente, para cada uma das unidades componentes do Sistema de Abastecimento de Água de Guará.

a) Manancial

A escolha do manancial é uma decisão de grande importância e responsabilidade em um Sistema de Abastecimento de Água (SAA). O processo de

escolha de um manancial deve levar em conta diversos aspectos, como a qualidade e quantidade de água disponível, acesso, disponibilidade de energia elétrica, desnível e distância até o ponto de consumo.

O manancial de abastecimento público é a fonte de água doce superficial ou subterrânea utilizada para consumo humano ou desenvolvimento de atividades econômicas. Esses mananciais podem ser classificados segundo a fonte ou a origem da água, podendo ser de três tipos (BRASIL, 2006):

- **Manancial superficial:** são os córregos, ribeirões, rios ou lagos, isto é, corpos d'água formados pela água que escorre sobre a superfície do solo;
- **Manancial subterrâneo:** formada pela água que se infiltra e se movimenta abaixo da superfície do solo e que se manifesta através de nascentes, poços rasos, poços profundos, drenos etc. Pode pertencer ao lençol não confinado (freático), no qual a água mantém a pressão atmosférica, ou ao lençol confinado, onde a água está sob pressão, entre camadas impermeáveis do subsolo;
- **Água de chuva:** água que se precipita em direção à superfície do planeta e é aproveitada antes que atinja esta superfície, durante as chuvas.

O Sistema de Abastecimento de Água de Guará é atendido integralmente por fontes subterrâneas, tendo como principais mananciais o Aquífero Guarani e Serra Geral. As captações de todos os 8 (oito) poços operantes serão mantidos, todas recalcando a água extraída para os reservatórios do município e posteriormente para as redes de distribuição.

Assim sendo, os mananciais subterrâneos envolvem basicamente lençóis freáticos ou artesianos. O lençol freático é a camada de água assentada sobre uma camada impermeável, rocha por exemplo, e submetido a pressão atmosférica local. O lençol artesiano é caracterizado como a água confinada entre duas camadas impermeáveis e submetido a uma pressão superior a pressão atmosférica local (TSUTIYA, 2006).

Ainda, a qualidade da água subterrânea vai ser definida pelas características do solo e das rochas com os quais ela tem contato. Assim, não são raros os casos

em que águas apresentam elevadas concentrações de sais e outros constituintes do solo, o que exige tratamentos mais complexos.

➢ **Programa de Proteção e Recuperação de Mananciais**

O Programa de Proteção e Recuperação de Mananciais consiste no desenvolvimento e execução de ações para aumentar a disponibilidade hídrica e melhorar a qualidade das águas que abastecem o município de Guará. Sendo assim, tem como principal objetivo a proteção, manutenção, recuperação e expansão da oferta de serviços ecossistêmicos que contribuam para a qualidade e disponibilidade da água. O **Quadro 39** apresenta as áreas prioritárias.

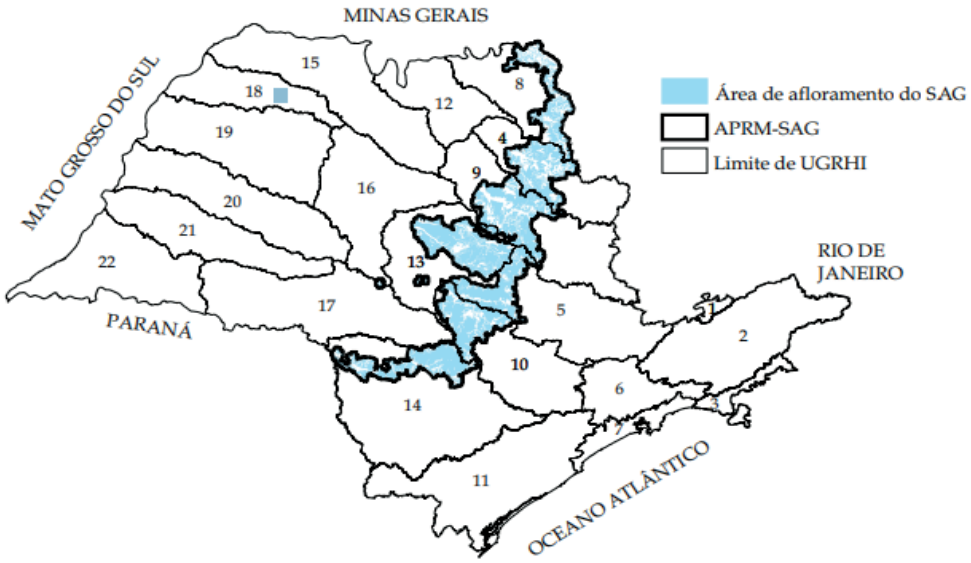
Quadro 39 – Programa de Proteção e Recuperação de Mananciais.

Linha de Ação	Plano de Ação
Proteção e Recuperação das áreas de recarga de mananciais subterrâneos destinados ao abastecimento público	Conservação florestal, a partir de medidas de monitoramento sistemático para prevenção e combate de desmatamento e incêndios florestais, implantação de aceiros e plantios de enriquecimento e propostas de educação ambiental
Proteção e Recuperação das áreas consideradas como críticas nos Planos de Bacia Hidrográfica, quando houver	O Plano de Ação irá depender da motivação da área ser considerada crítica
Controle as atividades com potencial de contaminação do solo e das águas subterrâneas	Controle, fiscalização e mitigação de áreas utilizadas de forma imprópria para descarte de resíduos sólidos (lixões); garantia da operação regular do aterro sanitário de Guará; fiscalização de empreendimentos que realizam manejo de substâncias tóxicas; fiscalização de atividades que realizam armazenamento, manuseio e descarte de matérias primas, produtos, efluentes e resíduos de atividades industriais, minerárias ou agrossilvopastoris; fiscalização de possíveis vazamentos de redes coletores de esgoto; fiscalização de fontes de utilização irregular de defensivos agrícolas.

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

O município de Guará faz parte da UGRHIS 8 - Sapucaí Grande que, segundo o Subsídios ao Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Área de Afloramento do Sistema Aquífero Guarani no Estado de São Paulo (2011) encontra-se próximo a área de afloramento do Sistema Aquífero Guarani (SAG), conforme **Figura 144**.

Figura 144 – Área de Afloramento do Sistema Aquífero Guarani.



Fonte: Subsídios ao Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Área de Afloramento do Sistema Aquífero Guarani no Estado de São Paulo (2011).

De acordo com o mesmo documento, a representação da UGRHI 8 - Sapucaí/Grande é de 36,8%, com 3.376 km² dos seus 9.175 km² totais dentro da Área de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM). Essa UGRHI é a terceira mais representativa, estando atrás apenas da UGRHI 13 - Tietê/Jacaré (39,7%) e da UGRHI 04 - Pardo (39%).

Apesar da área municipal de Guará não estar inclusa na APRM-SAG, isto não significa fizer que ele não é impactado pelas ações realizadas na mesma.

b) Captação e Adução de Água Bruta

A principal vantagem da utilização de mananciais subterrâneos para o abastecimento de água diz respeito ao tratamento mínimo necessário, requerendo muitas vezes apenas a etapa de desinfecção.

A Portaria MS nº 888/2021, dando conta da dinâmica da água do manancial ao consumo, em seu art. 14, enuncia que compete ao responsável por SAA ou SAC

manter avaliação sistemática do sistema de abastecimento sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:

- Ocupação da bacia contribuinte ao manancial;
- Histórico das características das águas;
- Características físicas do sistema;
- Condições de operação e manutenção; e
- Qualidade da água distribuída.

Para assegurar a proteção das captações subterrâneas, deve-se:

- Manter a área de captação devidamente cercada com barreira sanitária;
- Manter posicionamento dos dispositivos de captação em cota superior à da localização de possíveis fontes de poluição;
- Manter afastamentos horizontais em relação a fontes de contaminação como fossas secas, tanques sépticos, estábulos ou currais.

O volume de água proveniente da captação de água subterrânea deve ser estudado de forma criteriosa, principalmente no que se refere aos poços que captam água do aquífero Serra Geral, uma vez que este aquífero apresenta baixas vazões e volumes diferenciados de água e a extração contínua pode levar a perda de vazão ou até ao esgotamento total.

Além isso, a qualidade da água a ser captada, em função do uso para o abastecimento público deve ser garantida e para isto, deverá ser tomado alguns cuidados, como na escolha correta do tipo de bomba a ser utilizada; proteção da área no em torno do poço contra vandalismo e depredação; e a conservação do meio ambiente.

Ademais, será realizada análise quantitativa de riscos ambientais nas áreas dos poços, iniciando com o levantamento dos eventuais perigos, sua probabilidade e consequências, e após, os riscos quantificados serão comparados com critérios definidos. Com isso são identificadas eventuais falhas que podem acarretar problemas aos operadores ou a outras pessoas, além do meio ambiente ou ao próprio equipamento, e ainda permite identificar desconformidades com

antecedência e providenciar ações corretivas, o que evita o risco de ações judiciais, interrupção das operações ou mesmo o pagamento de multas e indenizações por descumprimento das normas.

Além da qualidade da água captada, a operação e a manutenção dos mananciais mencionados ocorrerão por meio de sua preservação e recuperação através de ações como restrição do uso de áreas de recarga direta, ou seja, locais desprotegidos, onde o risco de contaminação é maior; avaliação da necessidade, controle e fiscalização dos poços abertos; conservação do solo e dos recursos florestais; proteção de nascentes; recuperação de áreas degradadas e em processo erosivo. Outro ponto fundamental será a promoção de ações voltadas à educação ambiental e incentivo à participação comunitária nos projetos voltados aos mananciais.

- **Programa de Inspeção de Poços**

A captação tem papel crucial no abastecimento, em vista dos riscos de acidente que enfrenta e, consequentemente, dos possíveis colapsos no fornecimento de água.

Dessa forma, todas as captações do município de Guará passarão por inspeções mais densas, a fim de que elas sejam padronizadas e que contenha à manutenção e à operação adequadas para o local da captação de água. Segundo o Ministério da Saúde (2006), são sugeridas as seguintes medidas.

- A captação com poço(s) deve garantir vazão constante e contínua sem prejuízo da qualidade da água;
- O funcionamento de cada poço deve ser corretamente monitorado, como parcela integrante dos recursos hídricos regionais.
- A área onde se localizam os poços deve ser dotada de perímetro de proteção sanitária com condições de segurança (cerca e portão) e aspecto aprazível (gramado, pintura de moirões, remoção de sedimentos e outras intempéries na área etc.).
- Para prevenir riscos de contaminação ou mineralização, o poço deve ser cimentado em toda a extensão necessária ao seu isolamento;

- A profundidade de instalação da bomba deve ser definida com base na posição prevista para o nível dinâmico relativo à vazão explotada e no tipo de equipamento de extração de água;
- A tubulação na saída do poço deve ser dotada de válvulas que evitem o retorno da água (válvula de retenção) e possibilitem a interrupção ou o controle do fluxo de água (válvula de parada); essa tubulação deve ser provida também de ventosa e de derivação aberta para a atmosfera e dotada de válvula de parada, com a finalidade de permitir operações de medição de vazão, limpeza do poço e descarga da adutora (**Figura 145**);
- Os poços devem ser sempre desinfetados após a execução de serviços de desenvolvimento, de limpeza e de manutenção (inclusive dos equipamentos de extração de água).

Figura 145 - Modelo de Instalação de poço profundo equipada com bomba submersa, incluindo medidas de proteção.

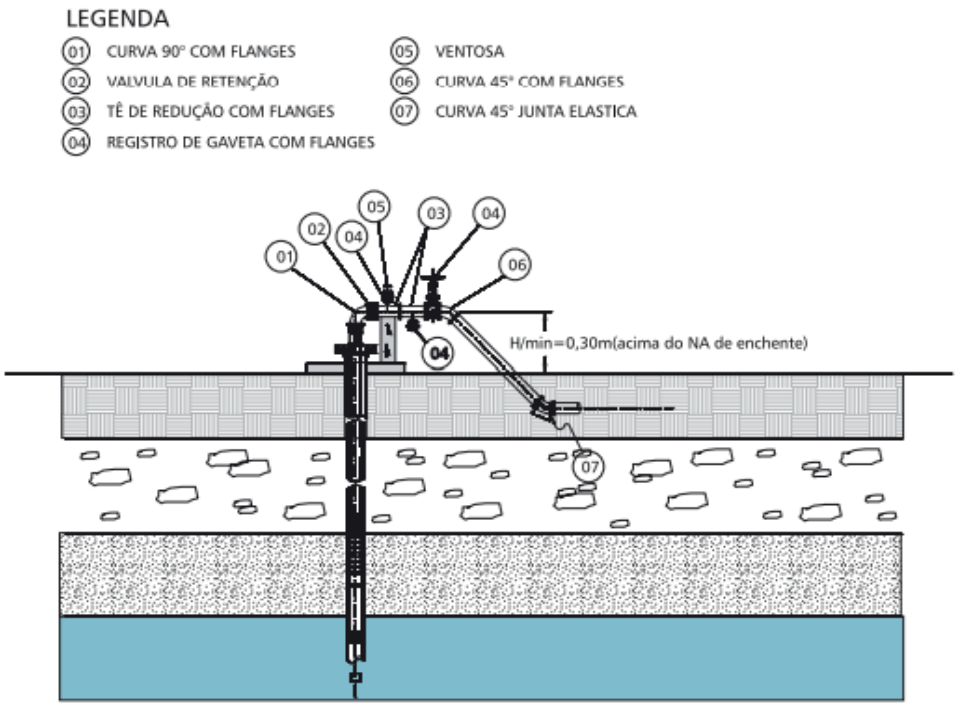


Imagem Ilustrativa.

Cabe salientar que, segundo Instrução Técnica DPO nº 006 do DAAE-SP:

> *Todas as captações de águas subterrâneas deverão ser dotadas de dispositivos que permitam a coleta de água, medição de nível, vazão e volume captado, visando ao monitoramento quantitativo e qualitativo dessas águas.*

Além disso, os parâmetros de controle e informações a serem enviados ao Centro de Controle Operacional (CCO):

- Vazão recalcada;
- Tempo de funcionamento dos conjuntos motor-bomba;
- Pressão de recalque;
- Estado de funcionamento dos conjuntos motor-bomba (alertas e alarmes);
- Principais grandezas elétricas (corrente, tensão etc.);
- Inspeção diária na captação.

Em suma, a seguir está sendo apresentado o cronograma de atividades com os dados a serem obtidos, bem como suas frequências (**Quadro 40**):

Quadro 40 - Cronograma de Atividades.

Cronograma				
Atividades	Frequência			
	Diária	Mensal	Semestral	Anual
Vazão	x			
Nível Inicial	x			
Nível Estático		x		
Nível Dinâmico	x			
Volume Total Extraído	x			
Tempo de Operação	x			
Teste de Bombeamento		x		
Teste de Produção				x
Análise Físico-Química	Conforme estabelecido pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021.			
Análise Bacteriológica	Conforme estabelecido pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021.			
Processamento de Dados		x		
Interpretação			x	
Limpeza na área dos poços	x			
Recomendação a Manutenção	Sempre que necessário.			

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

c) Tratamento de Água

As águas podem ser classificadas mediante os seus parâmetros. Estes estão diretamente ligados à qualidade da mesma, estabelecendo limites que são dispostos desde a classe especial até a classe 4.

No que se refere o abastecimento público, cada classe exige um tratamento específico para alcançar os limites estabelecidos pela legislação vigente. Sendo assim, as águas de classe especial devem passar pelo processo de desinfecção; as águas de classe 1 devem passar por tratamento simplificado; as águas de classe 2 devem passar por tratamento convencional; as águas de classe 3 devem passar por tratamento convencional ou avançado e as águas de classe 4 não são destinadas ao consumo humano.

Águas subterrâneas em sua quase totalidade, apresentam baixo índice de contaminação e turbidez, uma vez que se encontram mais protegidas da poluição que as águas superficiais, contudo, por se tratar de uma água que fica durante muito tempo em contato com os minerais que compõem o subsolo, pode apresentar uma carga mineral superior às águas superficiais e, neste caso, não são consideradas adequadas ao consumo humano. Para isso é necessário que se atenda alguns requisitos de potabilidade indicados pelo Ministério da Saúde.

O tratamento da água tem por finalidade torná-la potável, atrativa e segura para o consumo humano através da remoção de organismos patogênicos, das substâncias químicas que representam riscos à saúde, remoção de turbidez, cor, gosto e odor, se houverem.

As águas obtidas através de captação subterrânea, em Guará, deverão passar pelo tratamento simplificado, englobando o processo de desinfecção e fluoretação a serem descritos a seguir.

O uso de cloro no tratamento da água pode ter como objetivos a desinfecção (destruição dos microrganismos patogênicos), a oxidação (alteração das características da água pela oxidação dos compostos nela existentes) ou ambas as ações ao mesmo tempo. A desinfecção é o objetivo principal e mais comum da

cloração, o que acarreta, muitas vezes, o uso das palavras “desinfecção” e “cloração” como sinônimos (Bazzoli, 1993).[2]

O cloro será aplicado sob a forma de hipoclorito de sódio, o qual, em contato com a água, se ioniza.

Além disso, a adição controlada do composto flúor na água distribuída para consumo público tem como finalidade principal a prevenção da cárie dentária. Contudo, deve-se ser monitorada a fim de garantir que o teor de flúor seja mantido dentro dos padrões adequados para o controle da cárie e prevenção da fluorose dentária.

➢ **Ação de Água Tratada**

A água subterrânea será submetida ao tratamento simples de desinfecção e fluoretação, como descrito a seguir. A aplicação dos produtos químicos ocorrerá antes da entrada nos reservatórios que recebem a água dos poços, preferencialmente, visando ter tempo de contato adequado para uma desinfecção bem como homogeneização eficiente a adequada.

- **Desinfecção:**

Na etapa de desinfecção serão utilizadas bombas dosadoras com aplicação feita diretamente no tubo de recalque, em algum ponto que garanta a sua melhor mistura e difusão.

Dessa forma, tem-se as seguintes etapas:

i. Preparo da solução de hipoclorito de sódio;
ii. Ajuste da curva de dosagem diretamente no equipamento dosador, em razão da vazão, de acordo com os resultados obtidos no item acima. Registro das alterações na planilha de controle de tratamento;
iii. A dosagem de hipoclorito de sódio será ajustada de acordo com a vazão de água bruta, mediante processo de automação entre o equipamento dosador e de controle de vazão;

[2] BAZZOLI, N, 1993. O Uso da Desinfecção no Combate à Cólera. Apostila da Fundação Nacional de Saúde – Coordenação Regional de Minas Gerais. Recife.

iv. 1 (uma) vez ao dia, no mínimo, será inspecionado o dosador, a fim de garantir a não ocorrência de vazamentos ou defeitos no equipamento;
v. 2 a 3 vezes por semana será coletada amostra de água tratada para análise do residual de cloro, que deverá permanecer entre 1,5 e 2,0 mg/L neste ponto, e não inferior a 0,5 mg/L na rede de distribuição. Será realizado registro dos resultados em planilha de controle de análises.

- **Fluoretação:**

A fluoretação da água para consumo humano é uma medida preventiva eficaz, que reduz a prevalência de cárie dental, contudo deve ser realizada com critério, pois o flúor é um medicamento e o seu uso inadequado pode desenvolver efeitos colaterais. O Ácido Fluossilícico normalmente é encontrado no mercado em soluções concentradas a 20%, isto é, em cada 1000 ml da solução, existem 200 ml de ácido. A dosagem na água a ser fluoretada dependerá da concentração do ácido. Dessa forma, tem-se as seguintes etapas:

i. Preparo da solução de ácido Fluossilícico;
ii. Ajuste da curva de dosagem diretamente no equipamento dosador, em razão da vazão, de acordo com os resultados obtidos no item acima. Registro das alterações na planilha de controle de tratamento;
iii. A dosagem de ácido fluossilicico será ajustada de acordo com a vazão de água bruta, mediante processo de automação entre o equipamento dosador e de controle de vazão;
iv. 1 (uma) vez ao dia, no mínimo, será inspecionado o dosador, a fim de garantir a não ocorrência de vazamentos ou defeitos no equipamento.
v. 2 a 3 vezes por semana será coletada amostra de água tratada, na saída do tanque de contato, para análise de fluoreto, que deverá permanecer entre 0,5 e 1,5 mg/L. Será realizado registro dos resultados em planilha de controle de análises.

d) Estações Elevatórias de Água Tratada e Booster

No município de Guará, encontra-se apenas um Booster, denominado Booster Itapema, destinado a atender a população do bairro Itapema, localizado nas

áreas mais elevadas do município. Há também no poço UP 03 uma bomba de recalque responsável por encaminhar a água ao Sistema 06 (UP 06).

Apesar de estarem em condições adequadas, o Booster e a bomba de recalque passarão por intervenções pontuais. Estas incluem a pintura e limpeza das estruturas civis e mecânicas, bem como as devidas manutenções no sistema elétrico. Tais ações visam garantir o correto funcionamento e a eficiência dessas instalações ao longo do período de estudo. Além disso, são previstos 2 Boosters no município com o propósito de aumentar a pressão da distribuição em pontos específicos. As intervenções necessárias estão listadas a seguir:

- Reforma da EEAT- UP03 – Programado para 2025;
- Reforma do Booster Itapema– Programado para 2025;
- Implantação do Booster UP 12– Programado para 2026;
- Implantação do Booster UP Pioneiros– Programado para 2026.

e) Reservação

Como mencionado previamente, o município de Guará conta com um total de 06 (seis) reservatórios instalados para armazenar a água destinada à distribuição, com uma capacidade total de 2.216 m³.

Não é necessário implantar novos reservatórios devido ao fato de não haver déficit na capacidade de reservação do Sistema de Abastecimento de Água do município de Guará.

Os 06 (seis) reservatórios existentes passarão por reformas e melhorias pontuais, incluindo limpeza e pintura das estruturas civis e hidráulicas. Adicionalmente, será realizada a instalação de macromedidores na saída dos reservatórios existentes para um melhor controle do volume de água armazenada. As reformas estão planejadas da seguinte forma:

- Reforma do Reservatório Pioneiros (aspectos civis e hidráulicos) - Capacidade de 50 m³ – Prevista para 2025;

- Reforma do Reservatório R2 (aspectos civis e hidráulicos) - Capacidade de 500 m³ – Prevista para 2025;
- Reforma do Reservatório R3 (aspectos civis e hidráulicos) - Capacidade de 550 m³ – Prevista para 2025;
- Reforma do Reservatório R6 (aspectos civis e hidráulicos) - Capacidade de 500 m³ – Prevista para 2025;
- Reforma do Reservatório R11 (aspectos civis e hidráulicos) - Capacidade de 500 m³ – Prevista para 2026.
- Reforma do Reservatório R12 (aspectos civis e hidráulicos) - Capacidade de 116 m³ – Prevista para 2026.

f) Rede de Distribuição, Ligações e Hidrômetros

Os programas, projetos e ações a serem executados a longo prazo, como a implantação de novas ligações, a substituição de rede e a renovação dos hidrômetros, serão realizados ao longo de todo o período de concessão, a fim de acompanhar o crescimento vegetativo da cidade e cumprir as metas de abastecimento estabelecidas.

Dessa forma, planeja-se ampliar a rede de distribuição de água ao longo dos 30 anos, iniciando a partir do primeiro ano de concessão. Para seguir o padrão do sistema de redes de distribuição de água, as novas redes serão constituídas de PVC, com diâmetros variados.

Da mesma forma, será necessário que o número de ligações hidrometradas acompanhe esse crescimento populacional para alcançar a universalização do serviço de água, também iniciando a partir do primeiro ano de concessão.

Com base nos dados disponíveis no SNIS 2022, observou-se que praticamente todas as ligações ativas possuem micromedidores (99,83% de hidrometração). Com base nessa informação, conclui-se que há necessidade de implementar poucas unidades de novos hidrômetros. No entanto, não foram fornecidas informações precisas sobre a idade dos hidrômetros já instalados.

Considerando que os hidrômetros serão aferidos periodicamente, foi estabelecido um intervalo médio de troca de 7 (sete) anos. Assim, planeja-se a substituição do parque hidrométrico nos 7 (sete) primeiros anos de concessão (14% ao ano). Após esse processo inicial, os novos hidrômetros instalados deverão ser substituídos a cada 7 anos, conforme calculado no projeto.

As ações necessárias estão detalhadas a seguir:

- Ampliação da Rede de Distribuição: 2.768 metros;
- Substituição da Rede de Distribuição: 24.298 metros;
- Incremento de Ligações: 213 unidades;
- Substituição de Ligações: 1.100 unidades;
- Incremento de Hidrômetros: 12 unidades;
- Substituição de Hidrômetros: 33.787 unidades.

g) Planos e Programas

Em resumo, os programas propostos podem ser descritos como segue:

- **Recadastramento Comercial (ano 01):**

Atualização e revisão das informações cadastrais de clientes ou usuários de serviços comerciais de uma empresa ou instituição. Esse programa é importante para garantir que os dados cadastrais estejam precisos e atualizados, possibilitando uma gestão mais eficiente dos clientes, o correto faturamento dos serviços e a identificação de possíveis irregularidades ou problemas no cadastro.

- **Programa de Redução e Controle de Perdas de Água (durante os 5 primeiros anos):**

O objetivo é minimizar as perdas de água em sistemas de abastecimento, seja em redes de distribuição, estações de tratamento ou outros pontos do sistema. A água perdida pode ser causada por vazamentos, rompimentos de tubulações, ligações clandestinas ou outros problemas na infraestrutura.

Esse programa busca identificar as principais fontes de perdas, implementar medidas de manutenção e reparo adequadas, modernizar a infraestrutura, e promover o uso responsável da água entre os usuários.

O objetivo final é melhorar a eficiência do sistema de abastecimento, reduzir os custos operacionais e garantir o uso sustentável dos recursos hídricos.

- **Plano de Contingência:**

O objetivo do Plano de Contingência é estabelecer diretrizes e procedimentos a serem seguidos em emergências ou eventos imprevistos que possam causar danos ao ambiente, à saúde humana ou à segurança.

Esse plano visa garantir que a organização esteja preparada para lidar com acidentes ambientais, como vazamentos de substâncias perigosas, incêndios, desastres naturais ou outras situações críticas. A ideia é minimizar os impactos negativos e agir de forma rápida e eficiente para mitigar os danos causados.

- **Programa de Educação Ambiental (a cada 5 anos):**

O Programa de Educação Ambiental tem como objetivo conscientizar e informar o público-alvo sobre questões ambientais, promovendo a compreensão dos problemas e a adoção de práticas sustentáveis. Por meio de atividades educativas, campanhas de sensibilização e programas interativos, o objetivo é encorajar a participação ativa da comunidade e de outras partes interessadas na proteção e conservação do meio ambiente.

Além disso, busca-se promover a mudança de comportamento, estimulando a adoção de atitudes mais responsáveis em relação ao meio ambiente.

- **Programa de Inovações Tecnológicas (a cada 5 anos):**

O Programa de Inovações Tecnológicas visa fomentar o desenvolvimento e a implementação de novas tecnologias que promovam a sustentabilidade e a melhoria dos processos e produtos da organização. Esse programa tem como objetivo principal aumentar a eficiência e reduzir o impacto ambiental das operações,

buscando soluções inovadoras que possam contribuir para a preservação do meio ambiente e o uso mais eficiente dos recursos naturais.

- **Treinamentos Ambientais e de Qualidade (a cada 5 anos):**

O objetivo dos treinamentos ambientais e de qualidade é capacitar os colaboradores da organização em relação às práticas ambientais e aos padrões de qualidade estabelecidos.

Esses treinamentos visam conscientizar os funcionários sobre a importância da preservação ambiental, apresentar os procedimentos e normas de qualidade a serem seguidos e fornecer orientações sobre como agir de forma adequada em diferentes situações.

O resultado esperado é uma equipe mais bem preparada para lidar com questões ambientais e de qualidade, o que contribui para a redução de impactos negativos e o aprimoramento dos processos internos

5.1.2. Esgotamento Sanitário

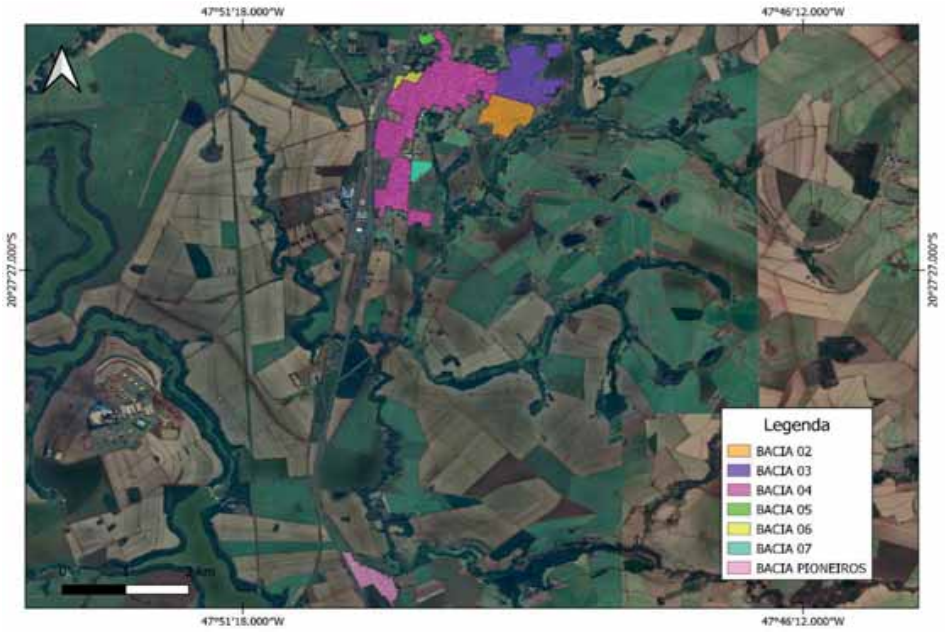
A Lei Nº 11.445/2007 regulamenta os serviços de saneamento que são prestados pelos estados ou municípios, compreendendo o abastecimento de água, tratamento de esgoto, destinação das águas das chuvas nas cidades e lixo urbano, que são regulados pelas agências infracionais, as quais podem ser municipais, intermunicipais ou estaduais. A Lei N°14.026/2020 atualiza o Marco Legal do Saneamento, e, por sua vez, modifica alguns artigos da Lei N°11.445/2007.

Um dos pontos de atenção da nova lei é que, pelo Novo Marco do Saneamento, todos os contratos deverão ter como foco metas de universalização, garantindo 99% da população seja abastecida com água potável e 90% da população com coleta e tratamento de esgoto até 31 de dezembro de 2033, com exceção a locais que estudos licitatórios apontarem inviabilidade financeira para esta data, onde para estes casos ficará permitido a extensão do prazo, desde que não ultrapasse 1 de janeiro de 2040 e a Agência Reguladora confirme a veracidade. Os estudos deverão ser elaborados apresentando metas progressivas e graduais da expansão, sem intermitência do abastecimento e da melhoria dos processos.

a) Bacias de Esgotamento Sanitário

O município de Guará será composto por 7 (sete) Bacias de Esgotamento Sanitário, conforme a **Figura 146** abaixo. Essas Bacias foram projetadas para abranger as áreas com crescimento vegetativo previsto, englobando, assim, a parcela urbana do município.

Figura 146 – Bacias de Esgotamento Sanitário.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

As Bacias incorporam as áreas onde ocorrem crescimento vegetativo previsto, englobando a parcela urbana do município. No **Quadro 41** abaixo estão apresentadas algumas informações referentes as Bacias.

Quadro 41 – População por Bacia de Esgotamento Proposta.

Bacia	População	
	Início de Plano	Fim de Plano
Bacia 01 - Pioneiros	356	389
Bacia 02 - Sede	3.802	4.152
Bacia 03 - Sede	4.514	4.929
Bacia 04 - Sede	10.123	11.054

Bacia	População	
	Início de Plano	Fim de Plano
Bacia 05 - Sede	62	68
Bacia 06 - Sede	181	198
Bacia 07 - Sede	184	201

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

A divisão em Bacias de Esgotamento Sanitário representa uma abordagem integrada e sustentável para o manejo dos esgotos na cidade. Cada Bacia será tratada de forma apropriada, considerando suas particularidades e necessidades específicas. Com esse planejamento estratégico, busca-se oferecer serviços de saneamento de qualidade, garantindo a preservação do meio ambiente e a saúde pública para os moradores de Guará.

b) Sistema de Afastamento de Esgoto

A seguir serão definidos e apresentados os componentes projetados para o Sistema de Afastamento de Esgoto do município.

- **Interceptor:** canalização que ganha a contribuição dos coletores tronco e de alguns emissários;
- **Emissário:** conduto final do sistema de coleta, que tem por finalidade distanciar os efluentes da rede para o local de escoamento ou de tratamento, ganhando reforços somente na extremidade do montante;
- **Estação Elevatória Esgoto:** instalação estabelecida para a condução do esgoto do nível de chegada, até nível de recalque ou saída;
- **Linhas de Recalque:** são as tubulações instaladas na saída de uma Estação Elevatória de Esgotos e são projetadas para trabalhar sob pressão (normalmente são tubulações metálicas), levam os esgotos até uma outra bacia ou sub-bacia ou então na direção da Estação de Tratamento de Esgotos.

Dessa forma, para que o sistema tenha seu pleno funcionamento, serão necessárias as seguintes intervenções descritas no **Quadro 42**, **Quadro 43** e **Quadro 44** a seguir.

Quadro 42 – Descrição Física dos Trechos a Serem Implantados (Obras Lineares).

Sistema	Trecho	Extensão (m)	Material	DN (mm)
Sede	Linha de Recalque 02	883,0	PEAD	150
Sede	Linha de Recalque 03	1001,0	PEAD	150
Sede	Linha de Recalque 05	261,0	PEAD	150
Sede	Linha de Recalque 07	332,0	PEAD	150

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 43 – Elevatórias de Esgoto a Serem Implantadas.

Elevatória	Vazão (l/s)
EEE 02	7,7
EEE 03	9,2
EEE 05	1,0
EEE 07	1,0

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 44 – Elevatórias de Esgoto Existentes a Serem Reformadas.

Elevatória	Vazão (l/s)
EEE 00	40,6
EEE 01	0,5

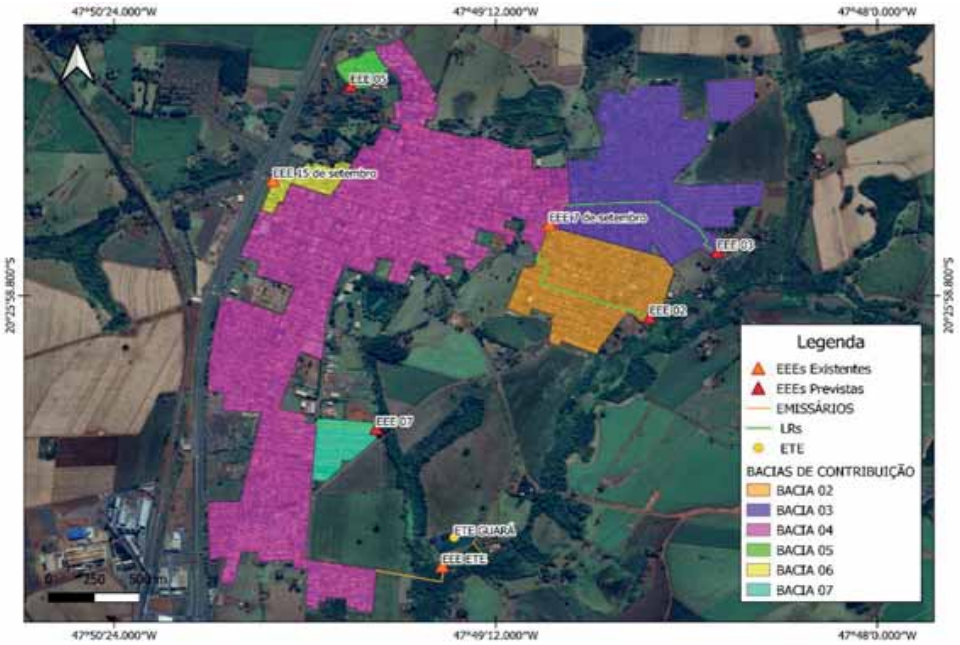
Fonte: Revisão do PMSB (2023).

As 4 (quatro)Elevatórias planejadas serão implementadas em um curto prazo, conforme a listagem abaixo:

- Implantação EEE 02 – Previsto para 2024;
- Implantação EEE 03 – Previsto para 2024;
- Implantação EEE 05 – Previsto para 2026;
- Implantação EEE 06 – Previsto para 2026.

A **Figura 147** a seguir mostra a localização das novas Elevatórias de Esgoto e suas respectivas Linhas de Recalque que serão implantados no Sistema de Esgotamento Sanitário de Guará.

Figura 147 – Localização EEEs



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

c) Tratamento de Esgoto

Para elaboração do estudo referente ao tratamento de esgoto, levou-se em consideração as projeções de contribuição e população a ser atendida no município ao longo dos anos de projeto, bem como as metas estabelecidas para a coleta e o tratamento de esgoto, em atendimento a Lei Nº 14.026/2020.

Para avaliação do dimensionamento de uma possível ampliação, inicialmente, é necessário considerar as vazões de projeto para o município ao longo dos anos de operação, conforme foi demostrado anteriormente.

O município de Guará apresenta atualmente duas ETEs, estando uma localizada na Sede Municipal, do tipo Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa, e outra localizada no Distrito de Pioneiros, sendo do tipo Lagoa Facultativa, como disposto no **Quadro 45** a seguir. Além disso, as ETEs possuem tratamento preliminar, composto por gradeamento e caixas de areia.

Quadro 45 – Sistema de Tratamento Existente.

Sistema	Componente	Volume (m³)	Área (m²)	Vazão Média (L/s)
Sede	EEE ETE	-	-	-
Sede	Lagoa Anaeróbia	6.348	2.362	52,00
Sede	Lagoa Facultativa 1	18.850	9.050	
Sede	Lagoa Facultativa 2	31.545	13.-150	
Pioneiros	Caixa de Recepção de Esgotos	-	-	-
Pioneiros	3 Lagoas Facultativas	-	-	1,50

Fonte: Águas de Guará (2022). Adaptado pela Revisão do PMSB (2023).

Analisando a contribuição média do município ao longo dos 30 anos de concessão, em conjunto com o per capita de esgoto, foi possível determinar que não serão necessárias grandes intervenções no sistema, mas que o mesmo passará por reformas de caráter civil, hidráulico e mecânico. O **Quadro 46** a seguir mostra a projeção da contribuição, da vazão média e da vazão máxima diária.

Quadro 46 - Projeção da Contribuição de Esgoto.

Período do Plano (anos)		Projeção Populacional	Contribuição Média (L/s)	Vazão média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)
1	2024	18.751	28,08	36,41	42,03
2	2025	18.824	28,48	36,87	42,56
3	2026	18.897	29,36	37,94	43,81
4	2027	18.970	29,53	38,16	44,06
5	2028	19.044	29,70	38,37	44,31
6	2029	19.118	29,87	38,59	44,57
7	2030	19.192	30,04	38,81	44,82
8	2031	19.267	30,21	39,03	45,08
9	2032	19.342	30,38	39,26	45,33
10	2033	19.417	30,56	39,48	45,59
11	2034	19.493	30,73	39,71	45,85
12	2035	19.569	30,41	39,38	45,46
13	2036	19.645	30,52	39,53	45,64
14	2037	19.722	30,64	39,69	45,82
15	2038	19.798	30,76	39,84	45,99
16	2039	19.876	30,88	40,00	46,17
17	2040	19.953	31,00	40,15	46,35
18	2041	20.031	31,12	40,31	46,53
19	2042	20.109	31,25	40,46	46,71

Período do Plano (anos)		Projeção Populacional	Contribuição Média (L/s)	Vazão média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)
20	2043	20.187	31,37	40,62	46,89
21	2044	20.266	31,49	40,78	47,07
22	2045	20.345	31,61	40,93	47,26
23	2046	20.425	31,74	41,10	47,44
24	2047	20.504	31,86	41,25	47,63
25	2048	20.584	31,98	41,41	47,81
26	2049	20.665	32,11	41,58	48,00
27	2050	20.746	32,24	41,74	48,19
28	2051	20.827	32,36	41,90	48,37
29	2052	20.908	32,49	42,06	48,56
30	2053	20.990	32,61	42,23	48,75

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

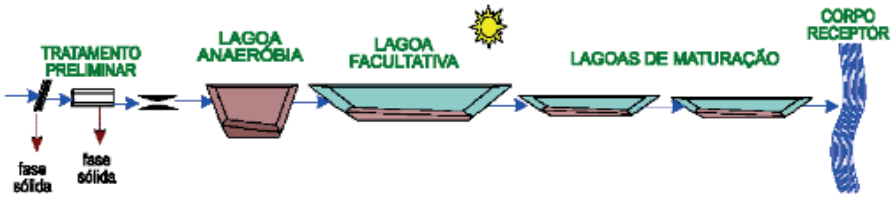
Dessa forma, serão realizadas reformas nas Estações de Tratamento de Esgotos, além da implantação leitos de secagem para desidratação e estabilização do lodo para descarte adequado em Pioneiros.

O tratamento de esgoto por meio do Sistema de Estabilização consiste em um processo biológico que busca remover a matéria orgânica do efluente e os sólidos suspensos a partir da conexão de três lagoas dispostas respectivamente na ordem: Lagoa Anaeróbia, Lagoa Facultativa e Lagoa de Maturação. As principais vantagens de um Sistema de Lagoas são:

- Facilidade de construção, operação e manutenção;
- Resistência a variação de carga;
- Custo relativamente baixo;
- Ausência de equipamentos mecanizados;
- Eficiência satisfatória.

O processo de tratamento do Sistema de Lagoas de Estabilização está representado na **Figura 148** a seguir, nas etapas que serão descritas posteriormente.

Figura 148 – Etapas do Tratamento de Esgoto por Meio do Sistema de Lagoas de Estabilização.



Fonte: Adaptado de van Haandel e Lettinga (1994).

No pré-tratamento (etapa 1) a principal função é remover materiais grosseiros, como galhos, folhas, areias, entre outros, evitando que se acumulem nas tubulações das Estações. Essa remoção é feita por meio de grades, onde o material fica retido e é retirado periodicamente, de forma manual ou automatizada. A retirada da areia presente nos esgotos é realizada por desarenadores (a areia por apresentar maior densidade e dimensão, fica retida no fundo do tanque, sendo retirada manualmente ou de forma mecanizada). Outra unidade presente no tratamento preliminar é a medição da vazão realizada pela Calha Parshall.

O tratamento secundário é composto pelas lagoas anaeróbias e lagoas facultativas.

As lagoas anaeróbias são normalmente profundas, variando entre 3 e 5 metros, com a finalidade de impedir que o oxigênio produzido pela camada superficial seja transmitido às camadas inferiores. O processo de estabilização ocorre de forma estritamente anaeróbia, ou seja, as bactérias realizam a decomposição na total ausência do oxigênio. O processo de tratamento do esgoto envolve a liquefação e formação de ácidos, etapa realizada pelas bactérias acidogênicas, e geração de metano (metanogênese), através das bactérias metanogênicas.

O processo de liquefação e formação de ácidos é caracterizado pela transformação da matéria orgânica em compostos mais simples e, posteriormente na metanogênese, em gás metano, havendo a remoção da DBO, sendo o carbono removido na forma de gás metano, que escapa para a atmosfera. A eficiência na

remoção da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é de 50 a 70%. Como a DBO efluente é ainda elevada, necessita-se de outra unidade de tratamento.

Dessa forma, após a saída da lagoa anaeróbia o efluente entra na lagoa facultativa, onde a estabilização ocorre por meios aeróbios (parte superior) e anaeróbios (parte inferior), ocorrendo predominantemente a degradação dos contaminantes solúveis e contidos em partículas suspensas muito pequenas. O processo é predominantemente aeróbio, onde se atribui às algas a função da produção do oxigênio, por meio da fotossíntese, consumido pelas bactérias. (von SPERLING, 1996). Para isso, há necessidade de suficiente iluminação solar.

Nestas lagoas, há a opção de utilizar aeradores para reduzir o tempo de detenção do esgoto e aumentar sua eficiência. Vale salientar que a impermeabilização das lagoas anaeróbicas e facultativas é necessária, de maneira a evitar a contaminação dos lençóis freáticos por meio da percolação dos efluentes no solo. Nesse contexto, a construção de poços piezômetros costumam ser exigida pelos órgãos ambientais visando o monitoramento das águas subterrâneas.

Usualmente, após sair da Lagoa Facultativa, o efluente vai para a Lagoa de Maturação (etapa 3), que tem por função a remoção de patógenos. Essa remoção acontece por meio de fatores como temperatura, insolação, pH, escassez de alimento, organismos predadores, competição, produtos tóxicos, sedimentação etc. É uma alternativa a outros métodos mais caros, como por exemplo a desinfecção por cloração. No caso de Guará, o sistema de tratamento acaba nas Lagoas Facultativas, ou seja, não há desinfecção do efluente.

Porém, para Victoretti (1973 apud KLUSENER, 2006 p. 30), assim como no UASB, a temperatura é um dos fatores mais importantes no desenvolvimento do processo de tratamento dos esgotos em lagoas de estabilização. Todos os fenômenos que ocorrem nesse processo físico, químico ou biológico são afetados pela variação da temperatura ambiente.

A Lagoa Anaeróbia é mais eficiente em climas de temperatura predominantemente mais elevadas, o que ocorre no município. Essa vantagem de utilização em climas quentes se dá devido a reprodução da biomassa e a remoção de DBO ser mais eficiente, porém as bactérias metanogênicas são sensíveis a

mudanças ambientais como pH, temperatura e oxigênio dissolvido. Se as condições ambientais não forem favoráveis, pode haver um desequilíbrio entre as populações de biomassa, podendo gerar mau odor e interrupção do processo de remoção de DBO.

Desta forma, as ETEs existentes no município de Guará são capazes de realizar o tratamento de esgoto em nível secundário, atingindo eficiência de remoção de matéria orgânica de cerca de 60%, segundo a literatura. As Etapas do Tratamento proposto estão dispostas no **Quadro 47**.

Quadro 47 - Etapas do Tratamento Proposto.

Sistema	Unidade	Componentes
Sede	Pré Tratamento + Medidor de Vazão	Gradeamento + Caixa de Areia + Caixa de Gordura + Calha Parshall
Sede	Estação Elevatória de Esgoto Bruto da ETE	Poço e Conjunto Moto Bomba
Sede	Tratamento Secundário	Lagoa Aeróbia + Lagoas Facultativas
Sede	Desinfecção	Sistema de Cloração
Sede	Desidratação do lodo	Geobags
Pioneiros	Pré Tratamento + Medidor de Vazão	Gradeamento + Caixa de Areia + Caixa de Gordura + Calha Parshall
Pioneiros	Entrada de Esgoto	Caixa de Recebimento de Esgotos
Pioneiros	Tratamento Secundário	Lagoas Facultativas
Pioneiros	Desinfecção	Sistema de Cloração
Pioneiros	Desidratação do lodo	Leitos de Secagem

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

A escolha pela manutenção do sistema levou em consideração a sua eficiência e o fato de estar em conformidade com a legislação vigente, além de apresentar os seguintes fatores:

- **Consumo de energia:** o sistema de lagoas é considerado simples e muitas vezes não precisa de aeração mecanizada, contudo mesmo com a associação de aeradores, há um baixo consumo de energia quando comparado com outros sistemas de tratamento de esgotos;

- **Produção de lodo:** o lodo produzido no sistema aeróbio possui baixa concentração de sólidos e não é digerido. Além disso, a retirada do lodo das lagoas só precisa ser realizada a cada 10 (dez anos).

A **Figura 149** a seguir apresenta a localização das ETEs existentes no município.

Figura 149 – Localização ETEs.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

d) Redes Coletores e Ligações Prediais

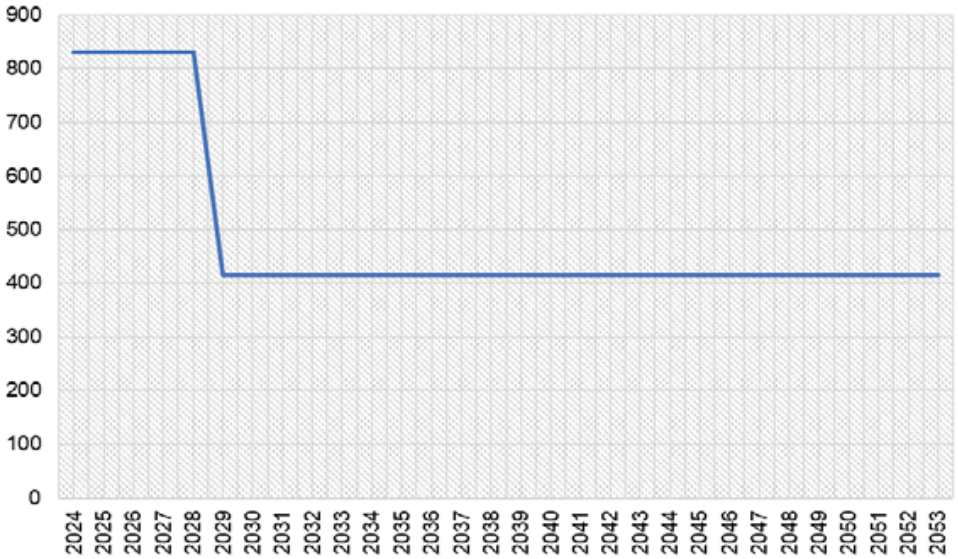
➢ **Rede Coletora**

Os programas, projetos e ações a serem executados a longo prazo, como a implantação de novas ligações e a substituição de rede coletora serão realizados ao longo de todo o período de concessão, a fim de acompanhar o crescimento vegetativo da cidade e cumprir as metas de abastecimento estabelecidas.

Desta forma, serão implantados 13.127 metros de rede coletora. O **Gráfico 8** a seguir mostra a evolução do incremento de rede. Como pode ser observado, o

pico de incremento se deu no ano 1, zerando no ano 12 e tornando-se constante nos anos seguintes.

Gráfico 8 - Evolução do Incremento de Rede Coletora em Guará.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Vale destacar que após a universalização, a Concessionária é responsável pelo incremento de 10% da rede, enquanto 90% ficam sob responsabilidade de empreendedores de loteamentos e condomínios.

As características da rede projetada foram definidas em conformidade com a Norma Brasileira para elaboração de projetos de redes coletoras de sistemas de esgotos sanitários do tipo separador absoluto, como está apresentado nos itens a seguir.

- Diâmetros e Comprimentos

De acordo com as diretrizes apresentadas na norma Brasileira o diâmetro mínimo a empregar em redes coletoras é de 150mm.

Quanto aos comprimentos, tem-se como limitação para o comprimento máximo admissível, o alcance do equipamento de limpeza. Todavia, adotou-se neste projeto os seguintes comprimentos máximos, entre PVs:

Rede coletora: $Lmáx$ = 100 m □ (150mm ≤ DN ≤600mm)

- Materiais

Adotou-se, para fins de Especificação e Orçamento, tubos de PVC Rígido Junta Elástica para os diâmetros menores ou iguais a 300mm.

- Recobrimentos

Em conformidade com a NBR-9469 foram adotados os seguintes valores para recobrimento mínimo:

- Redes assentadas sob passeio: 0,65m; e
- Redes assentadas sob via pública pavimentada: 0,90m.

- Profundidade

A profundidade da rede coletora deverá atender as condições adequadas de ligação predial e proteção da tubulação contra cargas externas. Em princípio, as redes não devem ser aprofundadas para atender às soleiras abaixo do greide da rua, tendo sua profundidade definida pelas condições hidráulicas e pelas restrições de recobrimento mínimo. Com a profundidade assim determinada, devem ser calculadas as seguintes relações:

- Relação percentual entre o número de soleiras baixas atendidas e o número total de soleiras baixas;
- Relação percentual entre o número de soleiras baixas atendidas e o número total de soleiras.

Essas relações devem ser analisadas pela área de engenharia, podendo o aprofundamento da rede ser admitido ou não. Devem ser analisadas, também, as condições de jusante do trecho a ser aprofundado, quanto à possibilidade de recuperação de profundidades, cotas fixas de chegada a jusante etc. A rede poderá ser aprofundada de acordo com estudo econômico em função de desapropriações ou existência de EEEs.

O cálculo da profundidade necessária para o coletor atender a determinadas soleiras negativas deve ser feito da seguinte forma, seguindo a Equação 5:

$$p = H + (i\,x\,l) + S$$

Onde:

p = profundidade da geratriz inferior interna;

H = 1,0m, em casos normais; este valor pode ser menor, dependendo das necessidades locais;

i = 2% - declividade do ramal predial (excepcionalmente = 1%);

l = distância até o coletor (m);

S = desnível entre o piso da bacia sanitária mais desfavorável a esgotar e o greide da rua (m).

- Coletor auxiliar

Sempre que a profundidade do coletor for superior a 3,50 m, ou o seu diâmetro for maior ou igual a 400 mm, deve ser projetado um coletor auxiliar para o recebimento das ligações prediais. Não será admitido coletor auxiliar coincidente, em planta, com o coletor principal. A adoção de coletor duplo (nos dois lados de uma via) depende, além dos critérios econômicos, das condições técnicas de implantação (ex.: tráfego intenso). Coletores implantados no passeio, geralmente sugerem a duplicação de rede.

- Recobrimento

O recobrimento mínimo para o coletor a ser assentado no leito carroçável de rua pavimentada será de 1,35m, e para as ruas não pavimentadas será de 1,45m. No passeio o recobrimento mínimo será de 1,05m. Em regiões planas e de nível do lençol freático alto, podem ser adotados os recobrimentos de 1,05, 1,25 e 0,75m, respectivamente para coletores em ruas pavimentadas, não pavimentadas e no passeio.

Recobrimentos menores devem ser justificados.

- Localização da Rede

De acordo com a constituição viária do loteamento optou-se pelo traçado da rede coletora do tipo simples, a qual está posicionada no terço médio da via com ligações prediais individuais em ambos os lados com caixa de calçada largando no meio da rede.

A parcela da rede que se enquadra neste padrão tem como condicionantes:

Rede Simples

Posicionamento no eixo da via, com ligações prediais individuais em ambos os lados da caixa de calçada, largando no meio da rede. A parcela da rede que se enquadra neste padrão tem como condicionantes:

- diâmetro menor ou igual a 400 mm;
- largura da via menor a 15 m;
- profundidade dos coletores menor ou igual a 4 m.

Rede Dupla

Posicionamento no terço médio de ambos os lados da via, com ligações prediais individuais em ambos os lados da caixa de calçada, largando na rede. A parcela da rede que se enquadra neste padrão tem como condicionantes:

- diâmetro menor ou igual a 400 mm;
- largura da via maior a 15 m;
- profundidade dos coletores menor ou igual a 4 m.

- Poços de Visita e Poços não Visitáveis

Os poços de visita e os poços não visitáveis foram previstos nas seguintes situações:

- nas cabeceiras da rede
- nas mudanças de direção

- nas mudanças de declividade
- nas mudanças de diâmetro
- nos pontos em degrau da rede.

Serão executados de acordo com a seguinte padronização.

- Poços não visitáveis
  - Tipo Inspeção Tubular (IT)

A inspeção tubular será utilizada sempre que o diâmetro do coletor for menor ou igual a 200 mm. Se o coletor estiver situado na calçada, ele não deverá estar em uma profundidade superior a 2,0 m. Se o coletor estiver situado na via pública, a profundidade não é elemento definidor da possibilidade de uso do referido dispositivo.

As inspeções tubulares tipo Tê Corneta ou simplesmente Terminal de Limpeza (TL) segundo a NBR-9649, foram previstas para aplicação em cabeceiras de rede, tanto nos passeios como no leito das ruas.

- Poços de visita

PV tipo “P”

O PV tipo "P" será utilizado em redes auxiliares, localizadas no passeio ou em via pública de tráfego leve quando o diâmetro for menor ou igual a 150 mm, com profundidades até 1,50m.

A localização do PV será:

- nos pontos de junção de coletores;
- nos pontos de mudança de diâmetro;
- nos pontos de mudança de declividade;
- nos pontos em degrau da rede;
- nos pontos de mudança de alinhamento.

PV tipo “N”

O PV tipo "N" será utilizado em coletores localizados no passeio ou em via pública de tráfego leve quando o diâmetro for menor ou igual a 300 mm, independentes da profundidade.

A localização do PV será:

- nos pontos de junção de coletores;
- nos pontos de mudança de diâmetro;
- nos pontos de mudança de declividade;
- nos pontos em degrau da rede;
- nos pontos de mudança de alinhamento.

A seguir, apresentamos o detalhamento dos Poços de Visita (PV).

Apoio dos Coletores

Os coletores serão assentes com vistas a garantir sua estabilidade sob ação das cargas atuantes.

Os tubos serão assentados na superfície da vala regularizada para que a geratriz fique perfeitamente alinhada, tanto em greide como em planta.

Alinhamento dos Coletores

O perfeito alinhamento dos coletores, tanto no plano vertical quanto horizontal e a aplicação das declividades definidas no projeto são fundamentais para que não ocorram trechos de acumulação de efluente, por mínimos que sejam.

O greide do coletor poderá ser obtido por meio de réguas niveladas, colocando-as na vertical do centro dos PV’s e em pontos intermediários do trecho, distanciados de acordo com o método de assentamento a empregar (cruzeta ou

gabarito). Quando a declividade for inferior a 0,001 m/m, o greide deve ser determinado por meio de instrumentos topográficos.

Interferências com Rede Pluvial

Caso durante a implantação da rede coletora, coletor tronco e/ou interceptores ocorra a colisão dessas tubulações com alguma rede pluvial existente, o trecho de tubo pluvial que colide será substituído por uma caixa de concreto, com dimensões definidas em campo, devendo, no entanto, apresentar a mesma seção de escoamento do tubo retirado. A tubulação de esgoto sanitário, não sofrerá desvios, sendo posicionada atravessando transversalmente a nova caixa.

Nas interferências da rede coletora com galerias pluviais celulares, a tubulação projetada foi posicionada sob a galeria.

- **Ligações Prediais**

Ligação predial é um conjunto de tubos, peças, conexões e equipamentos que interliga a rede pública à instalação predial do usuário.

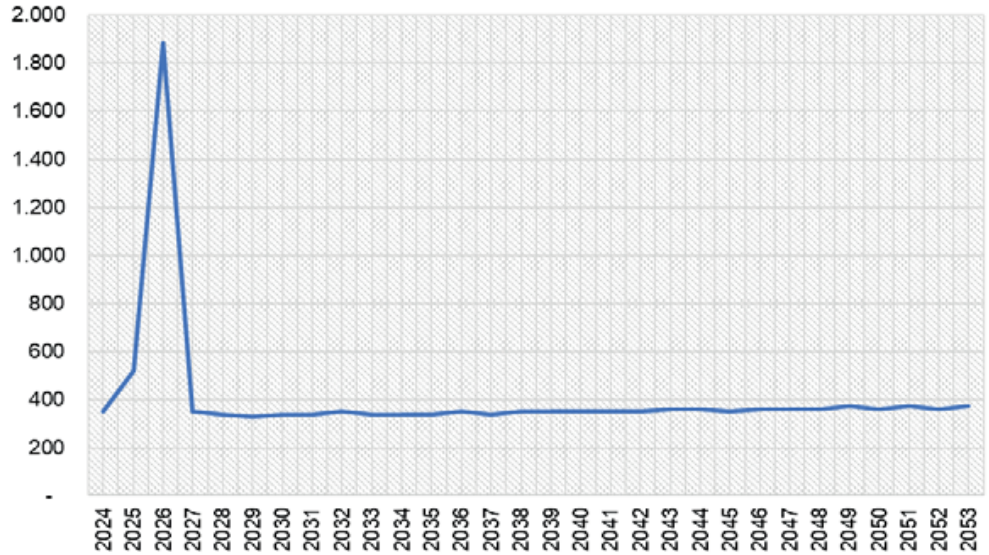
As ligações são classificadas de acordo com a posição da rede pública em relação ao imóvel. Desse modo, a observação visual caracterizará a ligação como sendo passeio, rua, ou outro lado da rua. No passeio é considerada a ligação cuja rede pública está no mesmo passeio do imóvel; na rua, é quando a rede se situa em algum ponto do leito carroçável. No outro lado da rua, diz quando a rede está assentada no passeio oposto ao do imóvel.

O ramal predial externo compreende a tubulação que vai do coletor à caixa de inspeção, conectada à rede com o emprego de selim e curvas. Possuirá declividade mínima suficiente para garantir o fluxo dos líquidos até a rede coletora.

O ramal predial interno é a tubulação que vai da caixa de inspeção à saída de esgotos do domicílio.

A evolução do incremento ao longo dos 30 anos de concessão pode ser observada no **Gráfico 9** a seguir. A partir desta análise, infere-se que o pico do incremento de ligações ocorre no ano 3 do projeto, zera no ano 12 e, posteriormente, torna-se constante. Ao longo do horizonte de projeto, foram previstas 1.147 novas ligações de esgoto para Guará.

Gráfico 9 – Evolução do Incremento das Ligações de Esgoto em Guará.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Vale destacar que, assim como ocorre com a rede coletora, a Concessionária é responsável pelo incremento de 30% do incremento, enquanto 70% são de responsabilidade do loteador.

e) Corpo Receptor

O processo de tratamento de efluentes engloba diversas etapas de suma importância particulares à cada Estação de Tratamento de Esgoto. O pleno funcionamento dos componentes do sistema de esgotamento sanitário está intrinsicamente relacionado a eficiência do tratamento, dentre os quais pode-se pontuar o corpo receptor.

De acordo com Von Sperling (2005)[3], a água possui inúmeras aplicações – diretas ou indiretas – sendo de grande importância para manutenção da vida na Terra. Para tanto, a preocupação com sua cadeia de consumo e a destinação final dos resíduos gerados em virtude de seu uso são um dos maiores desafios da sociedade atual. No Brasil, contudo, muitos rios são utilizados como canais naturais de lançamento de esgoto, tratando-se de uma das maiores problemáticas em âmbito nacional.

Apesar da disponibilidade de recursos hídricos ser alvo de decorrentes discussões a nível mundial, a maioria dos países têm feito pouco – ou nenhum – progresso na proteção deste recurso natural. Mesmo se tratando do 6° dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) criados pela Organização das Nações Unidas (ONU), o relatório mundial da mesma organização sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (2018) anuncia que 1/3 dos rios do mundo estão contaminados.

Para tanto, é necessário seguir os critérios acerca dos locais de descarga e o nível de tratamento exigido para garantir que os impactos ambientais da disposição desses efluentes tratados não comprometam a qualidade dos recursos hídricos.

Desta forma, o lançamento de efluentes deve seguir as condições estabelecidas pela CONAMA 430/2011, art. 5, que diz:

> Os efluentes não poderão conferir ao corpo receptor características de qualidade em desacordo com as metas obrigatórias progressivas, intermediárias e final, do seu enquadramento.

Bem como as condições e padrões para efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários pontuados na mesma legislação, em seu art. 21:

> Art. 21. Para o lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários deverão ser obedecidas as seguintes condições e padrões específicos:
> I) Condições de lançamento de efluentes:
> i. pH entre 5 e 9;
> ii. Temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;

[3] SPERLING, M. V. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. p. 169-215. UFMG, 2005.

iii. Materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone Inmhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;
iv. Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO 5 dias, 20°C: máximo de 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.
v. Substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até 100 mg/L; e
vi. Ausência de materiais flutuantes.

As Estações de Tratamento compreendidas no objeto de estudo seguem às normas estipuladas por suas respectivas outorgas de lançamento de efluentes expedidas pela agência reguladora responsável. Os corpos receptores da ETE Guará e da ETE Pioneiros fazem parte da Bacia Hidrográfica do Sapucaí Mirim/Grande, estando englobadas pela sub-bacia Baixo Sapucaí.

O corpo receptor do sistema de esgotamento sanitário que atende a Sede é o Rio Verde, também conhecido como Córrego ou Ribeirão Verde e está enquadrado como Classe 4. Já o sistema do Distrito de Pioneiros possui como corpo receptor o Córrego do Cortado, que está enquadrado como Classe 2.

Figura 150 – Corpo receptor – ETE Guará.



Fonte: Revisão do PMSB (2023)

Figura 151 – Corpo receptor - ETE Pioneiros.



Fonte: Revisão do PMSB (2023)

f) Planos e Programas

➢ **Rotinas Operacionais**

Descreve-se a seguir as principais rotinas operacionais, cabendo ressaltar que a concessionária deverá detalhar as rotinas operacionais específicas nos Manuais de Operação e Manutenção, para cada uma das instalações operacionais existentes.

i. Ramais Prediais e Rede Coletora de Esgoto

A única rotina operacional padrão definida para os ramais prediais e redes coletoras de esgoto é a desobstrução periódica da tubulação. Desta forma, se faz necessário a realização periódica de limpeza de poços de visita (PVs) e trechos de rede com baixa declividade e/ou com histórico de elevado número de manutenções e a desobstrução imediata eliminando extravasamentos na rede e ramais, razão da importância em se manter um cadastro atualizado.

ii. Coletores-tronco, Interceptores e Emissários

Os coletores-tronco, interceptores e emissários a gravidade necessitam apenas de inspeções periódicas para determinação da necessidade de reparos e limpeza do coletor. As linhas e poços de visita deverão ser limpos sempre que assoreados, que poderá ser verificado pela sondagem do fundo do poço, ou quando apresentarem crostas de gordura ou outros materiais.

A critério do prestador de serviços e de acordo com as conveniências poderão ser programadas limpezas periódicas em caráter preventivo reduzindo a probabilidade de ocorrência de entupimentos.

No caso de linhas situadas na margem de rio/córrego, o prestador de serviços deverá, periodicamente, executar a limpeza da área com retirada de vegetação possibilitando o acesso aos poços de visitas e caixas de inspeção.

Nos casos de entupimento identificados e reclamados pelos usuários, deverão ser acionadas as equipes de limpeza e desobstrução, que identificarão as causas e procederão a correção. Este serviço varia de uma simples desobstrução por equipamento de jato-pressão a substituição do trecho danificado.

Nos casos em que a identificação ocorra durante o processo de manutenção preventiva, os serviços são programados e executados em conformidade com as exigências de cada caso.

iii. Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque

Para as estações elevatórias de esgotos, as rotinas operacionais devem seguir os procedimentos estabelecidos pelo Manual de Operação da unidade e são análogas às rotinas explicitadas para as elevatórias de água, com os devidos cuidados sanitários, destacados abaixo:

- Controle e manutenção da automatização de bombas;
- Adoção de técnicas de otimização de eficiência energética;
- Realização periódica de leitura de grandezas elétricas (amperagem, voltagem) e do tempo de funcionamento de bombas;
- Manutenção preventiva de bombas, quadros de comando e dispositivos de partida; e
- Descarga e limpeza periódica de grade e poço de sucção e havendo, desarenadores; para tanto deverá ser previsto dispositivo de retirada e movimentação de bombas.

No decorrer dos anos de operação é comum ocorrer a incrustação de sedimentos nas paredes da tubulação de recalque, neste caso, para a limpeza da tubulação de recalque é recomendável à utilização de dispositivos do tipo PIG (Cleaning PIGs) que executam uma função de raspagem do tubo.

Este dispositivo é lançado na linha de recalque através de um lançador instalado no barrilete da elevatória e por meio de propulsão hidráulica, percorre todo

o trecho a ser limpo até o ponto de recebimento que pode ser um poço de visita ou caixa.

Deve-se prever também a manutenção periódica de conexões, registros e ventosas de linhas de recalque.

iv. Estação de Tratamento de Esgoto

As rotinas operacionais das estações de tratamento de esgoto devem estar alinhadas com os procedimentos estabelecidos pelo Manual de Operação da unidade específica, sendo as mais comuns a remoção do material gradeado e desarenado para destino final, o controle da idade do lodo, o preparo dos produtos químicos e verificação para ajustes de dosagens, a automatização de bombas e equipamentos dosadores, a manutenção preventiva periódica de bombas e dosadores, lâmpadas de UV, quadros de comando, válvulas, registros e demais equipamentos da ETE, a qualidade do efluente bruto e tratado para destino final, limpeza periódica das lagoas, a elaboração e aplicação do Plano de Gerenciamento de Lodos e Resíduos Sólidos, dentre outras.

O controle de qualidade em um sistema de esgotamento sanitário é correlacionado com a qualidade do efluente das estações de tratamento de esgotos, cujo lançamento final é realizado geralmente em um curso d'água.

Nesse contexto, a Resolução 357, de 17/03/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Por sua vez, a Resolução 430, de 13/05/2011, do CONAMA, dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementando e alterando a Resolução 357 CONAMA.

- **Programa de Limpeza, Operação, Manutenção e Cadastramento dos Serviços relativos aos sistemas individuais de esgotamento sanitário nas zonas não atendidas pelo sistema coletivo (anualmente):**

O objetivo deste programa é realizar o cronograma de limpeza e cadastramento dos sistemas individuais de tratamento de esgoto de forma a

regularizar os sistemas, garantindo o funcionamento do sistema, visando o atendimento permanente às demandas de serviço para as áreas não atendidas, além de visualização;

- **Programa de Monitoramento e Controle da Eficiência dos Sistemas Individuais de Tratamento de Efluentes (anualmente):**

O objetivo deste Programa é possibilitar o monitoramento de esgoto bruto, tratado e do corpo receptor, estruturando o monitoramento do efluente de saída do tratamento/corpo receptor com a finalidade de atendimento a legislação do setor e controle social;

- **Programa de Conscientização com Relação à Implantação do Sistema Coletivo de Tratamento de Efluentes (anualmente):**

Programa que busca conscientizar a população acerca de técnicas construtivas, dos transtornos causados pelas obras de implantação de redes coletoras, necessidade de adequação dos sistemas residenciais e cobrança de tarifas.

6. PLANO DE EXECUÇÃO

6.1. Execução dos Programas, Projetos e Ações

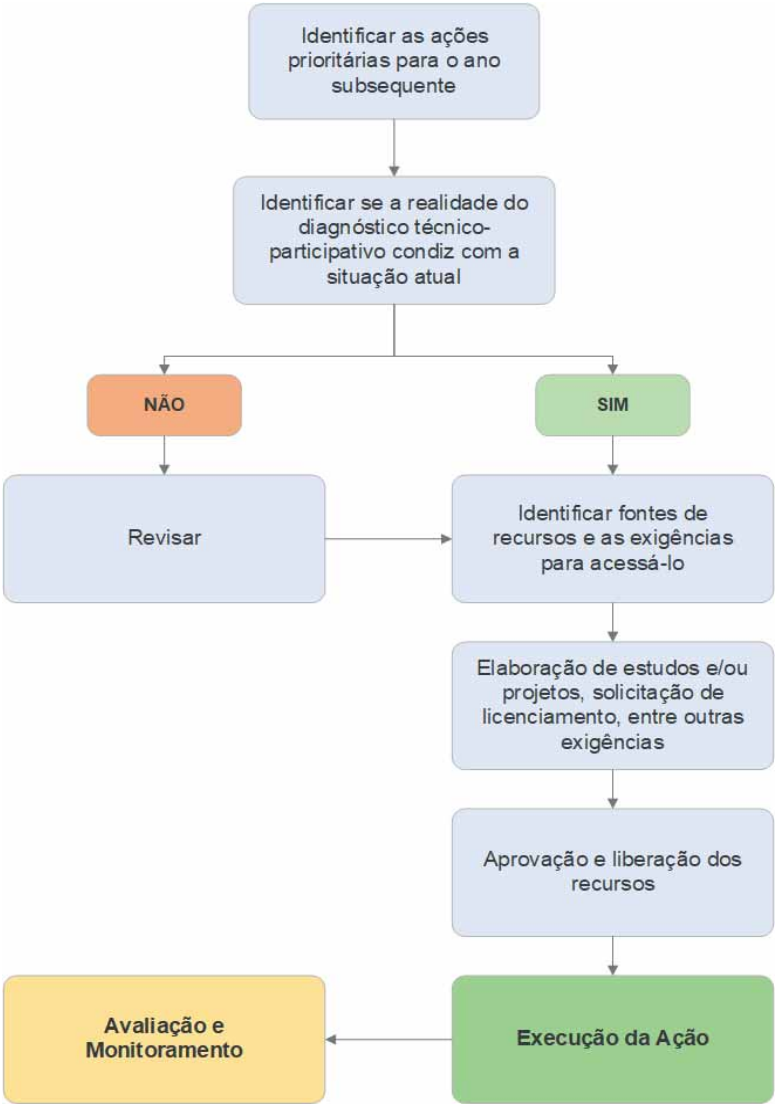
Para alcançar os objetivos e metas definidos para o saneamento básico, é fundamental entender as opções de gerenciamento de serviços (direto, concessão etc.) dos quatro componentes do saneamento básico, bem como identificar os atores envolvidos, suas responsabilidades e possíveis fontes de investimento. É crucial também considerar a necessidade de buscar recursos das esferas estadual, federal e internacional para viabilizar a implementação das ações planejadas gradualmente, equilibrando as necessidades com a viabilidade financeira do município.

Além disso, é importante garantir a compatibilidade deste Plano Municipal de Saneamento Básico com outros planos municipais que buscam a universalização do acesso ao saneamento básico. É necessário articular esses planos com as políticas de desenvolvimento, visando a promoção da saúde, o bem-estar da população, a utilização sustentável dos recursos hídricos, a proteção do meio ambiente e o combate à pobreza. É preciso considerar também as políticas públicas para as áreas de saneamento, proteção ambiental, fiscalização, habitação e promoção da saúde.

Ressalta-se que todo planejamento é dinâmico e pode sofrer pressões devido às mudanças nas políticas governamentais ou fortes impactos na economia. Portanto, este Plano Municipal deve ser revisado e adaptado às novas condições a cada 4 (quatro) anos, antes da elaboração do Plano Plurianual (PPA) do governo municipal.

Outro aspecto a ser considerado é a necessidade de incluir este Plano Municipal no momento da elaboração da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) do município, prevendo os investimentos necessários para implementar as ações planejadas e promover avanços nas melhorias para a área do saneamento básico. As previsões contidas neste Plano por si só não garantem a eficácia e eficiência das ações, exigindo medidas efetivas de implementação para alcançar bons resultados.

Figura 152 - Caminho para execução de todos os programas, projetos e ações.



Fonte: Revisão do PMSB (2023).

De acordo com a Lei Nacional de Saneamento Básico, a cobrança direta dos usuários deve ser a principal fonte de financiamento dos serviços de saneamento básico, com o objetivo de garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas. Uma política tarifária bem formulada pode ser suficiente para financiar os serviços e impulsionar seus investimentos, tornando o sistema independente de

empréstimos no médio ou longo prazo, se houver a constituição de um fundo próprio de investimento.

Outra modalidade de financiamento é voltada para o proprietário do imóvel urbano, no qual a responsabilidade pela implantação das infraestruturas de saneamento é transferida para o loteador/empreendedor – basicamente redes e ligações e, em certos casos, unidades de produção/tratamento. Em casos em que os serviços são prestados para vários municípios sob uma mesma gestão, é possível considerar investimentos por meio de subsídios tarifários, com contribuição obrigatória de fundos especiais de âmbito regional ou estadual.

O Plano Nacional de Saneamento considerou como forma predominante de financiamento dos investimentos nos serviços de saneamento, no âmbito das Companhias Estaduais, o uso de financiamentos e operações de crédito, com recursos do FGTS e, atualmente, com recursos do FAT/BNDES, que financia também concessionárias privadas.

Uma alternativa para promover o avanço em prol da universalização dos serviços de saneamento básico é a concessão dos serviços às Companhias Estaduais ou até mesmo a empresas privadas. Nessas Parcerias Público-privadas, os serviços públicos são concedidos a entes privados, que se comprometem a disponibilizar à administração pública ou à comunidade uma utilidade mensurável, mediante a operação e manutenção de uma obra por ele previamente projetada, financiada e construída. Em contrapartida, uma remuneração periódica é paga pelo Estado, vinculada ao desempenho do parceiro privado no período de referência, por meio de indicadores de avaliação.

Devem ser considerados pelos municípios ainda, os recursos advindos do Orçamento Geral da União e de Orçamentos Estaduais, os quais por serem não onerosos, estão sujeitos a contingenciamento, dificultando a liberação para fins de convênios. No que tange os recursos da União, esses podem ser acessados pelos municípios via emenda parlamentar ou atendimento de editais de carta consulta dos Ministérios. Já em relação aos Estados, os recursos dependem dos valores orçados nos respectivos programas orçamentários e estão atrelados às condições financeiras deles.

Não podem deixar de serem consideradas ainda, as oportunidades de financiamentos internacionais, disponíveis para a área de saneamento básico, que podem ser galgadas mediante compatibilidade dos requisitos estabelecidos pela entidade financiadora e os objetivos e metas planejadas pelo município.

A seguir, são apresentadas diversas fontes de financiamento levantadas para facilitar a construção do delineamento deste Plano de Execução e em vistas de auxiliar a gestão municipal na tarefa de concretizar as ações previstas. Deve-se, contudo, expressar que as opções apresentadas não esgotam as possibilidades existentes, precisando sempre permanecer em alerta para as oportunidades de financiamento disponibilizadas no período de execução das ações no horizonte de planejamento.

Quadro 48 - Principais Fontes de Financiamento para implantação dos Programas Projetos e Ações. (Parte 1)

Esfera	Internacional		
Fonte dos Recursos/Órgão responsável	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD		Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID
Área de atuação	Água e saneamento, Desenvolvimento Urbano, Desenvolvimento Rural e Gestão de Recursos Naturais	Saneamento e Saúde	Água e saneamento, Desenvolvimento Urbano, Desenvolvimento Rural e Educação
Programa	Linhas de financiamento	Projeto Integrado de Gerenciamento de água e saúde	Linhas de financiamento
Objetivos	Ajudar o Brasil a garantir o crescimento sustentável de longo prazo, proporcionando oportunidades de desenvolvimento para a população nacional	(i) aumentar o acesso a água limpa, saneamento e cuidados de saúde básicos em pelo menos 10 municípios selecionados mais afetados por doenças intestinais infecciosas (IDD) e (ii) melhorar cuidados de saúde neonatal em 25 hospitais selecionados usando um indicador de qualidade e eficiência	Questões como a cooperação e integração regional, o respeito pela biodiversidade e os esforços para reduzir as desigualdades econômicas regionais, com maior ênfase no Nordeste e Norte
Requisitos	-	-	-
Beneficiários	Municípios	Municípios	Federação, Estado e Municípios

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 49 - Principais Fontes de Financiamento para implantação dos Programas Projetos e Ações. (Parte 2)

Esfera	Fonte dos Recursos/Órgão responsável	Área de atuação	Programa	Objetivos	Requisitos	Beneficiários
Nacional	Caixa Econômica Federal/ Ministério do Meio Ambiente	Resíduos Sólidos	Programa Brasil Joga Limpo	Viabilizar projetos no âmbito da Política Nacional de Meio Ambiente	Critérios e deliberações do Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA	Municípios
	Caixa Econômica Federal	Drenagem Urbana	Programa Drenagem Urbana Sustentável	Promover, em articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, a gestão sustentável da drenagem urbana com ações estruturais e não-estruturais dirigidas à recuperação de áreas úmidas, à prevenção, ao controle e à minimização dos impactos provocados por enchentes urbanas e ribeirinhas, além de outras atividades.	Encaminhar Plano de Trabalho à Caixa na forma constante da Portaria nº 82, de 25.02.2005, que anualmente estabelece as condições de contratação no exercício.	Municípios
	Caixa Econômica Federal	Saneamento Básico	Programa Saneamento Para Todos	Promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana e rural, por meio de investimentos em saneamento, integrados e articulados com outras políticas setoriais, atuando com base em sistemas operados por prestadores públicos, por meio de ações e empreendimento destinados à universalização e à melhoria dos serviços públicos de saneamento básico.	Adotar soluções técnicas que objetivem ganhos de eficiência e contribuam para a sua sustentabilidade econômica e soluções de gestão que promovam serviços eficazes e incorporem o controle social e a participação da sociedade.	Municípios
	Ministério do Desenvolvimento Social / Secretaria de Segurança Alimentar e Nutricional	Abastecimento de Água	Cisternas	Oferecer à população do Semiárido o acesso a tecnologias sociais de captação de água da chuva	Famílias que não disponham de fonte de água ou de meio adequado para armazená-la. A família deve ter renda de até meio salário-mínimo mensal por pessoa ou renda total de até três salários-mínimos mensais. São priorizadas aquelas famílias que estão dentro dos critérios do Programa Bolsa Família (PBF).	Famílias de baixa renda da zona rural de municípios do Semiárido brasileiro
	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social	Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos	Linhas de financiamento	Universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e a recuperação de áreas ambientalmente degradadas	Os custos financeiros são indexados pela Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP, agregando a remuneração do BNDES (0,9% a.a.), acrescidos pela taxa de risco de crédito, que para a administração direta dos municípios é de 1% a.a.	Municípios, consórcios ou iniciativa privada

Esfera	Fonte dos Recursos/Órgão responsável	Área de atuação	Programa	Objetivos	Requisitos	Beneficiários
	Fundação Nacional de Saúde	Saneamento Básico	Programa Saneamento Básico	Desenvolvimento de ações e propostas que contemplem sistemas integrados de saneamento ambiental, prevendo desde a captação de água até a solução adequada para a destinação final dos dejetos, assim como iniciativas voltadas para a educação em saúde e mobilização social.	Municípios de até 50.000 habitantes	Municípios de até 50.000 habitantes
	Agência Nacional de Água	Recursos Hídricos	Programa Nacional de despoluição de bacias hidrográficas	Reduzir níveis críticos de poluição hídrica e implantação de sistemas de gerenciamento de Recursos Hídricos nestas áreas, mediante a constituição de Comitês de Bacia Hidrográfica	-	Titulares dos serviços de esgotamento sanitário, os prestadores de serviços e os concessionários legalmente habilitados
	Agência Nacional de Água	Recursos Hídricos	Programa de gestão de recursos hídricos	Recuperação e preservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas	-	Titulares dos serviços de esgotamento sanitário, os prestadores de serviços e os concessionários legalmente habilitados
	Ministério da Integração Nacional / Secretaria Nacional de Defesa Civil	Drenagem, Áreas de Risco, Minimização da Seca	Convênios de apoio aos municípios	Prevenção de desastres, tratada por meio de convênios (transferência voluntária); e resposta a desastres e reconstrução, abordada por metodologia especial de repasse (transferência obrigatória).	-	Municípios

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 50 - Objetivos, metas de promoção do saneamento básico e responsáveis pela gestão e implementação no Plano Plurianual.

Esfera	Fonte dos Recursos/Órgão responsável	Área de atuação	Identificação	Objetivos	Metas/Responsável	Beneficiários
Nacional	PPA Nacional 2020-2023	Saneamento Básico	1189	Ampliar o Acesso da População a Serviços Adequados de Saneamento Básico	Elevar de 56.30% para 80,0% o Índice de Atendimento Adequado em Saneamento Básico. **(Ministério do Desenvolvimento Regional)**	Municípios
		Qualidade Ambiental Urbana	1226	Promover a melhoria da qualidade ambiental urbana, com ênfase nos temas prioritários: combate ao lixo no mar, gestão de resíduos sólidos, áreas verdes urbanas, qualidade do ar, saneamento e qualidade das águas, e áreas contaminadas.	Realizar ações para a melhoria da qualidade ambiental urbana em 27 unidades da federação, de forma a contemplar pelo menos uma ação de um dos temas prioritários do programa Qualidade Ambiental Urbana (combate ao lixo no mar, gestão de resíduos sólidos, áreas verdes urbanas, qualidade do ar, saneamento e qualidade das águas, e áreas contaminadas) em cada unidade. **(Ministério do Meio Ambiente)**	Municípios
		Prevenção de riscos	1201	Investir na Compreensão e Redução do Risco, Ampliar a Preparação e Reduzir os Efeitos dos Desastres.	**Ampliar de 2,68 para 3,31 a capacidade dos municípios, buscando a preparação** frente aos riscos e a resposta aos desastres. **(Ministério do Desenvolvimento Regional)**	Municípios

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

6.2. Consolidação do Plano de Execução

Para melhor sistematização das informações primordiais para execução do deste Plano Intermunicipal, a consolidação do Plano de Execução foi estruturada na forma de uma planilha a qual contempla o cronograma físico-financeiro para concretização dos Programas, Projetos e Ações determinados a partir do levantamento das necessidades e prioridades de forma técnica e participativa. O cronograma contempla o detalhamento das ações de cada programa, projeto e ação, a serem executados, e as metas a serem cumpridas dentro de um horizonte temporal de planejamento de 30 anos, subdivididos em imediato, curto, médio e longo prazo.

O cronograma de implantação dos programas, projetos e ações considera metas a serem cumpridas em distintos horizontes temporais, a saber:

- **Imediatos ou emergenciais** – até 2 anos;
- **Curto prazo** – entre 3 e 7 anos;
- **Médio prazo** – entre 8 e 12 anos;
- **Longo prazo** – entre 13 e 30 anos.

Para o desenvolvimento do Plano de Execução, foram determinadas as ações a serem realizadas detalhadamente, as metas de execução e os custos estimados de cada ação, o custo total previsto dos programas e os responsáveis pelas ações, além do apontamento dos possíveis parceiros e fontes de financiamentos.

O estabelecimento das metas de prazos para a execução das ações e programas, foi feito em conformidade com as atuais necessidades do município e demandas futuras, e a sua hierarquização foi estabelecida considerando a urgência de realização, além do cumprimento das legislações pertinentes.

Além do cronograma físico-financeiro, são indicados os responsáveis pela execução das ações e possíveis fontes de financiamento ou origem de recursos para apoiar na concretização das ações previstas no planejamento.

É importante salientar que algumas das metas e ações independem de grandes intervenções que demandem recursos adicionais. Nestes casos, é possível implementação com uso dos recursos disponíveis no município ou seus órgãos.

Nos itens seguintes constam os programas e ações referentes a cada eixo de saneamento básico, que compreendem os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais.

6.2.1. Ações Referentes as Diretrizes Político – Institucional

O quadro a seguir mostra as diretrizes do Plano de Execução de programas, projetos e ações para o eixo Político – Institucional.

Quadro 51 - Plano de Execução para Diretrizes Político-Institucional (Parte 1).

Diretriz	Programa	Projeto	Ação	Meta de Execução e Custo da Ação				Orçamento	Responsável	Origem do Recurso
				Imediato	Curto	Médio	Longo			
				2024 a 2025	2025 a 2030	2031 a 2035	2035 a 2053			
SISTEMATIZAÇÃO E ACESSIBILIDADE ÀS INFORMAÇÕES	Banco de dados multifinalitário	Implantação do Sistema de Informação	Criação de equipe multidisciplinar envolvendo profissionais de saneamento, saúde e consultores;						Prefeitura	Prefeitura
			Alimentar banco de dados do Sistema Nacional e Informações sobre Saneamento (SNIS) e o SIMISAB						Prefeitura	Prestadora de Serviço
			Realizar o monitoramento e a avaliação dos indicadores em relação às metas						Prestadora de Serviço	prefeitura
			Planejar e executar ações corretivas						Prefeitura	Prestadora de Serviço

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 52 - Plano de Execução para Diretrizes Político-Institucional (Parte 2).

Diretriz	Programa	Projeto	Ação	Meta de Execução e Custo da Ação				Orçamento	Responsável	Origem do Recurso
				Imediato	Curto	Médio	Longo			
				2024 a 2025	2025 a 2030	2031 a 2035	2035 a 2053			
REVISÃO DO PLANO DIRETOR MUNICIPAL	Planejamento Físico Territorial	Atualização e execução do Plano Diretor Municipal	Revisão do Plano Diretor Municipal						Prefeitura	Prefeitura
			Revisão das Leis Complementares ao Plano Diretor						Prefeitura	Prefeitura
ORGANIZAR INTITUCIONAL, ADMINISTRATIVA E OPERACIONALMENTE O SANEAMENTO BÁSICO MUNICIPAL	Programa de Gestão e Ações Estruturantes	Elaboração de Sistema de Fiscalização municipal	instituição e aplicação da Legislação do PMSB e dos regulamentos dos serviços dos Quatro Setores de saneamento básico						Prefeitura	Prefeitura e Prestadora de Serviço
		Fortalecimento do Conselho Municipal de Saneamento	Fortalecimento do Conselho Municipal de Saneamento; Planejamento de reuniões periódicas;						Prefeitura e Prestadora de Serviço	Prefeitura
		Criação e implementação do Fundo Municipal de Saneamento	Projeção de destino de verba para ações sanitárias						Prefeitura e Prestadora de Serviço	Prefeitura
		Atualização da Legislação Tributária do Município referente aos sistemas de saneamento	Revisar Lei tributária						Câmara Municipal	Prefeitura

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 53 - Plano de Execução para Diretrizes Político-Institucional (Parte 3).

Diretriz	Programa	Projeto	Ação	Meta de Execução e Custo da Ação				Orçamento	Responsável	Origem do Recurso
				Imediato	Curto	Médio	Longo			
				2024 a 2025	2025 a 2030	2031 a 2035	2035 a 2053			
PROMOVER A EDUCAÇÃO SANITÁRIA E AMBIENTAL	Educação Ambiental e Mobilização Social	Educação Ambiental e Sanitária	Promover campanhas de educação ambiental relacionadas aos serviços de saneamento						Prefeitura e Prestador de Serviço	Prefeitura e Prestador de Serviço
			Realizar campanhas de uso racional da água						Prefeitura e Prestador de Serviço	Prefeitura e Prestador de Serviço
			Realizar palestras e workshops de impactos causados a saúde pela falta de saneamento						Prefeitura e Prestador de Serviço	Prefeitura e Prestador de Serviço
			Promover atividades que indiquem a situação do município referente as condicionantes do saneamento						Prefeitura e Prestador de Serviço	Prefeitura e Prestador de Serviço
		Ações de Mobilização Social	Divulgar o Plano Municipal de Saneamento Básico e suas revisões						Prefeitura e Prestador de Serviço	Prefeitura e Prestador de Serviço
			Sensibilizar a população na discussão sobre as potencialidades e os problemas relativos ao saneamento						Prefeitura e Prestador de Serviço	Prefeitura e Prestador de Serviço
			Realizar atividades escolares que promovam a ideia da qualidade de vida vinculada as ações sanitárias						Prefeitura e Prestador de Serviço	Prefeitura e Prestador de Serviço
			Incentivar os diferentes atores sociais a participarem do processo de gestão ambiental						Prefeitura e Prestador de Serviço	Prefeitura e Prestador de Serviço
			Criar canais de comunicação e informação que permita a inclusão social de todos os seguimentos da sociedade						Prefeitura e Prestador de Serviço	Prefeitura e Prestador de Serviço
			Promover semanas com atividades práticas voltadas ao trabalho de conscientização à preservação do meio ambiente						Prefeitura e Prestador de Serviço	Prefeitura e Prestador de Serviço

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

6.2.2. Ações Referentes ao Sistema de Abastecimento de Água

A fim de aprimorar os serviços de abastecimento de água e planejar a estruturação do sistema em consonância com o desenvolvimento do município de Guará, foram sugeridos programas que abordam as deficiências identificadas durante a elaboração do Diagnóstico Técnico-Participativo. As ações a serem realizadas em cada programa e projeto estão descritas abaixo.

O **Quadro 54** apresenta o cronograma do Programa de Melhorias Operacionais e de Qualidade na prestação dos serviços. Já o **Quadro 55** apresenta o programa de proteção dos mananciais. Os quadros demonstram ainda as fontes dos recursos, o responsável pela execução e as parcerias que podem vir a existir.

Devido à falta de conhecimento quanto a existência de projetos das obras a serem realizadas, os preços foram estimados de acordo com projetos similares encontrados no mercado nacional.

Quadro 54 - Plano de Execução da Gestão do Sistema de Abastecimento de Água.

Diretriz	Programa	Projeto	Ação	Meta de Execução e Custo da Ação				Orçamento	Responsável	Origem do Recurso
				Imediato	Curto	Médio	Longo			
				2024 a 2025	2025 a 2030	2031 a 2035	2035 a 2053			
GESTÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Cadastro e controle do SAA	Sistematização do sistema de abastecimento de água	Elaborar/atualizar o sistema de informações geográficas - SIG do sistema de abastecimento de água, incluindo levantamento cadastral, com alimentação periódica do sistema.	R$ 50.000,00				R$ 80.000,00	Concessionária	Estadual e Federal
		Gestão compartilhada dos recursos hídricos	Promover a gestão compartilhada dos recursos hídricos da região	R$ 30.000,00					Concessionária	Estadual e Federal
		Obtenção de outorga e licenciamento ambiental.	Atualização do mapeamento dos poços e mananciais de captação d'água, com levantamento sobre situação da outorga;	R$ 10.000,00				R$ 200.000,00	Prefeitura Municipal	Municipal, Estadual e Federal
			Obtenção de outorga de direito de uso dos recursos hídricos.	R$ 30.000,00					Prefeitura Municipal	Municipal, Estadual e Federal
		Controle de consumo.	Hidrometração de todas as economias ativas;	R$ 150.000,00					Prefeitura Municipal	Municipal, Estadual e Federal
			Promover o controle do consumo por meio de medições mensais, com cobrança pelo uso da água, para redução do desperdício e consequente uso controlado da água distribuída.	R$ 10.000,00					Prefeitura Municipal	Municipal, Estadual e Federal
		Uso racional da água.	Campanhas de educação ambiental em busca de promover mudanças de hábitos referentes aos	R$ 60.000,00	R$ 100.000,00	R$ 80.000,00	R$ 160.000,00	R$ 400.000,00	Prefeitura Municipal, CONCESSIONÁRIA	Municipal, Estadual e Federal

Diretriz	Programa	Projeto	Ação	Meta de Execução e Custo da Ação				Orçamento	Responsável	Origem do
			diversos usos da água, sejam elas residencial, comercial, pública e industrial.							
	Programa de controle e redução de perdas	Modernização dos equipamentos de controle e medição dos sistemas para obtenção das perdas reais.	Substituição do parque de hidrômetros com mais de 5 (cinco) anos;	R$ 150.000,00	R$ 150.000,00	R$ 150.000,00	R$ 150.000,00	R$ 1.050.000,00	Prefeitura Municipal, CONCESSIONÁRIA	Municipal, Estadual e Federal
			Modelagem do Sistema SAA Integrado para identificação de perdas;		R$ 250.000,00				CONCESSIONÁRIA	Estadual e Federal
			Implantação de telemetria nos sistemas de abastecimento de água.	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00				Prefeitura Municipal,	Municipal, Estadual e
		Substituição de redes antigas e fechamento de ligações clandestinas de água.	Levantamento de redes de fibrocimento e substituição destas e de todas as redes antigas que estejam comprometidas;	R$ 100.000,00				R$ 150.000,00	CONCESSIONÁRIA	Estadual e Federal
			Fiscalização e fechamento das ligações clandestinas de água.	R$ 50.000,00					CONCESSIONÁRIA	Estadual e Federal
	Programa de qualidade da água	Tratar, fluoretar e monitorar a qualidade da água.	Implantar sistemas de cloração e fluoretação nos sistemas de abastecimento de água (mananciais superficiais e subterrâneos).	R$ 100.000,00				R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal	Municipal, Estadual e Federal
		Monitoramento da qualidade da água.	Monitoramento da qualidade da água, com a realização de análises de qualidade para cumprimento da Portaria 888/21 do Ministério da Saúde;	R$ 150.000,00	R$ 250.000,00	R$ 200.000,00	R$ 400.000,00	R$ 1.000.000,00	Secretaria de Infraestrutura e CONCESSIONÁRIA	Prefeitura Municipal/ BNDES /FUNASA/CONCESSIONÁRIA

Diretriz	Programa	Projeto	Ação	Meta de Execução e Custo da Ação				Orçamento	Responsável	Origem do
			Firmar parceria/convênio com a CONCESSIONÁRIA para realização de análises de qualidade d'água para monitoramento.	-					Prefeitura Municipal	-
TOTAL				**R$ 990.000,00**	**R$ 850.000,00**	**R$ 430.000,00**	**R$ 710.000,00**	**R$ 2.980.000,00**		

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 55 - Plano de Execução de Proteção dos Mananciais

Diretriz	Programa	Projeto	Ação	Meta de Execução e Custo da Ação				Orçamento	Responsável	Origem do Recurso
				Imediato	Curto	Médio	Longo			
				2024 a 2025	2025 a 2030	2031 a 2035	2035 a 2053			
PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS	Proteção e controle dos mananciais.	Controle de uso e ocupação do solo em áreas de recarga ou proteção dos mananciais de abastecimento.	Promover controle de uso e ocupação do solo em áreas de recarga ou proteção dos mananciais de abastecimento;	R$ 20.000,00	R$ 10.000,00	-	-	R$ 800.000,00	Prefeitura Municipal, CONCESSIONÁRIA	Municipal, Estadual e Federal
			Elaborar plano e executar recomposição vegetal das áreas de preservação permanente comprometidas;	R$ 80.000,00	R$ 50.000,00				Prefeitura Municipal, CONCESSIONÁRIA	Municipal, Estadual e Federal
			Executar limpeza e desassoreamento dos mananciais de abastecimento com frequência;	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00		Prefeitura Municipal, CONCESSIONÁRIA	Municipal, Estadual e Federal
			Elaborar plano de educação ambiental e executar campanhas de preservação e conscientização ambiental e dos corpos hídricos.	R$ 60.000,00	R$ 100.000,00	R$ 80.000,00	R$ 160.000,00		Prefeitura Municipal, CONCESSIONÁRIA	Municipal, Estadual e Federal
		Fiscalização.	Fiscalizar os mananciais de captação superficiais e subterrâneos em busca de exploração não autorizada e contaminação dos mananciais.	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00		Prefeitura Municipal, CONCESSIONÁRIA	Municipal, Estadual e Federal
TOTAL				**R$ 220.000,00**	**R$ 220.000,00**	**R$ 140.000,00**	**R$ 220.000,00**	**R$ 800.000,00**		

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

6.2.3. Ações Referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário

A fim de melhorar o Sistema de Esgotamento Sanitário e prever a estruturação do sistema, a partir do acompanhamento do desenvolvimento do município. Os programas e ações propostos no quadro a seguir, se deram a partir da análise da necessidade do município realizada ao longo da elaboração do Produto 2.

O cronograma financeiro com as ações e programas propostos está apresentado no **Quadro 56** a seguir.

Devido à falta de conhecimento quanto a existência de projetos das obras a serem realizadas, os preços foram estimados de acordo com projetos similares encontrados em projetos com objeto similar no mercado nacional.

Quadro 56 - Gestão do sistema de esgotamento sanitário.

Diretriz	Programa	Projeto	Ação	Meta de Execução e Custo da Ação				Orçamento	Responsável	Origem do Recurso
				Imediato	Curto	Médio	Longo			
				2024 a 2025	2025 a 2030	2031 a 2035	2035 a 2053			
GESTÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Cadastro e controle do SES.	Sistematização do sistema de sistema de esgotamento sanitário.	Elaborar/atualizar o sistema de informações geográficas - SIG do sistema de sistema de esgotamento sanitário, incluindo levantamento cadastral, com alimentação periódica do sistema	R$ 30.000,00	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 80.000,00	R$ 730.000,00	Secretaria de Infraestrutura	Municipal, Estadual e Federal
		Cessar os lançamentos clandestinos.	Identificar e remanejar os pontos de lançamento de rede de drenagem de água pluvial na rede de esgoto (ligações cruzadas) e vice-versa	R$ 30.000,00	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 80.000,00		Secretaria de Infraestrutura	Municipal, Estadual e Federal
			Identificação e extinção dos pontos de lançamento clandestino nos corpos hídricos e lançamentos a céu aberto	R$ 160.000,00	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 80.000,00		Secretaria de Infraestrutura	Municipal, Estadual e Federal
			Elaboração de projeto e execução para tratamento do efluente proveniente do matadouro a fim de reduzir o impacto ambiental	R$ 100.000,00				R$ 330.000,00	Secretaria de Infraestrutura	Municipal, Estadual e Federal
			Avaliação do Cemitério Municipal para investigação de contaminação por necrochorume	R$ 100.000,00					Secretaria de Infraestrutura	Municipal, Estadual e Federal
		Efetivas ligações domiciliares à rede de	Fiscalização das ligações dos domicílios contemplados com rede coletora de esgoto em	R$ 30.000,00	R$ 50.000,00		R$ 50.000,00		Secretaria de Infraestrutura	Municipal, Estadual e Federal

Diretriz	Programa	Projeto	Ação	Meta de Execução e Custo da Ação				Orçamento	Responsável	Origem
		esgoto.	sua rua							
			Implantação do sistema de cobrança/tarifação pela prestação de serviço de esgotamento sanitário a partir de 90 dias que o sistema se torna disponível para o usuário	-	-				Secretaria de Infraestrutura	Municipal, Estadual e Federal
			Campanhas de educação ambiental e conscientização acerca da importância de se ligar à rede de esgoto	R$ 90.000,00	R$ 100.000,00		R$ 100.000,00	R$ 290.000,00	Secretaria de Infraestrutura	Municipal, Estadual e Federal
TOTAL				**R$ 540.000,00**	**R$ 300.000,00**	**R$ 120.000,00**	**R$ 390.000,00**	**R$ 1.350.000,00**		

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

6.2.4. Ações Referentes a Gestão do Sistemas

Este tópico aborda todas as ações relacionadas ao funcionamento do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, abrangendo os seguintes aspectos:

- **Veículos:** Incluindo caminhão caçamba, retroescavadeira, caminhão hidrovácuo, entre outros, esses veículos são essenciais para a realização de serviços como limpeza de redes, transporte de materiais e manutenções necessárias no sistema;
- **Equipamentos e Materiais:** O uso de gerador de energia, bomba de esgotamento de vala, máquina policorte, equipamentos de leitura, entre outros, é imprescindível para garantir a operacionalidade do sistema e realizar intervenções e reparos quando necessário;
- **Tecnologia da Informação:** Incluindo licenças de informática e notebooks;

Geral: Essa categoria abrange uma série de programas e iniciativas destinadas a aprimorar a eficiência e a qualidade do sistema. Isso inclui o Programa de Otimização de Eficiência Energética; a Implantação de Software de Gestão Comercial; o Recadastramento Comercial para atualização de dados dos clientes; o Programa de Redução e Controle de Perdas de Água visando minimizar as perdas no sistema; a Implantação de Centro de Controle Operacional (CCO), para monitoramento em tempo real das operações; e a Implantação de Sistema de Automação, que contribui para a eficiência dos processos operacionais. Além disso, engloba a aquisição e reposição de celulares e ferramentas, Desapropriação, Reinvestimento, Projeto Básico, Projeto Executivo e Gerenciamento da Obra, entre outros.

O cronograma financeiro com as ações e programas propostos está apresentado no **Quadro 57** a seguir.

Quadro 57 – Plano de Execução da Gestão dos Sistemas – Serviços de Universalização.

Diretriz	Serviços da Gestão dos Sistemas para Universalização	Meta de Execução e Custo da Ação			Orçamento	Responsável	Origem do Recurso
		Curto	Médio	Longo			
		2025 a 2030	2031 a 2045	2046 a 2053			
Universalização do atendimento	**Veículos**	R$ 781.443	R$ 2.051.288	R$ 683.762	**R$ 3.516.494**	PRESTADOR DE SERVIÇO	PRESTADOR DE SERVIÇO
	Equipamentos e Materiais	R$ 119.298	R$ 38.120	R$ 20.331	**R$ 177.750**		
	Tecnologia da Informação	R$ 776.319	R$ 1.484.278	R$ 791.615	**R$ 3.052.213**		
	Geral	R$ 3.109.479	R$ 1.180.733	R$ 204.866	**R$ 4.495.079**		
TOTAL		**R$ 16.028.077**	**R$ 4.754.420**	**R$ 1.700.575**	**R$ 11.241.537**		

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

7. REVISÃO DAS AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Os eventos de emergência são aqueles decorrentes de atos da natureza ou acidentais que fogem do controle do prestador de serviços, podendo causar grandes transtornos à qualidade e/ou continuidade da prestação dos serviços em condições satisfatória. Neste sentido, as ações de emergência e contingência buscam destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de esgotamento sanitário.

Deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão na operação e manutenção dos serviços de saneamento, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas, através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos, visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas que extrapolam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras.

A disponibilidade de tais estruturas possibilitará que os serviços de saneamento não tenham a segurança e a continuidade operacional comprometida ou paralisada. As ações de emergência buscam corrigir ou mitigar as consequências dos eventos. Já as ações de contingências são as que visam precaver o sistema contra os efeitos de ocorrências ou situações indesejadas sob algum controle do prestador, com probabilidade significativa de ocorrência e previsibilidade limitada.

Além de destacar as ações que podem ser previstas para minimizar o risco de acidentes e orientar a atuação dos setores responsáveis para controlar e solucionar os impactos causados por situações críticas não esperadas, são apresentadas algumas ações de emergências e contingências a serem adotadas para os serviços de saneamento básico.

Quadro 58 - Identificação das principais ocorrências, origens e ações de contingência para o SAA.

Ocorrência		Ações de Contingência
Falta d'água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/ estruturas.	1. Comunicar imediatamente aos órgãos municipais de defesa civil, a vigilância sanitária e ambiental, a operadora de energia elétrica e a população; 2. Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência; 3. Sinalizar e isolar a área; 4. Limpar e descontaminar as áreas e/ou imóveis afetados; 5. Reparar as instalações danificadas com urgência.
	Deslizamento de encosta/ movimentação do solo/ solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta.	
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	
	Vazamento de cloro nas instalações e rede de tratamento de água.	1. Comunicar imediatamente a concessionária/prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente e a população; 2. Comunicar a concessionária de energia; 3. Acionar gerador alternativo de energia; 4. Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência; 5. Controlar a água disponível nos reservatórios; 6. Implementar rodízio de abastecimento, se necessário.
	Qualidade inadequada da água dos mananciais.	1. Comunicar imediatamente a concessionária/prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente, a vigilância sanitária e ambiental e a população; 2. Sinalizar e isolar a área; 3. Limpar e descontaminar as áreas e/ou imóveis afetados; 4. Implementar o Plano de Ação de Emergência (PAE); 5. Controlar a água disponível nos reservatórios; 6. Implementar rodízio de abastecimento, se necessário.
Falta d'água parcial ou localizada	Ações de vandalismo.	1. Comunicar imediatamente a concessionária, prefeitura e a Secretaria de Meio Ambiente; 2. Comunicar à Polícia; 3. Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência; 4. Executar reparo das instalações danificadas com urgência; 5. Implementar rodízio de abastecimento, se necessário.

Ocorrência		Ações de Contingência
	Deficiências de água nos mananciais.	1. Comunicar imediatamente a concessionária/prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente, a vigilância sanitária e ambiental e a população; 2. Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência; 3. Comunicar ao órgão fiscalizador para determinar o agente causador; 4. Intensificar o monitoramento da água bruta e tratada; 5. Implementar rodízio de abastecimento, se necessário; 6. Paralisar o sistema de abastecimento de água, se necessário; 7. Deslocar frota de caminhões tanque para fornecimento emergencial de água potável.
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	1. Comunicar imediatamente a concessionária/prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente e a população; 2. Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência; 3. Controlar a água disponível nos reservatórios; 4. Implementar rodízio de abastecimento, se necessário.
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição.	1. Comunicar imediatamente a concessionária/prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente e a população; 2. Comunicar a concessionária de energia; 3. Acionar gerador alternativo de energia; 4. Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência; 5. Controlar a água disponível nos reservatórios; 6. Implementar rodízio de abastecimento, se necessário.
	Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada.	1. Comunicar a concessionária/prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente e a população; 2. Comunicar a concessionária de energia; 3. Acionar gerador alternativo de energia; 4. Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência; 5. Controlar a água disponível nos reservatórios; 6. Implementar rodízio de abastecimento, se necessário.

Ocorrência		Ações de Contingência
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada.	1. Comunicar imediatamente a concessionária/prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente a população; 2. Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência; 3. Reparar as instalações danificadas com urgência. 4. Comunicar imediatamente a concessionária/prefeitura, a Secretaria de Meio Ambiente a população; 5. Verificar e adequar o plano de ação às características da ocorrência; 6. Reparar as instalações danificadas com urgência.
	Aumento da demanda	1. Registro estatístico do afluxo da população flutuante; Registro dos consumos e distribuição espacial; 2. Alerta a população para controle de consumo e reservação domiciliar de água quando necessário; 3. Disponibilidade de veículos para emergências (Ex.: Caminhão tanque); 4. Disponibilidade de veículos para manutenção e reparo do sistema.

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

8. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃÕ SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE E DOS IMPACTOS DAS AÇÕES PROGRAMADAS DO PMSB

O presente capítulo tem como propósito a apresentação dos mecanismos, procedimentos e indicadores para avaliações sistemáticas sobre a eficiência, eficácia, efetividade e dos impactos das ações programadas pelo Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

O PMSB oferece programas, projetos e ações que planejam proporcionar o aumento da qualidade de vida dos habitantes, através da otimização dos serviços de saneamento básico. Por conseguinte, com a finalidade de acompanhar o processo de efetivação quantitativa e qualitativa desses programas, projetos e ações planejados, se torna necessário a adoção de indicadores para avaliação da procedência do plano, onde são disponibilizados estatísticas, indicadores e outras informações importantes para a caracterização da demanda e da oferta dos serviços, proporcionando e facilitando o monitoramento e avaliação da eficiência, eficácia e efetividade da prestação deles.

Como consequência dessas premissas, apresentam-se alguns mecanismos avaliadores das condições de atendimento dos serviços de saneamento básico, em atendimento ao inciso V do Artigo 19 da Lei Federal nº 11.445/2007, que preconiza:

> "Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:
>
> (...)
>
> **V – mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas."**

8.1. Mecanismos para Avaliação Sistemática das Metas e Ações Programadas

A avaliação é entendida como uma prática de atribuir valor a ações. Quando se trata dos projetos, programas e políticas do governo, possui o significado de uma atividade da qual o objetivo é de maximizar a eficácia dos programas na obtenção

dos seus fins e a eficiência na alocação de recursos para a consecução dos mesmos (ENAP, 2007).

Para que a avaliação seja efetivada, são imprescindíveis, minimamente, as seguintes etapas:

I. Estabelecimento de padrões ou critérios relacionados ao desempenho do elemento avaliado;
II. Análise do desempenho em função dos padrões e dos critérios estabelecidos;
III. Diagnóstico do elemento avaliado;
IV. Aplicação de medidas para corrigir o desvio entre o desempenho atual e o desempenho esperado.

De acordo com Ghelman (2006, p. 22), a efetividade é uma junção entre aquilo que motivou a atuação da entidade e o que foi alcançado. Ou seja, é a associação entre os impactos reais vistos pela sociedade em relação aos resultados esperados após a ação governamental.

Para Costa e Castanhar (2003, p. 973), a efetividade é uma das maneiras de se mensurar a avaliação de desempenho das gestões, indicando seus efeitos positivos no ambiente externo em que interveio em termos técnicos, econômicos, socioculturais, institucionais e ambientais.

Além disso, a análise do desempenho pode ser medida tanto em eficiência, como em eficácia. A eficácia mede o alcance de resultados, enquanto a eficiência mede a utilização dos recursos disponíveis nesse processo. A eficácia se refere à capacidade de satisfazer as necessidades da sociedade, enquanto a eficiência mede a relação entre insumos e resultados.

Chiavenato (1993) afirma que a eficiência está voltada para a melhor maneira pela qual os serviços devem ser executados, a fim de que os recursos sejam aplicados da forma mais racional possível. A eficiência não se preocupa com os fins, mas com os meios, já a eficácia tem foco no alcance do objetivo.

Sua relevância também pode ser observada quando Sulbrandt (1993) agrupa as experiências avaliativas de programas em três metodologias básicas:

- Avaliação de metas (eficácia);
- Avaliação de impacto (efetividade); e
- Avaliação do processo (eficiência).

Por sua vez, Jannuzzi e Patarra (2006) destacam a importância do monitoramento dos programas segundo o raciocínio insumo-processo-resultado impacto, que pode ser realizado com os 3Es, conforme ilustrado na **Figura 153** a seguir, incluindo para os insumos envolvidos, avaliando sua influência em cada uma das três etapas:

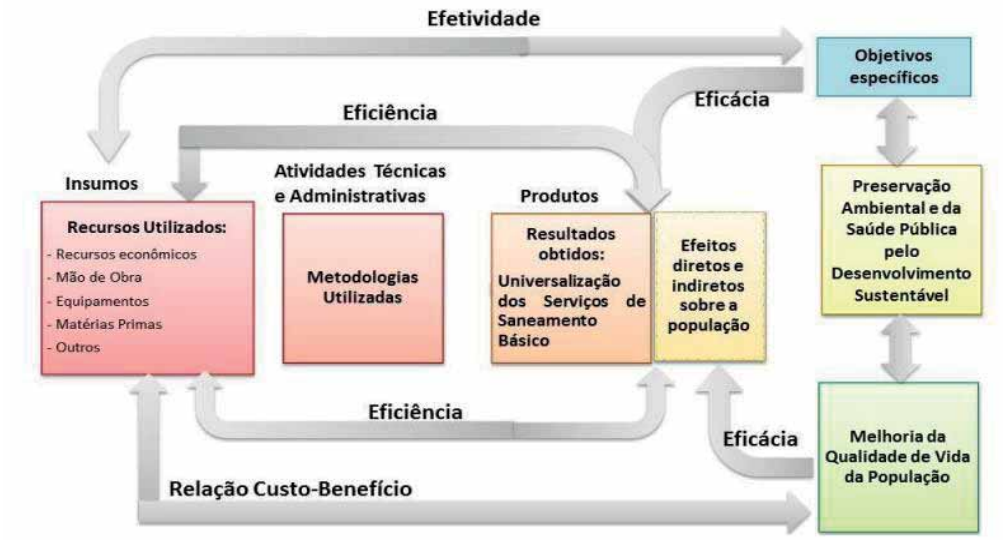
Figura 153 - Fluxograma de Avaliação.



Fonte: Adaptado de Sulbrandt (1993).

Em suma, a **Figura 154** abaixo apresenta esquematicamente a interrelação entre eficácia, eficiência e efetividade, no âmbito do saneamento básico.

Figura 154 - Relação da Eficácia, Eficiência e Efetividade.



Fonte: Marcovitch (1983).

Posteriormente ao estabelecimento de metas graduais (curto, médio e longo prazos), sua prestabilidade é determinada por meio de indicadores genéricos: sociais, ambientais, saúde e de acesso aos serviços de saneamento básico, os quais permitem a instauração da hierarquização das áreas de intervenção prioritária.

No que se refere à avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade dos serviços de saneamento básico prestados à população, os indicadores técnicos, operacionais e financeiros são relevantes para a análise custo-benefício deles, além de almejar a melhoria da qualidade de vida da população, da preservação ambiental e da Saúde Pública pelo Desenvolvimento Sustentável.

Dessa maneira, o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas do PMSB, dos resultados das suas ações no acesso aos serviços de saneamento básico prestados e da prestação de serviços como um todo, impreterivelmente, considerará o emprego de indicadores.

8.2. Indicadores de Desempenho

Lemos (2009) afirma haver um consenso de que todo monitoramento e avaliação baseiam-se em indicadores que auxiliam nas tomadas de decisão, permitindo um melhor desempenho, a formulação de um orçamento mais racional e uma prestação de contas mais clara e objetiva.

Costa e Castanhar (2003, p. 987) indicam que:

> "O grande desafio para a disseminação da prática da avaliação de projetos no setor público é, sem dúvida, encontrar formas práticas de mensurar o desempenho e fornecer ao responsável pela gestão dos programas sociais, bem como para os demais atores envolvidos, informações úteis para a avaliação sobre os efeitos de tais programas, necessidade de correções, ou mesmo da inviabilidade do programa."

O termo "Indicador" vem da palavra latina "indicare" que significa anunciar, apontar ou indicar (VON SCHIRNDING, 1998 apud ARIS, 2015). Dentre os usos dos indicadores, pode-se destacar:

I. Assinalar problemáticas;
II. Identificar tendências;
III. Priorizar;

IV. Formular e implantar políticas;
V. Avaliar avanços

Dessa forma, para garantir o atendimento dos padrões de qualidade exigidos na prestação dos serviços, relacionados à implantação, ampliação, operação e manutenção dos sistemas, bem como determinados pela legislação vigente, foram estabelecidos indicadores de desempenho associados à disponibilidade, qualidade e sustentabilidade dos serviços prestados, sendo estes indicadores associados a um sistema de mensuração de desempenho.

A utilização de indicadores de desempenho é imprescindível para que se avalie a qualidade dos serviços de saneamento, uma vez que assim se exige constante monitoramento, permitindo o aprimoramento e o acompanhamento da execução de metas definidas em contratos de concessão, identificação e disseminação das melhores práticas. O uso de indicadores é relevante ainda como mecanismo de incentivo ao aperfeiçoamento e a racionalização das atividades de fiscalização, facilitando a geração de diagnósticos anuais que fiquem à disposição do PODER CONCEDENTE e de instituições fiscalizadoras, podendo servir, inclusive, como base para a formulação de políticas públicas do setor.

O resultado do desempenho está diretamente relacionado com a remuneração dos serviços, havendo no contrato dispositivos para resguardar a obrigação da PRESTADOR DE SERVIÇO quanto ao cumprimento das metas esperadas. Assim, os indicadores de desempenho funcionam como um incentivo para que a PRESTADOR DE SERVIÇO seja eficiente, uma vez que melhores indicadores implicam em uma melhor remuneração pela operação quando vinculados aos mecanismos de reajustes e revisões tarifárias, conforme previsto no contrato. Por fim, a mensuração de indicadores permite avaliar a evolução no tempo de cada aspecto, bem como possibilita a comparação do desempenho da PRESTADOR DE SERVIÇO com outras organizações do setor.

Ressalta-se que os indicadores que serão propostos foram selecionados a partir de pesquisas de mercado em que foi possível verificar aqueles que vêm sendo adotados em projetos de saneamento no país, baseando-se, sobretudo, em editais

de licitações do setor e indicadores que constam no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Os indicadores de saneamento básico se constituem em importante referência das condições ambientais e da qualidade de vida da população. Para o presente Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), definiram-se alguns indicadores de evolução.

Estes indicadores têm como finalidade medir a eficiência, a eficácia e a efetividade, ao longo do tempo, das ações e medidas propostas neste PMSB. Serão abordados os indicadores para:

- Indicadores de Desempenho Operacional (água e esgoto);
- Indicadores de Qualidade no Atendimento ao Usuário;

8.2.1. Forma de Aferição dos Indicadores

Uma das dificuldades que podem surgir em um sistema de mensuração de desempenho por meio de indicadores é a forma de aferi-los. As variáveis que compõem a Equação do indicador nem sempre são facilmente obtidas e, quando o são, deve-se atentar para a leitura correta dos parâmetros medidos visando retratar a realidade operacional de um sistema.

Um outro aspecto importante é a periodicidade de mensuração, a qual deve ser estabelecida em função das características peculiares de cada indicador. Por fim, é fundamental que sejam definidas as responsabilidades das partes envolvidas no processo, de modo a deixar claro suas respectivas funções e assim evitar futuros impasses que possam vir a comprometer a aferição dos indicadores.

Os próximos itens dedicam-se a abordar esses temas de maneira mais detalhada.

8.2.2. Fonte para Coleta de Dados

Os dados para cálculo dos indicadores podem ser obtidos de maneira interna ou externa. Os dados são ditos internos quando gerados e controlados diretamente pelo PRESTADOR DE SERVIÇO, como o número de amostras em conformidade

com os padrões vigentes, por exemplo. Já os externos são aqueles que devem ser obtidos junto a terceiros, como no caso do número de economias totais na localidade da Concessão que é levantado pela Prefeitura.

Para a obtenção dos dados internos recorre-se a:

- Verificações via inspeção em campo;
- Registros do PRESTADOR DE SERVIÇO;
- Cadastro comercial do PRESTADOR DE SERVIÇO;
- Relatórios Operacionais;
- Análises físico-químicas, bacteriológica, microbiológica em laboratório e em campo;
- Registro das auditorias ambientais realizadas; e
- Registro das reclamações pelo Sistema de Call Center.

Já os dados externos serão obtidos a partir de consulta a fontes externas, como:

- Agência Nacional de Águas (ANA);
- Agências Estaduais de Meio Ambiente;
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censo demográfico ou Pesquisa Nacional de Domicílios (PNAD);
- Prefeitura Municipal;
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

8.2.3. Meta dos Indicadores de Desempenho

O resultado de um indicador por si só não tem qualquer significado, devendo sempre ser comparado com algum valor de referência ou meta. A definição de metas deve estar atrelada tanto às boas práticas observadas no mercado de saneamento como também devem estar em conformidade com os valores considerados como alcançáveis pelo Órgão Regulador, além de estarem alinhadas às condições contratuais consideradas no projeto.

As fontes consultadas para a definição dos valores de referência e metas foram:

- Legislação em vigor;
- Histórico dos Indicadores do Sistema Nacional de Informações (SNIS);
- Boas práticas nacionais e internacionais ajustadas à realidade das condições operacionais local e do PRESTADOR DE SERVIÇO;
- Normas técnicas relacionadas aos indicadores apresentados nesse relatório;
- Associação Internacional da Água (IWA), atendendo à realidade da Prestadora;

Os critérios adotados para o estabelecimento das metas aqui contempladas, foram:

- **Ajustadas à realidade**: Deve ser levado em consideração que as metas definidas têm de ser estipuladas de modo a se tornarem alcançáveis pelo PRESTADOR DE SERVIÇO. Para isso, é necessário o conhecimento da legislação em vigor e das práticas verificadas no mercado.
- **Otimistas, porém, realistas**: As metas devem ser otimistas e desafiadoras, porém devem também evitar uma eventual perda de motivação por parte do PRESTADOR DE SERVIÇO. Portanto, não se devem adotar metas consideravelmente ambiciosas ou até inalcançáveis, mas sim buscar-se atender às condicionantes que caracterizam o serviço prestado.
- **Graduais**: É razoável que se defina um período de amadurecimento dos sistemas em questão. Desse modo, procura-se estabelecer metas graduais para os anos iniciais da concessão até que se alcance a maturidade do sistema, ponto a partir do qual as metas passam a ser constantes.
- **Informação confiável e disponível**: É indispensável que haja confiabilidade e disponibilidade da informação que servirá como base para a definição das metas dos indicadores de desempenho. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) apresenta-se como uma ferramenta relevante para avaliar a realidade de prestadores de serviços de saneamento dos diferentes estados e/ou municípios

brasileiros e, portanto, traduz-se como uma fonte confiável e disponível de informações a serem consideradas para a definição de metas.

- **Benchmarking**: As metas/valores de referência definidos a partir de comparação com outras realidades têm como vantagem a robustez dos resultados e eventual correção e adaptação daqueles ao ambiente operacional da Concessão.
- **Experiência**: Abordagem alternativa na ausência de informação confiável que possa servir de base ao estabelecimento das metas. Trata-se de um método qualitativo que se baseia na experiência e conhecimento de um especialista no assunto. Vale ressaltar que o caráter subjetivo e enviesado de uma opinião, pode resultar num distanciamento da realidade.

É importante ressaltar que o PRESTADOR DE SERVIÇO deve emitir relatórios a partir do início da sua atuação, realizando a mensuração dos indicadores aqui apresentados de forma a compreender a universalização dos serviços de saneamento.

Há ainda indicadores que terão valores de referência fixos, os quais independem do tempo de operação. Esse é o caso dos indicadores de qualidade, cujas metas serão iguais ao longo da vigência do CONTRATO.

Ressalta-se ainda que as metas a seguir apresentadas serão aferidas para a operação do município como um todo. O PRESTADOR DE SERVIÇO deverá manter controle permanente dos indicadores, ainda que a emissão do relatório de controle venha a ser anual.

8.2.4. Atribuição de Responsabilidades

O processo de avaliação é composto por 2 (duas) entidades e abrange a medição, o acompanhamento e a aferição dos indicadores, conforme listado a seguir:

- **PRESTADOR DE SERVIÇO**: Responsável por realizar as medições dos indicadores, elaborar os relatórios de indicadores e fornecer as

informações necessárias à entidade reguladora e fiscalizadora e, eventualmente, ao verificador independente que for contratado por esta.

- **ENTIDADE REGULADORA E FISCALIZADORA**: Responsável pelo acompanhamento do desempenho do PRESTADOR DE SERVIÇO, devendo requerer e receber informações adicionais do PRESTADOR

Indicadores selecionados para os Serviços de Abastecimento de Água e Serviços de Esgotamento Sanitário

O saneamento básico é um direito social na Constituição Federal, ou seja, todo indivíduo deve gozar plenamente do acesso à água tratada, abastecida de forma ininterrupta, da coleta e tratamento dos efluentes sanitários e da gestão efetiva de resíduos. Estes serviços ultrapassam os aspectos ambientais, tratando-se de fatores de saúde pública.

Sendo assim, os indicadores para avaliação do sistema de abastecimento de água e serviços de esgotamento sanitário são instrumentos importantes para análise de desempenho dos provedores deste serviço. Não obstante, dada a importância do saneamento básico para a higidez humana, mensuram pontos cruciais de bem-estar social.

a) Índice de Atendimento Urbano de Água – IAA

Mensura o percentual do atendimento urbano de água fornecido pelo PRESTADOR DE SERVIÇO.

Este indicador é um importante parâmetro de avaliação, não somente por auxiliar o PRESTADOR DE SERVIÇO a compreender a abrangência de seu serviço, mas por estar intrinsecamente relacionado ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 6: Água Potável e Saneamento, apresentado abaixo na **Figura 155** e, também, ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis, na **Figura 156**.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são parte de uma agenda mundial adotada durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável em 2015, sendo composta por 17 objetivos e 169 metas a serem atingidas até 2030.

Figura 155 – ODS 6.



Fonte: Organização das Nações Unidas (2017).

Figura 156 – ODS 11.



Fonte: Organização das Nações Unidas (2017).

O ODS 6 trata diretamente dos objetivos vinculados à Água Potável e Saneamento, cujo objetivo número 6.1:

> "Até 2030, se alcance o acesso universal e equitativo à água potável, segura e acessível para todos. Desta forma, a análise criteriosa do IAA é capaz de mensurar a evolução da PRESTADOR DE SERVIÇO em relação ao objetivo proposto." (Organização das Nações Unidas, 2017).

Já o ODS 11 trata diretamente dos objetivos vinculados à Cidades e Comunidades Sustentáveis, cujo objetivo número 11.1:

> "Até 2030, garantir o acesso de todos a habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas." (Organização das Nações Unidas, 2017).

Desta forma, a análise criteriosa do IAA (**Equação 01**) é capaz de mensurar a evolução do atendimento do serviço em relação ao objetivo proposto. O PRESTADOR DE SERVIÇO deverá validar o índice de atendimento inicial, com base num banco de dados atualizado, com periodicidade de aferição anual.

A metodologia deverá ser proposta pelo PRESTADOR DE SERVIÇO, que necessitará de aprovação da entidade reguladora e fiscalizadora. Sendo assim, o PRESTADOR DE SERVIÇO obrigar-se-á a acompanhar a execução dos serviços (número de ligações e extensão de rede) ao longo do CONTRATO. Os resultados obtidos deverão ser publicados em plataforma pública, permitindo que a população tenha acesso às informações.

$$IAA = 100 * \frac{NIL}{NTE} (\%). \qquad \textbf{(Equação 01)}$$

Onde:

NIL: Número total de imóveis ligados à rede de distribuição de água;

NTE é o número total de imóveis edificados na área de prestação do serviço de abastecimento.

Na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação – NTE, não serão considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora, localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e a prestadora, e ainda, não serão considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

b) Índice de Perdas na Distribuição - IPD

Na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação – NTE, não serão considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora, localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e a prestadora, e ainda, não serão considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

Este indicador auxilia o PRESTADOR DE SERVIÇO a criar planos de ação para o combate às perdas, além de estar presente no *Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 11*, disposto no objetivo 11.1 supracitado e, também, no *Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 6: Água Potável e Saneamento*, disposta no objetivo 6.4:

> "Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água." (Organização das Nações Unidas, 2017).

Desta forma, a análise criteriosa do IPD (**Equação 02**) é capaz de mensurar a evolução do serviço em relação ao objetivo proposto. O PRESTADOR DE SERVIÇO deverá avaliar o Balanço Hídrico da distribuição de água, sendo este um importante

instrumento a ser acompanhado ao longo do período do CONTRATO, com aferição anual.

O PRESTADOR DE SERVIÇO será responsável por conceber ações efetivas no controle das perdas, além de publicar os resultados em plataforma pública, permitindo que a população tenha acesso às informações obtidas.

$$IPD = 100 * \frac{\left(\frac{AG006+AG018-AG010-AG024}{AG006+AG018-AG024}\right)*1.000.000}{AG002*365} (\%). \quad \textbf{(Equação 02)}$$

Onde:

- AG006: Volume de água produzido;
- AG010: Volume de água consumido;
- AG018: Volume de água tratada importado;
- AG024: Volume de água de serviço.

- AG002: Ligações ativas de água;

c) Continuidade do Abastecimento de Água – ICA

Determina a continuidade do serviço de abastecimento de água à população por meio das reclamações registradas por ela. As paralisações/interrupção no fornecimento de água ao usuário pelo sistema de distribuição pode ser ocasionada por problemas em qualquer das unidades do sistema de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição, que tenham acarretado prejuízos à regularidade do abastecimento de água. Inclui, dentre outras, as interrupções decorrentes de reparos e quedas de energia, além da baixa pressão manométrica na rede de abastecimento de água.

Desta forma, o ICA (**Equação 03**) demonstra a eficácia do PRESTADOR DE SERVIÇO em fornecer a água tratada sem interrupções. Essa informação é importante para acompanhamento da quantidade de horas diárias de abastecimento contínuo de água para os domicílios, e verificar se este fornecimento é suficiente para garantir a distribuição de água tratada que atenda às necessidades básicas da população.

De maneira similar ao ponto **"Índice de Atendimento Urbano de Água – IAA"**, esse indicador relaciona-se ao *ODS 6: Água Potável e Saneamento* e objetivo 6.1 e no *ODS 17: Parcerias e Meios de Implementação*, disposto na **Figura 157** e destrinchado no objetivo 17.2:

> "Países desenvolvidos implementarem plenamente os seus compromissos em matéria de assistência oficial ao desenvolvimento, inclusive o compromisso apresentado por vários países desenvolvidos de alcançar a meta de 0,7% da renda nacional bruta para assistência oficial ao desenvolvimento (RNB/AOD) aos países em desenvolvimento, e 0,15 a 0,20% da RNB/AOD para os países de menor desenvolvimento relativo; provedores de AOD são encorajados a considerarem definir uma meta para prover pelo menos 0,20% da RNB/AOD para os países de menor desenvolvimento relativo." (Organização das Nações Unidas, 2017).

Figura 157 – ODS 17.



Fonte: Organização das Nações Unidas (2017).

O Objetivo 17 está diretamente relacionado ao fortalecimento dos meios de implementação e revitalização da parceria global para o desenvolvimento sustentável, sendo assim, estimula que os países desenvolvidos invistam em tecnologia e/ou conhecimento no que se refere aos componentes do sistema de abastecimento de água, evitando a interrupção deste serviço.

É responsabilidade do PRESTADOR DE SERVIÇO a concepção de ações efetivas para manutenção do serviço, além de publicar os resultados em plataforma pública, permitindo que a população tenha acesso às informações obtidas.

O nível de serviço definido como meta é de 98% de atendimento, a ser acompanhado ao longo do período do CONTRATO e com aferição anual.

$$ICA = 100 * \frac{NRC\ prazo}{NRC\ registro}\ (\%). \qquad \textbf{(Equação 03)}$$

Onde:

- NRC prazo: Quantidade de reclamações relativas à continuidade do abastecimento atendidas dentro do prazo (48h);
- NRC registro: Quantidade de reclamações e solicitações registradas.

d) Índice de Qualidade de Água – IQA

Esse indicador mensura a porcentagem de amostras de água em um ano que atendem às normas nacionais de qualidade da água potável. Esse indicador de qualidade não isenta o PRESTADOR DE SERVIÇO de atender a Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021.

A norma legal apresenta o intervalo considerado satisfatório, com valores mínimos de amostras a serem analisadas, sendo estas coletadas em pontos fixos da rede de distribuição.

O IQA (**Equação 04**) é um importante parâmetro para o PRESTADOR DE SERVIÇO, uma vez que determina a qualidade da água tratada consumida pela população, sendo, portanto, um dado importante para a Saúde Pública do município, além de estar presente no *Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 6: Água Potável e Saneamento*, disposta no objetivo 6.3:

> "Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas, e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente." (Organização das Nações Unidas, 2017).

O nível de serviço definido como meta é a garantia de 98% das amostras conformes, com aferição diária. É responsabilidade do PRESTADOR DE SERVIÇO a criação de um plano de ação de mitigação caso a meta não seja alcançada, além de publicar os resultados em plataforma pública, permitindo que a população tenha acesso às informações obtidas.

$$IQA = 100 * \frac{QD007}{QD006} (\%). \qquad \textbf{(Equação 04)}$$

Onde:

- QD006: Quantidade de amostras de cloro residual + turbidez + cor + odor + coliformes totais + escherichia coli na saída da ETA;
- QD007: Quantidade de amostras de cloro residual + turbidez + cor + odor + coliformes totais + escherichia coli na saída da ETA com resultados fora do padrão.

e) Indicador da Atualização da Micromedição – IAM

Este indicador avalia a atualidade do parque de hidrômetros pelo quantitativo de hidrômetros com tempo de instalação não superior a 7 (sete) anos.

A quantidade de água medida em cada conexão dentro da ÁREA DE CONCESSÃO, e consequentemente o volume usado para fins de faturamento de esgoto, está diretamente relacionada à idade dos hidrômetros instalados. Esses dispositivos são mecânicos e estão sujeitos a desgaste ao longo do tempo, o que pode afetar sua precisão na medição do fluxo de água na linha em que estão instalados, especialmente quando submetidos a baixas vazões, resultando em submedição. Portanto, é essencial que a PRESTADORA DE SERVIÇOS mantenha o parque de hidrômetros atualizado de acordo com a vida útil recomendada para esses equipamentos, a fim de reduzir as perdas comerciais.

O IAM tem periodicidade mensal e é calculado pela **Equação 5** abaixo:

$$IAM = 100 * \frac{AG004}{AG002} (\%). \qquad \textbf{(Equação 05)}$$

Onde:

- AG004: Quantidade de ligações ativas de água micromedidas;
- AG002: Quantidade de ligações ativas de água.

f) Índice de Atendimento Urbano de Esgoto – IAE

O IAE (**Equação 07**) mede o índice de atendimento por meio da relação entre a quantidade total de economias em condições de serem ligadas à rede de coleta de esgoto e a quantidade total de economias da área de concessão.

O PRESTADOR DE SERVIÇO deverá validar o índice de atendimento inicial, com base num banco de dados atualizado, com periodicidade de aferição anual. A metodologia para determinação da quantidade total de economias em condições de serem ligadas à rede de coleta de esgoto e a quantidade total de economias da área de concessão deverá ser proposta pelo PRESTADOR DE SERVIÇO, que deverá ser aprovada pela entidade reguladora e fiscalizadora.

É imprescindível que o PRESTADOR DE SERVIÇO tenha clareza acerca do Índice de Atendimento Urbano de Esgoto, uma vez que ele menciona a universalização deste serviço, além de estar presente no *Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 6: Água Potável e Saneamento*, disposta no objetivo 6.2:

> "Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade." (Organização das Nações Unidas, 2017).

O nível de serviço é definido a partir da Lei nº 14.026/2020, com atendimento mínimo de 90% da população urbana até o ano de 2033. A aferição desse indicador deve ser anual. Desta forma, faz-se necessário que os esforços do PRESTADOR DE SERVIÇO estejam alinhados com esta meta.

Além disso, a divulgação dos resultados dá-se de maneira pública, permitindo que toda a sociedade tenha acesso à essas informações.

$$IAE = 100 * \frac{NIL}{NTE} (\%). \qquad \textbf{(Equação 07)}$$

Onde:

- NIL: Número de imóveis ligados à rede coletora de esgotos;

- NTE: Número total de imóveis edificados na área de prestação de serviço de coleta de esgoto.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgotos – NIL, não serão considerados os imóveis ligados a redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outros condutos que conduzam os esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

Assim como, na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação – NTE, não serão considerados os imóveis não ligados à rede coletora localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos, e a prestadora. Não serão considerados ainda, os imóveis cujos proprietários se recusem formalmente a ligarem seus imóveis ao sistema público.

g) Índice de Tratamento de Esgoto – ITE

Destina-se a avaliar quanto do esgotamento sanitário coletado é encaminhado para estações de tratamento e tratado ou para tratamento preliminar e emissário submarino.

O tratamento de efluentes é essencial para a manutenção da saúde humana e para a proteção do meio ambiente. Desta forma, é necessário que o PRESTADOR DE SERVIÇO mantenha a conformidade com a meta estabelecida. Outrossim, este indicador está diretamente relacionado ao *Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 6: Água Potável e Saneamento*, disposta no objetivo 6.3:

> "Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas, e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente." (Organização das Nações Unidas, 2017).

O nível de serviço é definido a partir da Lei nº 14.026/2020, com 100% de tratamento do esgoto coletado. A aferição desse indicador deve ser anual.

Este indicador (**Equação 08**) relaciona o volume de esgoto tratado com o volume de esgoto coletado. Neste caso, o esgoto coletado é estimado a partir do

volume de água fornecido. Considera-se que 80% do volume de água fornecida retorne ao sistema sob forma de efluentes. Somando-se a isso, deve ser considerado também o volume de infiltração nas redes coletoras.

O PRESTADOR DE SERVIÇO deve divulgar dos resultados de maneira pública, permitindo que toda a sociedade tenha acesso à essas informações.

$$ITE = 100 * \frac{QEC}{QET} (\%). \qquad \textbf{(Equação 08)}$$

Onde:

- QET: Quantidade de economias totais;
- QEC: Quantidade de economias coletadas;

h) Índice de Conformidade de Tratamento de Esgoto – IQE

Dentre as dezenas de parâmetros de controle de qualidade de uma estação de tratamento de esgoto, adota-se a demanda bioquímica de oxigênio de 5 dias a 20ºC.

As análises da concentração de DBO5,20 deverão ser realizadas segundo os métodos descritos na última edição do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater da American Public Heath Association*.

Para uma melhor caracterização da qualidade média do esgoto bruto e do esgoto tratado, a análise composta deve ser efetuada preferencialmente de hora em hora, durante 24 horas seguidas e nunca em intervalos superiores a duas em duas horas.

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é o parâmetro mais utilizado para mensuração da poluição das águas, uma vez que os microrganismos (bactérias aeróbicas são um exemplo) realizam a decomposição da matéria orgânica no meio aquático por intermédio de processos oxidativos, sobretudo a respiração. Desta forma, a redução da taxa de oxigênio dissolvido indica uma maior atividade bacteriana decompondo matéria orgânica.

Quanto menor o oxigênio dissolvido no meio aquático, mais desiquilibrado ele está, uma vez que se pode observar a mortalidade de peixes e outros organismos aquáticos. Desta forma, este indicador está relacionado ao *Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 6: Água Potável e Saneamento*, disposta no objetivo 6.3 supracitado.

Para este nível de serviço, a classificação do não cumprimento que será utilizada, inclusive para a aplicação das penalidades cabíveis, é que o nível de serviço definido como meta é de 98% das amostras conformes.

$$IQE = 100 * \frac{A}{B} (\%). \qquad \textbf{(Equação 09)}$$

Onde:

- A: Quantidade de amostras compostas de 24 horas para determinação de DBO5;
- B: Quantidade de amostras compostas de 24 horas de DBO5 com resultado fora do padrão.

i) Índice de Satisfação dos Usuários – ISU

O Índice de Satisfação do Usuário (**Equação 14**) deve mensurar o grau de satisfação do mesmo em relação ao atendimento recebido.

A obtenção dos dados para integrar o índice deve ser efetuado por amostragem, em quantidade suficiente que garanta a representatividade do universo de solicitações.

O nível de serviço definido como meta é 90% de satisfação. O indicador deve possuir periodicidade mensal.

$$ISU = 100 * \frac{QSA}{QST} (\%). \qquad \textbf{(Equação 14)}$$

Onde:

- QSA: Pesquisas de satisfação que atendem aos padrões de qualidade;
- QPT: Pesquisas de satisfação total.

j) Índice de Regularidade Ambiental – IRA

A regularidade ambiental (**Equação 15**) tem por objetivo mensurar o percentual de licenças ambientais tanto nas fases de implantação como de operação dos sistemas (Licença Prévia, Licença de Instalação, Licença de Instalação e Ampliação, Licença de Instalação e Operação, Licença Simplificada, Licença Ambiental Única, Licença por Adesão e Compromisso, Licença de Regularização Ambiental e Licença de Operação) vigentes que atendem as condicionantes ambientais dentro do prazo.

Dessa forma, é fundamental que se cumpram as exigências legais de licenciamento e outorga ambiental das instalações dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, logo a meta é que 100% dessas estejam operando com licenças dentro de seus respectivos prazos de validade. O indicador deve possuir periodicidade trimestral.

$$IRA = 100 * \frac{LVCD}{NEL} (\%). \qquad \textbf{(Equação 15)}$$

Onde:

- LVDC: Números de licenças vigentes com condicionantes em dia;
- NEL: Número de sistemas de esgotamento sanitário/abastecimento de água ou unidades operacionais de esgoto/água totais que requerem licenciamento ambiental.

k) Índice de Reuso de Efluentes Sanitários

Considerando a preocupação em relação à escassez hídrica e a necessidade de atendimento à Lei nº 14.026/2020, a CONTRATADA deve considerar a execução de um Estudo de Reuso dos Efluentes Sanitários com o objetivo na otimização da utilização dos recursos naturais que permitam o reuso dos esgotos tratados, minimamente como água de serviços na instalação da ETE.

Esse Estudo deverá ser apresentado ao PODER CONCEDENTE e à ENTIDADE REGULADORA E FISCALIZADORA para análise, aprovação e determinação do Índice de Reuso de Efluentes Sanitários a ser adotado. Fica

estabelecida a meta de 24 (vinte e quatro) meses a partir da ORDEM DE INÍCIO para apresentação do Estudo.

l) Indicador de Aproveitamento de Água de Chuva - IAAC

Considerando a preocupação à cerca da escassez hídrica e a necessidade de atendimento a Lei nº 14.026/2020, a CONTRATADA deve considerar a execução de um Estudo de Aproveitamento de Água de Chuva com o objetivo na otimização da utilização dos recursos naturais.

Esse Estudo deverá ser apresentado ao PODER CONCEDENTE e à ENTIDADE REGULADORA E FISCALIZADORA para análise, aprovação e determinação do Índice de Aproveitamento de Água de Chuva a ser adotado. Fica estabelecida a meta de 24 (vinte e quatro) meses a partir da ORDEM DE INÍCIO para apresentação do estudo.

m) Indicador de Eficiência Energética

No prazo máximo de 24 (vinte e quatro) meses contados da emissão da ORDEM de SERVIÇO a CONCESSONÀRIA deverá submeter ao PODER CONCEDENTE e à ENTIDADE REGULADORA um Estudo de Eficiência Energética.

Esse Estudo deverá der apresentado ao PODER CONCEDENTE e à ENTIDADE REGULADORA E FISCALIZADORA para análise, aprovação e determinação do Índice de Eficiência Energética a ser adotado.

n) Consolidação das Metas dos Indicadores de Desempenho

A seguir será apresentada as metas dos indicadores de desempenho selecionados.

Quadro 59 - Meta dos Indicadores de Desempenho Operacional.

ANO	IAA	IPD	ICA	IQA	IAM	IAE	ITE	IQE
1	98%	41%	N/A	N/A	N/A	98%	100%	N/A
2	99%	38%	N/A	N/A	N/A	98%	100%	N/A
3	100%	35%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
4	100%	32%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
5	100%	28%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
6	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
7	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
8	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
9	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
10	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
11	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
12	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
13	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
14	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
15	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
16	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
17	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
18	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
19	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
20	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
21	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
22	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
23	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
24	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
25	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
26	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
27	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
28	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
29	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%
30	100%	25%	98%	98%	100%	100%	100%	98%

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

No **Quadro 30** abaixo são apresentadas as metas para os Indicadores de Desempenho da categoria de qualidade de atendimento ao cliente.

Quadro 60 - Meta dos Indicadores de Desempenho de Qualidade de Atendimento ao Cliente.

ANO	ISU

ANO	ISU
1	90%
2	90%
3	90%
4	90%
5	90%
6	90%
7	90%
8	90%
9	90%
10	90%
11	90%
12	90%
13	90%
14	90%
15	90%
16	90%
17	90%
18	90%
19	90%
20	90%
21	90%
22	90%
23	90%
24	90%
25	90%
26	90%
27	90%
28	90%
29	90%
30	90%

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

8.3. Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática da Efetividade das Ações Programadas

Segundo a Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade (1995), um indicador se trata de uma relação matemática que é capaz de medir, de forma numérica, atributos de um determinado processo ou, ainda, seus resultados. A principal finalidade de um indicador é comparar a medida obtida com as metas numéricas pré-estabelecidas.

Desta forma, é imprescindível definir quais os mecanismos e procedimentos permitirão compreender as futuras ações a serem tomadas pelo PRESTADOR DE SERVIÇO no que concerne o saneamento básico. Em referência à legislação ambiental brasileira, o termo “indicador” está atrelado à uma implementação, planejamento e avaliação de ações que culminem em uma melhoria da qualidade de vida, bem-estar social, saúde pública e condições ambientais. Ou seja, serve como uma avaliação de desempenho em um determinado setor, levando em consideração os seus processos.

Os mecanismos e procedimentos para Avaliação Sistemática da Efetividade das Ações Programadas englobam diversas atividades, das quais pode-se elencar um conjunto de técnicas que visem acompanhar e aferir os objetivos e metas pré-estabelecidas, os indicadores, os recursos humanos, os materiais tecnológicos e administrativos necessários para a plena execução, a avaliação, fiscalização e monitoramento, os recursos para a divulgação e acesso à informação e a adoção de diretrizes para o processo de refinamento.

O PRESTADOR DE SERVIÇO deve-se responsabilizar pela prestação, de forma adequada e contínua, dos serviços de saneamento básico. Outrossim, também é incumbido da fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em componentes dos sistemas, a fim de evitar a descontinuidade da operação. Além disso, deve viabilizar o empreendimento em relação aos serviços prestados, ou seja, buscar tarifas médias adequadas e despesas de operação compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas.

Desta forma, de maneira a garantir e efetividade da prestação dos serviços, o PRESTADOR DE SERVIÇO deve verificar e acompanhar os avanços na eficiência dos sistemas de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem, a partir da análise criteriosa dos indicadores supracitados.

A periodicidade para avaliação do desempenho deve ser, no máximo, anual. O PRESTADOR DE SERVIÇO deverá elaborar um relatório técnico e conclusivo, apresentando os valores obtidos em seus indicadores e o atendimento ou não das metas estipuladas.

Sendo assim, deve englobar, no mínimo – mas não apenas:

a) Planejamento: Abrange o estabelecimento de metas e adequação dos recursos, a análise da evolução dos indicadores, do conjunto de dados, do programa de coleta e das análises a produzir e as características de publicação e divulgação do diagnóstico;
b) Coleta: Inclui a coleta e recebimento de dados, controle do cronograma, prestação de esclarecimento e o controle e busca da qualidade das informações;
c) Diagnóstico: Refere-se ao cálculo dos indicadores, elaboração das análises, produção textual e gráfica e processamento dos dados;
d) Divulgação: Distribuição das informações para a sociedade.

Ressalta-se que as metas não alcançadas devem, no passo do Diagnóstico, ser objeto de um plano de ações corretivas, com justificativas acerca da sua não conformidade.

Desta forma, as ações propostas, corretivas ou não, devem se embasar por:

a) Objetivo: Estabelece a definição plena da motivação, ação a ser tomada e os resultados esperados;
b) Tipo: A natureza da ação, se é corretiva ou não;
c) Prazo: Período necessário para a sua execução;
d) Agente: Área responsável pela execução da ação;
e) Custos: Estimativa dos custos para a execução da ação.

A efetividade de uma ação refere-se, principalmente, se os objetivos e as metas foram alcançados no prazo, metodologia e orçamento previsto. Assim sendo, apenas após o proposto procedimento, desde a escolha dos indicadores, coleta de dados e mensuração dos resultados torna-se possível mensurar a efetividade.

Evidencia-se, portanto, que a análise temporal do resultado dos indicadores é primordial no entendimento da efetividade das ações. Isto posto, pode-se concluir que é esperado que os planos de ações concebidos pelo PRESTADOR DE

SERVIÇO, quando aplicados em sua integridade, apresentarão resultados positivos – sejam no sentido de correção, mitigação ou manutenção. A longo prazo, torna-se possível definir o quão efetiva essas ações foram.

Com esse propósito, é essencial a criação de um banco de dados, onde todas as informações supracitadas estarão dispostas com fácil acesso e entendimento.

9. ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA-OPERACIONAL E ECONÔMICO-FINANCEIRA (EVTE)

9.1. Projeções e Premissas

9.1.1. Premissas do Modelo Financeiro

O estudo econômico-financeiro foi elaborado com a utilização dos fundamentos de economia e finanças, visando à adequabilidade do modelo aos padrões do mercado, para eventual licitação da concessão da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Guará.

Neste estudo, serão apresentadas as receitas provenientes das tarifas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de serviços complementares, os investimentos projetados para alcançar e manter a universalização dos serviços conforme crescimento vegetativo projetado nos estudos populacionais, os custos e despesas operacionais e das demais despesas tributárias e financeiras.

O modelo de análise de viabilidade utilizado, denominado Modelo Econômico-Financeiro, tem como base a técnica de Fluxo de Caixa Descontado, metodologia normalmente adotada em diversos estudos de viabilidade econômico-financeira de concessões de serviços na área de infraestrutura.

Como principais indicadores, serão calculados o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR), com base nas saídas e entradas de caixa no decorrer do horizonte de tempo do projeto.

Para contabilizar o fator tempo (que pode ser associado ao risco, ou seja, quanto mais longínquo no tempo, maior o risco), desconta-se cada fluxo de caixa (entrada ou saída) a uma dada taxa de desconto acumulada. Assim, fluxos mais

próximos do presente têm desconto pequeno e são mais valorizados, enquanto fluxos mais distantes do presente tem desconto maior e são, portanto, menos valorizados.

O Fluxo de Caixa de Projeto considera como saídas Investimentos (CAPEX), Despesas e Custos (OPEX) e impostos diretos e indiretos, e como entradas o faturamento proveniente da operação.

A Taxa Interna de Retorno é a Taxa de Desconto através da qual o VPL do Fluxo de Caixa Projetado, pelo horizonte do projeto, é igual a zero.

Os ativos a serem implantados pela futura concessionária estão sendo considerados como intangíveis, uma vez que serão bens reversíveis a serem entregues ao poder público ao fim do contrato.

Manutenções não periódicas na infraestrutura existente, destinadas à substituição de equipamentos ao fim da vida útil esperada, estão considerados como investimentos, ainda que sua dinâmica de execução se faça constante ao longo de todo o prazo do empreendimento. Manutenções periódicas, por sua vez, estão contabilizadas nos custos operacionais

A taxa de atratividade mínima, calculada a partir da metodologia do custo médio ponderado de capital, é apenas uma referência para se comparar a rentabilidade do investimento em relação aos indicadores obtidos pelo fluxo de caixa.

Todos os custos são referenciais, destacando-se que as metas consideradas e investimentos são aqueles espelhados no Plano Municipal de Saneamento Básico e replicados nos estudos de engenharia.

Os valores dos investimentos são relativos ao tipo de tecnologia considerado e não representarão, necessariamente, o valor exato a ser investido em cada ativo ao longo do projeto, uma vez que os valores exatos dependem da tecnologia adotada para sua construção, dos materiais e do grau de inovação tecnológica, ficando à cargo da concessionária decidir as melhores soluções, baseado em sua experiência.

O regime tributário considerado foi o do Lucro Real.

9.1.2. Projeção Populacional

Existem diversos métodos para a determinação da projeção populacional, os quais devem ser estudados de maneira a se adotar o mais adequado ao projeto em questão. Os métodos usualmente empregados em projetos de saneamento básico são os de formulação matemática, a exemplo dos métodos Aritmético, Geométrico, Curva Logística e Taxa de Decrescimento, como já demonstrado nos tópicos anteriores.

Face a todas as premissas supracitadas, a projeção populacional urbana para o município de Guará é apresentada no **Quadro 62** para os próximos 30 anos.

Quadro 62 - Projeção Populacional para Guará.

Ano de Projeto	Ano	População
0	2023	18.678
1	2024	18.751
2	2025	18.824
3	2026	18.897
4	2027	18.970
5	2028	19.044
6	2029	19.118
7	2030	19.192
8	2031	19.267
9	2032	19.342
10	2033	19.417
11	2034	19.493
12	2035	19.569
13	2036	19.645
14	2037	19.722
15	2038	19.798
16	2039	19.876
17	2040	19.953
18	2041	20.031
19	2042	20.109
20	2043	20.187
21	2044	20.266

Ano de Projeto	Ano	População
22	2045	20.345
23	2046	20.425
24	2047	20.504
25	2048	20.584
26	2049	20.665
27	2050	20.746
28	2051	20.827
29	2052	20.908
30	2053	20.990

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

9.1.3. Projeção do Consumo de Água

A Lei Nº 11.445/2007 regulamenta os serviços de saneamento que são prestados pelos estados ou municípios, compreendendo o abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e resíduos sólidos urbanos, que são regulados pelas agências infracionais, as quais podem ser municipais, intermunicipais ou estaduais.

A Lei N°14.026/2020 atualiza o Marco Legal do Saneamento, e, por sua vez, modifica alguns artigos da Lei N°11.445/2007. Um dos pontos de atenção da nova lei é que, pelo novo marco do saneamento, todos os contratos deverão ter como foco metas de universalização, garantindo 99% da população seja abastecida com água potável e 90% da população com coleta e tratamento de esgoto até 31 de dezembro de 2033, com exceção a locais que estudos licitatórios apontarem inviabilidade financeira para esta data, onde para estes casos ficará permitido a extensão do prazo, desde que não ultrapasse 1 de janeiro de 2040 e a agência reguladora confirme a veracidade.

Os estudos deverão ser elaborados apresentando metas progressivas e graduais da expansão, sem intermitência do abastecimento e da melhoria dos processos. Como é possível observar no **Quadro 63**, segundo os dados do SNIS, o município de Guará conta com 98,2% de atendimento do Serviço de Abastecimento de Água, que atingirá 100% ao longo dos 30 anos de horizonte do projeto.

Quadro 63 - Projeção de Demanda e Consumo de Água.

Período do Plano (anos)		População Atendida (hab)	Índice de Atendimento	Per Capita (L/hab.dia)
1	2024	18.408	98,20%	167,81
2	2025	18.636	99,00%	167,81
3	2026	18.897	100,00%	167,81
4	2027	18.970	100,00%	167,81
5	2028	19.044	100,00%	167,81
6	2029	19.118	100,00%	167,81
7	2030	19.192	100,00%	167,81
8	2031	19.267	100,00%	167,81
9	2032	19.342	100,00%	167,81
10	2033	19.417	100,00%	167,81
11	2034	19.493	100,00%	167,81
12	2035	19.569	100,00%	167,81
13	2036	19.645	100,00%	167,81
14	2037	19.722	100,00%	167,81
15	2038	19.798	100,00%	167,81
16	2039	19.876	100,00%	167,81
17	2040	19.953	100,00%	167,81
18	2041	20.031	100,00%	167,81
19	2042	20.109	100,00%	167,81
20	2043	20.187	100,00%	167,81
21	2044	20.266	100,00%	167,81
22	2045	20.345	100,00%	167,81
23	2046	20.425	100,00%	167,81
24	2047	20.504	100,00%	167,81
25	2048	20.584	100,00%	167,81
26	2049	20.665	100,00%	167,81
27	2050	20.746	100,00%	167,81
28	2051	20.827	100,00%	167,81
29	2052	20.908	100,00%	167,81
30	2053	20.990	100,00%	167,81

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

9.1.4. Projeção de Contribuição de Esgoto

Considerando a atualização do Novo Marco Legal do Saneamento, foram adotadas as projeções de atendimento e coleta e tratamento de esgoto conforme o

Quadro 64 a seguir. Nota-se que a universalização dos serviços será atingida no ano 3 (2026), quando 100% da população será atendida com coleta e tratamento dos seus esgotos gerados.

O Coeficiente de Retorno é a relação média entre os volumes de esgoto produzido e de água efetivamente consumida, com isso adotou-se: c = 0,80.

Quadro 64 - Projeção da Contribuição de Esgoto.

Período do Plano (anos)		Índice de Atendimento	População Atendida (hab)	Per Capita de Esgoto (L/hab.dia)
1	2024	98,20%	18.408	134,25
2	2025	99,00%	18.636	134,25
3	2026	100,00%	18.897	134,25
4	2027	100,00%	18.970	134,25
5	2028	100,00%	19.044	134,25
6	2029	100,00%	19.118	134,25
7	2030	100,00%	19.192	134,25
8	2031	100,00%	19.267	134,25
9	2032	100,00%	19.342	134,25
10	2033	100,00%	19.417	134,25
11	2034	100,00%	19.493	134,25
12	2035	100,00%	19.569	134,25
13	2036	100,00%	19.645	134,25
14	2037	100,00%	19.722	134,25
15	2038	100,00%	19.798	134,25
16	2039	100,00%	19.876	134,25
17	2040	100,00%	19.953	134,25
18	2041	100,00%	20.031	134,25
19	2042	100,00%	20.109	134,25
20	2043	100,00%	20.187	134,25
21	2044	100,00%	20.266	134,25
22	2045	100,00%	20.345	134,25
23	2046	100,00%	20.425	134,25
24	2047	100,00%	20.504	134,25
25	2048	100,00%	20.584	134,25
26	2049	100,00%	20.665	134,25
27	2050	100,00%	20.746	134,25
28	2051	100,00%	20.827	134,25
29	2052	100,00%	20.908	134,25
30	2053	100,00%	20.990	134,25

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

9.2. Receitas Consideradas

9.2.1. Estrutura Tarifária

As receitas foram estimadas a partir da estrutura tarifária proposta no decreto, conforme os quadros a seguir.

Quadro 65 – Estrutura Tarifária Referente ao Consumo de Água

Consumo (m³)	Classe Residencial	Classe Residencial Social	Classe Comercial	Classe Industrial	Classe Pública
0 a 10	R$ 17,41	R$ 12,36	R$ 35,35	R$ 35,92	R$ 30,99
Valores abaixo devem ser acrescentados por m³ adicional					
De 11 a 20	R$ 2,06	R$ 1,55	R$ 5,96	R$ 5,97	R$ 5,07
De 21 a 30	R$ 4,10	R$ 4,10	R$ 6,21	R$ 6,22	R$ 6,21
De 31 a 40	R$ 4,65	R$ 4,65	R$ 8,43	R$ 8,53	R$ 8,43
De 41 a 50	R$ 5,04	R$ 5,04	R$ 8,76	R$ 8,86	R$ 8,76
Acima de 50 m³	R$ 7,43	R$ 7,43	R$ 12,60	R$ 12,62	R$ 12,60

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 66 – Estrutura Tarifária Referente a Coleta e Tratamento de Esgoto

Consumo (m³)	Classe Residencial	Tarifa Social	Classe Comercial	Classe Industrial	Classe Pública
0 a 10	R$ 21,76	R$ 15,45	R$ 44,19	R$ 44,90	R$ 38,74
Valores abaixo devem ser acrescentados por m³ adicional					
De 11 a 20	R$ 2,58	R$ 1,93	R$ 7,45	R$ 7,47	R$ 6,33
De 21 a 30	R$ 5,12	R$ 5,12	R$ 7,76	R$ 7,78	R$ 7,76
De 31 a 40	R$ 5,81	R$ 5,81	R$ 10,53	R$ 10,66	R$ 10,53
De 41 a 50	R$ 6,30	R$ 6,30	R$ 10,94	R$ 11,07	R$ 10,94
Acima de 50 m³	R$ 9,28	R$ 9,28	R$ 15,75	R$ 15,77	R$ 15,75

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Vale destacar que, as ligações que possuem poços devidamente regularizados conforme regulamentação vigente deverão ter seus poços hidrometrados e serão cobradas as tarifas supracitadas correspondentes à administração de coleta e tratamento dos esgotos, a partir da leitura do consumo medido no hidrômetro.

Além disso, para as ligações que consomem água da rede de distribuição da companhia de saneamento e não possuem poços será aplicado desconto de 20% sobre as tarifas supracitadas correspondentes à administração de coleta e tratamento dos esgotos. Por fim, para as ligações que, porventura, não tenham

medição por hidrômetro, a cobrança será realizada conforme valores estipulados no quadro a seguir.

Quadro 67 - Tarifas de Água e Esgoto por categoria (para ligações não hidrometradas)

CATEGORIA	CONSUMO ESTIMADO (m³)	ÁGUA (R$)	ESGOTO (R$)
Residencial — R1	10	R$ 17,41	R$ 21,76
Residencial — R2	20	R$ 38,01	R$ 47,51
Residencial — R3	30	R$ 79,00	R$ 98,75
Residencial — R4	40	R$ 125,45	R$ 156,82
Residencial — R5	75	R$ 361,48	R$ 451,85
Comercial e Pública — C1	10	R$ 35,35	R$ 44,19
Comercial e Pública — C2	40	R$ 241,35	R$ 301,69
Industrial — I 1	10	R$ 38,36	R$ 44,90
Industrial — I 2	80	R$ 647,17	R$ 887,82

Quadro 68 - Categorias de ligações não hidrometradas

Residencial — R1	Com área até 40 m²
Residencial — R2	Com área de 41 a 80 m²
Residencial — R3	Com área de 81 a 120 m²
Residencial — R4	Com área de 121 a 160 m²
Residencial — R5	Com área acima de 160 m²
C1 — Pequeno Comércio	Quando a água é utilizada em estabelecimentos comerciais ou públicos, somente para fins higiênicos.
C2 — Grande Comércio	Quando a água é utilizada em estabelecimentos comerciais ou públicos, somente para fins higiênicos.
I1 — Pequena Indústria	Quando a água é utilizada em estabelecimentos industriais, somente para fins higiênicos.
I2 — Grande Indústria	Quando a água é utilizada em estabelecimentos industriais, somente para fins higiênicos.

O cálculo se dá através do produto entre a tarifa de água ou esgoto na faixa de consumo e a porcentagem média de consumo referente a cada faixa, somado ao produto entre as tarifas de água ou esgoto e o consumo máximo das faixas de consumo anteriores.

O histograma de distribuição por faixa de consumo foi obtido através de informações fornecidas pela Prefeitura de Guará.

O cálculo foi realizado para todas as categorias: residencial, residencial social, comercial, industrial e pública sem contrato e pública com contrato. O cálculo da receita foi realizado a partir do produto entre a quantidade de ligações de água ou esgoto, a porcentagem de representação de cada faixa de consumo e o valor médio da conta mensal de água ou esgoto por categoria.

9.2.2. Receitas de Serviços Acessórios

As receitas complementares, referentes aos serviços prestados sob demanda pela concessionária, estimadas como 3,00% das receitas ordinárias e os reajustes adicionais previstos na cláusula 25 do contrato de concessão (5% no ano 3 e 5% no ano 5).

9.2.3. Inadimplência

O percentual de inadimplência representa o percentual da receita operacional bruta que é faturado, porém não efetivamente recebido.

O montante será calculado através do produto entre a receita operacional bruta e o percentual de inadimplência.

9.3. Custos (OPEX e CAPEX)

A seguir serão apresentados os custos de CAPEX e OPEX calculados para o Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Guará (SP).

9.3.1. CAPEX

Os CAPEX utilizados advêm das modelagens técnicas de engenharia para cada uma das soluções apresentadas e se referem a investimentos em ampliação dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, assim como outros investimentos relacionados à operação e atingimento das metas.

Quadro 69 – Projeção de Investimentos – Parte 1

		Total	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Item	Água	R$ 11.953.815,08	R$ 812.290,12	R$ 1.538.493,57	R$ 1.172.419,38	R$ 711.026,20	R$ 709.956,07	R$ 268.585,11	R$ 268.907,85	R$ 281.311,50	R$ 272.656,37	R$ 272.451,75
1	Captação	R$ 511.658,96	R$ -	R$ 197.938,44	R$ 313.720,52	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
2	Estação Elevatória/Booster	R$ 64.592,59	R$ -	R$ 13.736,59	R$ 50.856,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
3	Reservação	R$ 342.368,60	R$ -	R$ 274.571,30	R$ 67.797,31	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
4	Rede de Distribuição	R$ 6.141.137,52	R$ 642.638,73	R$ 840.843,21	R$ 583.877,40	R$ 560.072,86	R$ 558.934,12	R$ 117.631,77	R$ 117.885,90	R$ 117.885,90	R$ 118.140,02	R$ 117.885,90
5	Ligação	R$ 901.323,66	R$ 44.375,72	R$ 87.603,80	R$ 32.367,92	R$ 27.153,10	R$ 27.221,72	R$ 27.153,10	R$ 27.221,72	R$ 27.221,72	R$ 27.290,33	R$ 27.221,72
6	Hidrometração	R$ 3.992.733,74	R$ 125.275,67	R$ 123.800,24	R$ 123.800,24	R$ 123.800,24	R$ 123.800,24	R$ 123.800,24	R$ 123.800,24	R$ 136.203,89	R$ 127.226,01	R$ 127.344,14
Item	Esgoto	R$ 10.804.944,06	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 639.320,62	R$ 1.931.367,40	R$ 1.578.131,03	R$ 1.177.647,14	R$ 355.709,73	R$ 193.400,96	R$ 193.913,68
1	Tratamento	R$ 493.298,02	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 141.102,60	R$ 92.651,12	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
2	Interceptores/Emissários	R$ 1.913.389,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 810.329,92	R$ 659.892,39	R$ 443.166,69	R$ -	R$ -	R$ -
3	Estação Elevatória	R$ 1.324.727,50	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 453.611,08	R$ 492.822,19	R$ 378.294,22	R$ -	R$ -	R$ -
4	Rede Coletora	R$ 6.442.664,45	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 460.182,02	R$ 526.089,20	R$ 396.965,52	R$ 337.244,30	R$ 336.691,73	R$ 174.459,03	R$ 174.895,68
5	Ligações	R$ 630.865,10	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 38.036,00	R$ 48.686,08	R$ 28.450,93	R$ 18.941,93	R$ 19.018,00	R$ 18.941,93	R$ 19.018,00
Item		R$ 11.249.674,55										
1	Veículos	R$ 3.516.494,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 781.443,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
2	Equipamentos e Materiais	R$ 181.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 107.300,00	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38
3	Tecnologia da Informação	R$ 3.056.713,10	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 187.107,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90
4	Geral	R$ 4.495.467,45	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 781.477,83	R$ 393.466,67	R$ 376.666,67	R$ 393.466,67	R$ 376.666,67	R$ 471.197,92	R$ 316.666,67

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 70 - Projeção de Investimentos – Parte 2

		Total	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
Item	Água	R$ 11.953.815,08	R$ 272.333,62	R$ 272.451,75	R$ 285.178,15	R$ 275.995,65	R$ 276.318,40	R$ 276.200,27	R$ 276.318,40	R$ 288.840,18	R$ 279.862,30	R$ 280.303,17
1	Captação	R$ 511.658,96	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
2	Estação Elevatória/Booster	R$ 64.592,59	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
3	Reservação	R$ 342.368,60	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
4	Rede de Distribuição	R$ 6.141.137,52	R$ 117.885,90	R$ 117.885,90	R$ 118.140,02	R$ 117.885,90	R$ 118.140,02	R$ 118.140,02	R$ 118.140,02	R$ 118.140,02	R$ 118.140,02	R$ 118.394,15
5	Ligação	R$ 901.323,66	R$ 27.221,72	R$ 27.221,72	R$ 27.290,33	R$ 27.221,72	R$ 27.290,33	R$ 27.290,33	R$ 27.290,33	R$ 27.290,33	R$ 27.290,33	R$ 27.358,95
6	Hidrometração	R$ 3.992.733,74	R$ 127.226,01	R$ 127.344,14	R$ 139.747,79	R$ 130.888,04	R$ 130.888,04	R$ 130.769,91	R$ 130.888,04	R$ 143.409,82	R$ 134.431,94	R$ 134.550,07
Item	Esgoto	R$ 10.804.944,06	R$ 193.913,68	R$ 194.426,41	R$ 193.913,68	R$ 323.685,83	R$ 193.913,68	R$ 194.426,41	R$ 193.913,68	R$ 194.426,41	R$ 194.426,41	R$ 194.426,41
1	Tratamento	R$ 493.298,02	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 129.772,15	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
2	Interceptores/Emissários	R$ 1.913.389,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
3	Estação Elevatória	R$ 1.324.727,50	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
4	Rede Coletora	R$ 6.442.664,45	R$ 174.895,68	R$ 175.332,34	R$ 174.895,68	R$ 174.895,68	R$ 174.895,68	R$ 175.332,34	R$ 174.895,68	R$ 175.332,34	R$ 175.332,34	R$ 175.332,34
5	Ligações	R$ 630.865,10	R$ 19.018,00	R$ 19.094,07	R$ 19.018,00	R$ 19.018,00	R$ 19.018,00	R$ 19.094,07	R$ 19.018,00	R$ 19.094,07	R$ 19.094,07	R$ 19.094,07
Item		R$ 11.249.674,55										
1	Veículos	R$ 3.516.494,00	R$ 683.762,75	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 683.762,75	R$ -	R$ -
2	Equipamentos e Materiais	R$ 181.000,00	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38
3	Tecnologia da Informação	R$ 3.056.713,10	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90
4	Geral	R$ 4.495.467,45	R$ 333.466,67	R$ 316.666,67	R$ 16.800,00	R$ 137.731,26	R$ 16.800,00	R$ -	R$ 16.800,00	R$ -	R$ 154.531,26	R$ -

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 71 - Projeção de Investimentos – Parte 3

		Total	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053
Item	**Água**	**R$ 11.953.815,08**	**R$ 280.185,04**	**R$ 279.980,43**	**R$ 292.824,95**	**R$ 283.847,07**	**R$ 284.083,33**	**R$ 284.287,94**	**R$ 283.965,20**	**R$ 296.927,85**	**R$ 287.627,23**	**R$ 288.186,23**
1	Captação	R$ 511.658,96	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
2	Estação Elevatória/Booster	R$ 64.592,59	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
3	Reservação	R$ 342.368,60	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
4	Rede de Distribuição	R$ 6.141.137,52	R$ 118.394,15	R$ 118.140,02	R$ 118.394,15	R$ 118.394,15	R$ 118.394,15	R$ 118.648,28	R$ 118.394,15	R$ 118.648,28	R$ 118.394,15	R$ 118.648,28
5	Ligação	R$ 901.323,66	R$ 27.358,95	R$ 27.290,33	R$ 27.358,95	R$ 27.358,95	R$ 27.358,95	R$ 27.427,57	R$ 27.358,95	R$ 27.427,57	R$ 27.358,95	R$ 27.427,57
6	Hidrometração	R$ 3.992.733,74	R$ 134.431,94	R$ 134.550,07	R$ 147.071,85	R$ 138.093,97	R$ 138.330,23	R$ 138.212,10	R$ 138.212,10	R$ 150.852,01	R$ 141.874,13	R$ 142.110,39
Item	**Esgoto**	**R$ 10.804.944,06**	**R$ 194.426,41**	**R$ 194.426,41**	**R$ 194.939,13**	**R$ 324.711,28**	**R$ 194.426,41**	**R$ 194.939,13**	**R$ 194.939,13**	**R$ 194.939,13**	**R$ 195.451,86**	**R$ 194.939,13**
1	Tratamento	R$ 493.298,02	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 129.772,15	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
2	Interceptores/Emissários	R$ 1.913.389,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
3	Estação Elevatória	R$ 1.324.727,50	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
4	Rede Coletora	R$ 6.442.664,45	R$ 175.332,34	R$ 175.332,34	R$ 175.768,99	R$ 175.768,99	R$ 175.332,34	R$ 175.768,99	R$ 175.768,99	R$ 175.768,99	R$ 176.205,65	R$ 175.768,99
5	Ligações	R$ 630.865,10	R$ 19.094,07	R$ 19.094,07	R$ 19.170,14	R$ 19.170,14	R$ 19.094,07	R$ 19.170,14	R$ 19.170,14	R$ 19.170,14	R$ 19.248,22	R$ 19.170,14
Item		**R$ 11.249.674,55**										
1	Veículos	R$ 3.516.494,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 683.762,75	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
2	Equipamentos e Materiais	R$ 181.000,00	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38	R$ 2.541,38
3	Tecnologia da Informação	R$ 3.056.713,10	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90	R$ 98.951,90
4	Geral	R$ 4.495.467,45	R$ 16.800,00	R$ -	R$ 16.800,00	R$ 137.731,26	R$ 16.800,00	R$ -	R$ 16.800,00	R$ -	R$ 154.531,26	R$ -

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

9.3.2. OPEX

Os OPEX utilizados advêm das modelagens técnicas de engenharia para cada uma das soluções apresentadas e se referem a custos com pessoal, compra de produtos químicos, custos com energia dentre outros custos relacionados à operação.

Quadro 72 - Custos de OPEX - Parte 1

Resumo	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Salários	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97
Aluguel de veículos	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88
Combustível	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05
Planos de celular	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00
Uniformes/EPI	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00
Serviços terceirizados	R$ 854.887,00	R$ 356.354,00	R$ 360.335,00	R$ 361.144,00	R$ 361.980,00	R$ 362.789,00	R$ 363.625,00	R$ 364.461,00	R$ 365.311,00	R$ 366.147,00
Lodo	R$ 5.643,08	R$ 5.713,25	R$ 5.879,19	R$ 5.902,19	R$ 5.925,22	R$ 5.948,07	R$ 5.971,10	R$ 5.994,36	R$ 6.017,80	R$ 6.041,07
Manutenção preventiva eletromecânica	R$ 5.600,00	R$ 6.750,00	R$ 6.750,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00
Manutenção preventiva da estrutura civil	R$ 14.450,00	R$ 15.250,00	R$ 15.250,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00
Manutenção preditiva eletromecânica	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
Limpeza de reservatório	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00
Corretiva das ligações e redes (Com repavimentação)	R$ 89.125,00	R$ 89.723,50	R$ 91.139,00	R$ 91.650,00	R$ 91.920,00	R$ 92.431,00	R$ 92.951,00	R$ 93.221,00	R$ 93.500,00	R$ 93.770,00
Energia elétrica	R$ 622.921,82	R$ 599.967,31	R$ 581.173,57	R$ 558.030,62	R$ 537.047,93	R$ 517.916,23	R$ 519.920,95	R$ 521.952,12	R$ 523.984,87	R$ 526.016,04
Produtos químicos	R$ 308.095,51	R$ 303.916,11	R$ 303.292,48	R$ 297.847,22	R$ 292.966,18	R$ 288.563,64	R$ 289.680,65	R$ 290.810,78	R$ 291.945,80	R$ 293.075,93
Monitoramento	R$ 26.800,00	R$ 17.400,00	R$ 17.400,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00
IPTU	R$ 9.325,75	R$ 10.205,61	R$ 10.205,61	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19
Outorgas e licenças	R$ 175.730,00	R$ 185.327,83	R$ 176.906,00	R$ 177.080,00	R$ 177.260,00	R$ 177.434,00	R$ 186.665,83	R$ 177.794,00	R$ 177.980,00	R$ 178.160,00
Combustível de veículos pesados	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00
Limpeza de fossas	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
Consultorias	R$ 767.000,00	R$ 767.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00
Viagens, hospedagens e refeições	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00
Materiais em geral	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00
Aluguel por unidades + Energia Sede	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00
Internet e Telefone	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00
Tarifa bancária	R$ 150.450,00	R$ 152.306,40	R$ 154.448,40	R$ 155.040,00	R$ 151.760,70	R$ 148.431,42	R$ 145.091,43	R$ 141.720,84	R$ 138.337,50	R$ 134.905,20
Materiais para cobrança e faturamento	R$ 13.275,00	R$ 13.438,80	R$ 13.627,80	R$ 13.680,00	R$ 13.734,00	R$ 13.786,20	R$ 13.840,20	R$ 13.894,20	R$ 13.950,00	R$ 14.004,00
Marketing	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00
Taxas	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79
Plano de contingência, programas e treinamentos	R$ 275.000,00	R$ -	R$ 25.000,00	R$ -	R$ 25.000,00	R$ 250.000,00	R$ 25.000,00	R$ -	R$ 25.000,00	R$ -
Saúde e segurança do trabalho	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47
Qualidade	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00
Seguros	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02
Total	R$ 6.844.578,33	R$ 6.049.627,97	R$ 5.954.682,21	R$ 5.908.196,38	R$ 5.905.416,39	R$ 6.105.121,91	R$ 5.890.568,51	R$ 5.857.670,67	R$ 5.883.849,33	R$ 5.859.941,60

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 73 - Custos de OPEX - Parte 2

Resumo	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
Salários	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97
Aluguel de veículos	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88
Combustível	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05
Planos de celular	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00
Uniformes/EPI	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00
Serviços terceirizados	R$ 366.983,00	R$ 367.819,00	R$ 368.682,00	R$ 369.518,00	R$ 370.381,00	R$ 371.244,00	R$ 372.107,00	R$ 372.970,00	R$ 373.833,00	R$ 374.710,00
Lodo	R$ 6.064,58	R$ 6.088,08	R$ 6.111,76	R$ 6.135,51	R$ 6.159,19	R$ 6.183,36	R$ 6.207,28	R$ 6.231,44	R$ 6.255,60	R$ 6.279,94
Manutenção preventiva eletromecânica	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00
Manutenção preventiva da estrutura civil	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00
Manutenção preditiva eletromecânica	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
Limpeza de reservatório	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00
Corretiva das ligações e redes (Com repavimentação)	R$ 94.040,00	R$ 94.560,00	R$ 95.089,00	R$ 95.359,00	R$ 95.638,00	R$ 95.917,00	R$ 96.196,00	R$ 96.725,00	R$ 97.254,00	R$ 97.542,00
Energia elétrica	R$ 528.073,67	R$ 530.131,30	R$ 532.190,50	R$ 534.274,59	R$ 536.333,79	R$ 538.445,90	R$ 540.531,55	R$ 542.643,66	R$ 544.755,77	R$ 546.869,45
Produtos químicos	R$ 294.219,17	R$ 295.362,42	R$ 296.510,55	R$ 297.666,90	R$ 298.815,03	R$ 299.989,39	R$ 301.150,64	R$ 302.324,99	R$ 303.499,35	R$ 304.678,59
Monitoramento	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00
IPTU	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19
Outorgas e licenças	R$ 178.340,00	R$ 187.571,83	R$ 178.706,00	R$ 178.886,00	R$ 179.072,00	R$ 179.258,00	R$ 188.495,83	R$ 179.630,00	R$ 179.816,00	R$ 180.008,00
Combustível de veículos pesados	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00
Limpeza de fossas	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
Consultorias	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00
Viagens, hospedagens e refeições	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00
Materiais em geral	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00
Aluguel por unidades + Energia Sede	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00
Internet e Telefone	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00
Tarifa bancária	R$ 131.442,30	R$ 127.948,80	R$ 124.440,51	R$ 120.885,30	R$ 117.314,28	R$ 113.711,64	R$ 110.077,38	R$ 106.411,50	R$ 102.714,00	R$ 98.997,12
Materiais para cobrança e faturamento	R$ 14.058,00	R$ 14.112,00	R$ 14.167,80	R$ 14.221,80	R$ 14.277,60	R$ 14.333,40	R$ 14.389,20	R$ 14.445,00	R$ 14.500,80	R$ 14.558,40
Marketing	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00
Taxas	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79
Plano de contingência, programas e treinamentos	R$ 275.000,00	R$ -	R$ 25.000,00	R$ -	R$ 25.000,00	R$ 250.000,00	R$ 25.000,00	R$ -	R$ 25.000,00	R$ -
Saúde e segurança do trabalho	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47
Qualidade	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00
Seguros	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02
Total	R$ 6.136.043,08	R$ 5.871.415,79	R$ 5.888.720,48	R$ 5.864.769,46	R$ 5.890.813,25	R$ 6.116.905,04	R$ 5.901.977,23	R$ 5.869.203,95	R$ 5.895.450,88	R$ 5.871.465,86

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

Quadro 74 - Custos de OPEX - Parte 3

Resumo	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	Total
Salários	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	R$ 2.762.234,97	**R$ 82.867.049,14**
Aluguel de veículos	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	R$ 216.680,88	**R$ 6.500.426,40**
Combustível	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	R$ 46.529,05	**R$ 1.395.871,36**
Planos de celular	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	R$ 27.840,00	**R$ 835.200,00**
Uniformes/EPI	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	R$ 26.400,00	**R$ 792.000,00**
Serviços terceirizados	R$ 375.600,00	R$ 376.463,00	R$ 377.353,00	R$ 378.243,00	R$ 379.133,00	R$ 380.050,00	R$ 380.940,00	R$ 381.857,00	R$ 382.747,00	R$ 383.664,00	**R$ 11.621.330,00**
Lodo	R$ 6.304,52	R$ 6.328,92	R$ 6.353,74	R$ 6.378,31	R$ 6.403,13	R$ 6.428,36	R$ 6.453,42	R$ 6.478,65	R$ 6.503,71	R$ 6.529,19	**R$ 184.914,03**
Manutenção preventiva eletromecânica	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	R$ 7.050,00	**R$ 209.450,00**
Manutenção preventiva da estrutura civil	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	R$ 15.850,00	**R$ 472.900,00**
Manutenção preditiva eletromecânica	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	**R$ -**
Limpeza de reservatório	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	R$ 13.500,00	**R$ 405.000,00**
Corretiva das ligações e redes (Com repavimentação)	R$ 97.830,00	R$ 98.109,00	R$ 98.397,00	R$ 98.935,00	R$ 99.473,00	R$ 99.770,00	R$ 100.058,00	R$ 100.355,00	R$ 100.893,00	R$ 101.440,00	**R$ 2.873.010,50**
Energia elétrica	R$ 549.009,58	R$ 551.148,14	R$ 553.314,73	R$ 555.454,86	R$ 557.621,45	R$ 559.816,06	R$ 562.009,10	R$ 564.203,71	R$ 566.396,76	R$ 568.617,82	**R$ 16.470.773,82**
Produtos químicos	R$ 305.870,95	R$ 307.058,42	R$ 308.263,90	R$ 309.456,25	R$ 310.661,73	R$ 311.885,20	R$ 313.103,78	R$ 314.327,25	R$ 315.545,84	R$ 316.782,43	**R$ 9.067.367,10**
Monitoramento	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	**R$ 628.600,00**
IPTU	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	R$ 10.647,19	**R$ 317.210,99**
Outorgas e licenças	R$ 180.200,00	R$ 189.437,83	R$ 180.578,00	R$ 180.770,00	R$ 180.962,00	R$ 181.160,00	R$ 190.403,83	R$ 181.550,00	R$ 181.742,00	R$ 181.940,00	**R$ 5.428.864,98**
Combustível de veículos pesados	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	R$ 27.005,00	**R$ 810.150,00**
Limpeza de fossas	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	**R$ -**
Consultorias	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	R$ 667.000,00	**R$ 20.210.000,00**
Viagens, hospedagens e refeições	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	R$ 11.840,00	**R$ 355.200,00**
Materiais em geral	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	R$ 13.488,00	**R$ 404.640,00**
Aluguel por unidades + Energia Sede	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	R$ 64.884,00	**R$ 1.946.520,00**
Internet e Telefone	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	**R$ 468.000,00**
Tarifa bancária	R$ 95.247,60	R$ 91.454,22	R$ 87.639,93	R$ 83.793,00	R$ 79.913,43	R$ 76.010,40	R$ 72.065,04	R$ 68.095,20	R$ 64.084,05	R$ 60.047,40	**R$ 3.404.784,99**
Materiais para cobrança e faturamento	R$ 14.616,00	R$ 14.671,80	R$ 14.729,40	R$ 14.787,00	R$ 14.844,60	R$ 14.904,00	R$ 14.961,60	R$ 15.021,00	R$ 15.078,60	R$ 15.138,00	**R$ 429.046,20**
Marketing	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	R$ 144.000,00	**R$ 4.320.000,00**
Taxas	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	R$ 4.943,79	**R$ 148.313,70**
Plano de contingência, programas e treinamentos	R$ 275.000,00	R$ -	R$ 25.000,00	R$ -	R$ 25.000,00	R$ 250.000,00	R$ 25.000,00	R$ -	R$ 25.000,00	R$ -	**R$ 1.875.000,00**
Saúde e segurança do trabalho	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	R$ 24.587,47	**R$ 737.624,00**
Qualidade	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	R$ 600,00	**R$ 18.000,00**
Seguros	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	R$ 126.142,02	**R$ 3.784.260,54**
Total	R$ 6.147.501,00	R$ 5.882.493,69	R$ 5.899.452,05	R$ 5.875.639,79	R$ 5.901.834,69	R$ 6.127.846,38	R$ 5.912.817,13	R$ 5.879.710,18	R$ 5.905.813,32	R$ 5.881.981,19	R$ 178.981.507,75

Fonte: Revisão do PMSB (2023).

9.3.3. Capital de Giro

A operação das atividades de saneamento, assim como qualquer outra atividade, gera necessidade de capital de giro. O concessionário que assumir a operação deverá estar ciente de tal necessidade para assegurar o bom andamento das atividades. Para este estudo foi utilizada a seguinte referência:

- Receitas: 60 dias
- Impostos: 90 dias;
- Salários: 30 dias;
- Contas a pagar: 30 dias;
- Compra de materiais: 30 dias.

9.3.4. Impostos sobre Resultado

O modelo econômico-financeiro considera a tributação de acordo com o regime de tributação Presumido:

- Programa de Integração Social (PIS) 0,65% e Contribuição para financiamento da Seguridade Social (COFINS) 3,00%;
- Imposto sobre Operações Financeiras (IOF), sobre os seguros, 7,38%;
- Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ), 15% sobre a base de cálculo e adicional do IRPJ de 10% sobre o que exceder R$ 20 mil pelo número de meses do período de apuração (em 12 meses, R$ 240 mil) calculados sobre 32% do valor da Receita Bruta;
- Não foi considerada incidência de Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), pois não há aplicação de tal imposto sobre a prestação de serviço público de fornecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto;

9.3.5. Depreciação

Contrato de Concessão Comum ou Concessão Administrativa representa que o concessionário recebe, pelo tempo da concessão, o direito de exploração de um serviço público, podendo utilizar-se da infraestrutura para a prestação desses serviços, nos termos do contrato.

Após a promulgação da Lei 11.638/07 e da Lei 11.941/09, da emissão dos Pronunciamentos Técnicos Contábeis (CPCs) e da adoção desses referidos pronunciamentos pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM), diversas alterações contábeis foram introduzidas, todas com o objetivo de harmonizar as práticas contábeis brasileiras aos Padrões Internacionais de Contabilidade (IFRS – International Financial Reporting Standards).

A partir de janeiro de 2010, as regras contábeis brasileiras mudaram, convergindo para as IFRS, ou seja, para as normas e padrões internacionais de contabilidade.

Desde então, o direito do concessionário sobre a infraestrutura, passou a ser registrado como ativo intangível (de acordo com o Pronunciamento Técnico CPC-4 – Ativos Intangíveis) e não mais como imobilizado. Esta alteração está fundamentada no entendimento que o contrato de concessão não transfere ao concessionário o direito de controle (muito menos de propriedade) do uso da infraestrutura de serviços públicos, apenas o direito de sua exploração.

Portanto, os ativos serão considerados como intangíveis, nos termos do Pronunciamento Técnico CPC 04 – R1, e como aquisição, cuja depreciação seguirá o tempo de vida útil estimado, com previsão de reinvestimento quando for o caso.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Base Hidrográfica Ottocodificada 2017 50K - trecho de drenagem, 2023. Disponível em: <https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/2f54775d2229431bad6a41daf3ed04d8_0/explore>.

ARIS, Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Santa Catarina. Metodologia para avaliação dos indicadores de desempenho (Proposta Final Consolidada). Florianópolis, 2015.

BRASIL. Escola Nacional de Administração Pública – ENAP. Acompanhamento, Monitoramento e Avaliação dos Programas e Projetos Sociais do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE: Glossário. Brasília, 2007. Disponível em: <http://antigo.enap.gov.br/Glossario_2007.pdf>.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília, 2007. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>.

BRASIL. Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm>.

Centro de Estudos da Metrópole - Universidade de São Paulo (CEM-USP). Zonas Climáticas do Brasil, conforme Köppen, 2021. Disponível em: <https://centrodametropole.fflch.usp.br/pt-br/node/9973>. Acesso em 7 de ago. de 2023.

CHIAVENATO, Idalberto. Teoria Geral da Administração: abordagens descritivas e explicativas. 4a. Edição. 1993.

Comitê de Bacia Hidrográfica Sapucaí Mirim e Grande (CBH-SMG). Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica Sapucaí Mirim/Grande - Ano

Base 2021, 2022. Disponível em: < https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-SMG/23497/rs2022-final.pdf>. Acesso em: 7 de ago. de 2023.

Comitê de Bacia Hidrográfica Sapucaí Mirim e Grande (CBH-SMG). Plano de Bacia da URGRHI 08 - Sapucaí Mirim e Grande: Relatório II – Plano de Bacia, 2018.

COSTA, F. L., & Castanhar, J. C. (2003). Evaluating public programs: methodological and conceptual challenges. Revista de Administração Pública, 37(5), 969.

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). SEADE Municípios, 2021. Disponível em: <https://municipios.seade.gov.br/emprego/>. Acesso em 04 de ago. de 2023.

FPNQ - Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade. Critérios de excelência - o estado da arte da gestão da qualidade total. São Paulo: Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade, 1995. 79p.

GHELMAN, S. (2006). Adaptando o balanced scorecard aos preceitos da nova gestão pública. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão pela Qualidade Total) – Universidade Federal Fluminense, Niterói.

Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo (IDEA-SP), 2023. Disponível em: < http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>. Acesso em: 7 de ago. de 2023.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática, 2023. Disponível em < https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Banco de Dados de Informações Ambientais: Geomorfologia, 2022. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geomorfologia>.

JANNUZZI, P. M.; PATARRA, N. L. Manual para capacitação em indicadores sociais nas políticas públicas e em direitos humanos. São Paulo: Oficina Editorial, 2006.

LEMOS, C. S. Gestão pública orientada para resultados: avaliando o caso de Minas Gerais. 2009. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – FGV, Rio de Janeiro, 2009.

MARCOVITCH, Jacques (Org.). Administração em ciência e tecnologia. São Paulo,1983. Edgard Blücher.

NALON, M. A.; MATSUKUMA, C. K.; PAVÃO, M. Inventário Florestal do Estado de São Paulo–2020: Mapeamento da cobertura vegetal nativa. Instituto Florestal, São Paulo. Disponível em:<https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/07/inventarioflorestal2020.pdf>. Acesso em: 8 de ago. de 2023.

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS) do município de Guará, 2017. Prefeitura Municipal de Guará. Guará, São Paulo. Disponível em: <https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Guara_RS_2017.pdf>. Acesso em: 03 de ago. de 2023.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) do município de Guará, 2016. Prefeitura Municipal de Guará.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2020. Disponível em<http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/351770>. Acesso em: 8 de jul. de 2023.

ODS BRASIL. Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Brasília, 2022. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br>.

SULBRANDT, J. La evaluación de los programas sociales: una perspectiva crítica de los modelos usuales. In: KLIKSBERG, B. Pobreza: un tema impostergable. México: Fondo de Cultura Económica, 1993.

VON SCHIRNDING, Y. E. R. Indicadores para o Estabelecimento de Políticas e a Tomada de Decisão em Saúde Ambiental -Versão preliminar. 1998.

fls. 014

LEI COMPLEMENTAR Nº 223, DE 06/03/25.

"Altera os incisos IV e V, do art. 39, da Lei Complementar nº 151, de 04/06/2019, como especifica."

O PREFEITO EM EXERCÍCIO DO MUNICÍPIO DE GUARÁ, ESTADO DE SÃO PAULO;

Faço saber que a Câmara Municipal de Guará decretou e eu sanciono a seguinte Lei Complementar:

Art. 1º Os incisos IV e V, do art. 39, da Lei Complementar nº 151, de 04/06/2019, passam a vigorar com a seguinte redação:

"art. 39 ...

IV – afastado para prestar serviço que não caracterize docência ou que não esteja vinculado à Secretaria Municipal de Educação.

V – demais afastamentos previstos na legislação quando forem superiores a 06 (seis) meses, exceto os afastamentos vinculados a Secretaria Municipal de Educação.

Art. 2º Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, retroagindo seus efeitos a 04 de junho de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, em 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrada, publicada e arquivada na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 015

LEI COMPLEMENTAR Nº 223, DE 06/03/25.
ANEXO I
RELATÓRIO DE ESTIMATIVA DO IMPACTO ORÇAMENTÁRIO-FINANCEIRO
(Inciso I, artigo 16, Lei Complementar nº 101/2000).

OBJETIVO: *"Altera os incisos IV e V, do artigo 39 da Lei Complementar nº 151, de 04/06/2019".*

EXERCÍCIO 2025	EXERCÍCIO DE 2026	EXERCÍCIO DE 2027
Sem reflexo, pois no orçamento do corrente exercício, o Município não em nada o seu Orçamento	Sem reflexo, pois no orçamento do referido exercício, ocorrera esta despesa por conta do Orçamento anual, e o executivo estimará a revisão anual nas Dotações Próprias do citado Orçamento.	Sem reflexo, pois no orçamento do referido exercício, ocorrera esta despesa por conta do Orçamento anual, e o executivo estimará a revisão anual nas Dotações Próprias do citado Orçamento.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ (SP), 06 de março de 2.025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

.....

fls. 016

LEI COMPLEMENTAR Nº 223, DE 06/03/25.
ANEXO II
RELATÓRIO DE ESTIMATIVA DO IMPACTO ORÇAMENTÁRIO-FINANCEIRO
(Inciso II, artigo 16, Lei Complementar nº 101/2000).

OBJETIVO: *"Altera os incisos IV e V, do artigo 39 da Lei Complementar nº 151, de 04/06/2019".*

Na qualidade de Ordenador de "despesas" do Município de Guará, **DECLARO**, para os efeitos do inciso II do artigo 16 da Lei Complementar 101/00 – Lei de Responsabilidade Fiscal, que o objetivo para as despesas acima mencionadas, possui adequação Orçamentária e Financeira com a Lei Orçamentária Anual para 2.025, aprovada pela Câmara Municipal.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ (SP), 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

.....

fls. 017

LEI COMPLEMENTAR Nº 223, DE 06/03/25.
ANEXO III
RELATÓRIO DE ESTIMATIVA DO IMPACTO ORÇAMENTÁRIO-FINANCEIRO
(Inciso I, artigo 16 e § Iº, artigo 17, da Lei Complementar nº 101/2000).
DESPESAS OBRIGATÓRIAS DE CARATER CONTINUADO.

OBJETIVO: *"Altera os incisos IV e V, do artigo 39 da Lei Complementar nº 151, de 04/06/2019"*

O Impacto no Orçamento de 2025 e nos dois exercícios subseqüentes não sofrerá reflexos, pois ficará caracterizado que a despesa para o cumprimento do Projeto de Lei a ser aprovado será coberta com próprio Orçamento que se refere o objetivo do Projeto de Lei n. 002 de 10 de Janeiro de 2025, ficando o Município enquadrado dentro da Lei Complementar 101/2000, Seção II art. 19, inciso III, conforme consta no projeto de Lei.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ (SP), 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

.....

Decretos

fls. 076

DECRETO Nº 3.999, DE 25 DE FEVEREIRO DE 2025.

Abre no orçamento vigente crédito adicional suplementar e dá outras providências.

FILIPE FURTADO DA ROCHA, Prefeito em exercício do Município de Guará, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Orgânica do Município de Guará e autorização contida na Lei Municipal nº 2.251, de 03 de dezembro de 2024.

D E C R E T A:

Art. 1º Fica aberto no corrente exercício, com fundamento na autorização contida na Lei nº 2.251, de 03 de dezembro de 2024, um crédito adicional suplementar no valor de R$ 262,86 (duzentos e sessenta e dois reais e oitenta e seis centavos) para a seguinte dotação orçamentária:

Suplementação (+) 262,86

02.08.01	3.3.90.36.00	08.244.0106.2013	01	510000	287	fundo municipal da assistência social	262,86
						TOTAL DA SUPLEMENTAÇÃO	**262,86**

Art. 2º O crédito aberto na forma do artigo anterior será coberto com recursos provenientes de:

Anulação: - 262,86

02.06.07	3.1.90.11.00	12.361.0150.2045	02	251000	219	ensino fundamental	-262,86
						Total da ANULAÇÃO	**-262,86**

Art. 3º Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, em 25 de fevereiro de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrado, publicado e arquivado na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 077

DECRETO Nº 4.000, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Regulamenta a Lei nº 2.269, de 06 de março de 2025, e dá outras providências.

FILIPE FURTADO DA ROCHA, Prefeito em exercício do Município de Guará, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais que lhe são conferidas por Lei Orgânica,

CONSIDERANDO a aprovação da Lei nº 2.269 a necessidade de sua regulamentação,

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a realizar abertura de dotação orçamentária por excesso de arrecadação:

- **Ficha a criar** – Valor: R$ 115.511,06

Art. 2º A autorização referente à abertura de dotação orçamentária terá sua cobertura através de excesso de arrecadação, por meio de habilitação do município de Guará para receber complementação pelo Valor Aluno Ano por Resultados (VAAR), por atender todas as condicionalidades do FUNDEB. O complemento será utilizado como bônus assiduidade, bonificando os profissionais da Educação pela atuação no magistério.

Art. 3º Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrado, publicado e arquivado na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 078

DECRETO Nº 4.001, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Regulamenta a Lei nº 2.270, de 06 de março de 2025, e dá outras providências.

FILIPE FURTADO DA ROCHA, Prefeito em exercício do Município de Guará, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais que lhe são conferidas por Lei Orgânica,

CONSIDERANDO a aprovação da Lei nº 2.270 a necessidade de sua regulamentação,

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro.

- **Ficha a criar** – Valor: R$ 560.467,52

Art. 2º A autorização referente à abertura de dotação orçamentária terá sua cobertura através de superávit financeiro, por meio de habilitação do município de Guará para receber complementação pelo Valor Aluno Ano por Resultados (VAAR), por atender todas as condicionalidades do FUNDEB. O complemento será utilizado como bônus assiduidade, bonificando os profissionais da Educação pela atuação no magistério.

Art. 3º Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrado, publicado e arquivado na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 079

DECRETO Nº 4.002, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Regulamenta a Lei nº 2.271, de 06 de março de 2025, e dá outras providências.

FILIPE FURTADO DA ROCHA, Prefeito em exercício do Município de Guará, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais que lhe são conferidas por Lei Orgânica,

CONSIDERANDO a aprovação da Lei nº 2.271 a necessidade de sua regulamentação,

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro.

- Ficha a criar – Fonte 05 – R$ 57.850,03 – Serviços de Terceiros;

Art. 2º A autorização referente à abertura de dotação

orçamentária terá sua cobertura através de entrada de receitas decorrente do Convênio nº 000036/2022-MMA, Processo nº 02000.0017881/2022-07, registrado na Plataforma+Brasil sob o nº 931473/2022, celebrado com o Ministério do Meio Ambiente visando à estruturação das atividades de saúde e bem-estar animal, incluindo o controle populacional de cães e gatos, através da castração de animais.

Art. 3º Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrado, publicado e arquivado na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 080

DECRETO Nº 4.003, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Regulamenta a Lei nº 2.272, de 06 de março de 2025, e dá outras providências.

FILIPE FURTADO DA ROCHA, Prefeito em exercício do Município de Guará, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais que lhe são conferidas por Lei Orgânica,

CONSIDERANDO a aprovação da Lei nº 2.272 a necessidade de sua regulamentação,

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a criação de dotação orçamentária por superávit financeiro.

- **Ficha a criar –** Valor: R$ 212.645,16

Art. 2º A autorização referente à abertura de dotação terá sua cobertura através de recurso vinculado que deve ser utilizado na operação do serviço municipal de iluminação pública, considerando que o Supremo Tribunal Federal (STF), em agosto de 2020, entendeu que a CIP também pode financiar a expansão da rede, através da iluminação de logradouros públicos que não contavam com essa benfeitoria.

Art. 3º Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrado, publicado e arquivado na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 081

DECRETO Nº 4.004, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Regulamenta a Lei nº 2.273, de 06 de março de 2025, e dá outras providências.

FILIPE FURTADO DA ROCHA, Prefeito em exercício do Município de Guará, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais que lhe são conferidas por Lei Orgânica,

CONSIDERANDO a aprovação da Lei nº 2.273 a necessidade de sua regulamentação,

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a realizar abertura de dotação por superávit financeiro.

- Ficha a criar – Valor: R$ 93.585,75 – Material Permanente
- Ficha a criar – Valor: R$ 84.355,00 – Material de Consumo
- Ficha a criar – Valor: R$ 23.808,00 – Serviços - Pessoa Jurídica.

Art. 2º A autorização referente à abertura de dotação por Superávit financeiro terá sua cobertura através de entrada de Receitas provenientes de doações para o Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente (CMDCA) para reserva orçamentária do projeto aprovado no edital de Chamamento nº 2/2024 “Música é Viver – Banda Marcial de Guará”.

Art. 3º Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrado, publicado e arquivado na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 082

DECRETO Nº 4.005, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Regulamenta a Lei nº 2.274, de 06 de março de 2025, e dá outras providências.

FILIPE FURTADO DA ROCHA, Prefeito em exercício do Município de Guará, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais que lhe são conferidas por Lei Orgânica,

CONSIDERANDO a aprovação da Lei nº 2.274 a necessidade de sua regulamentação,

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro.

- Ficha a criar – Fonte 02 – R$ 100.000,00 – Material Permanente;

Art. 2º A autorização referente a abertura de dotação orçamentária terá sua cobertura através de entrada de receitas decorrente dos recursos do Fundo Estadual de Saúde para Fundos Municipais de Saúde, em consonância ao programa 0930 – Atendimento Integral e Descentralizado no SUS/SP, decorrentes de Transferências

Voluntárias, para o financiamento de ações e serviços para assistência integral à saúde da comunidade e providências decorrentes, conforme emenda do Deputado Arlindo Chinaglia.

Art. 3º Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrado, publicado e arquivado na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 083

DECRETO Nº 4.006, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Regulamenta a Lei nº 2.275, de 06 de março de 2025, e dá outras providências.

FILIPE FURTADO DA ROCHA, Prefeito em exercício do Município de Guará, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais que lhe são conferidas por Lei Orgânica,

CONSIDERANDO a aprovação da Lei nº 2.275 a necessidade de sua regulamentação,

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro.

- Ficha a criar – Fonte 02 – R$ 250.000,00 – Material Permanente;

Art. 2º A autorização referente a abertura de dotação orçamentária terá sua cobertura através de entrada de receitas decorrente dos recursos do Fundo Estadual de Saúde para Fundos Municipais de Saúde, em consonância ao programa 0930 – Atendimento Integral e Descentralizado no SUS/SP, decorrentes de Transferências Voluntárias, para o financiamento de ações e serviços para assistência integral à saúde da comunidade e providências decorrentes, conforme emenda nº 2023.030.51104 da Deputada Delegada Graciele.

Art. 3º Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrado, publicado e arquivado na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 084

DECRETO Nº 4.007, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Regulamenta a Lei nº 2.276, de 06 de março de 2025, e dá outras providências.

FILIPE FURTADO DA ROCHA, Prefeito em exercício do Município de Guará, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais que lhe são conferidas por Lei Orgânica,

CONSIDERANDO a aprovação da Lei nº 2.276 a necessidade de sua regulamentação,

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro.

- Ficha a criar – Fonte 05 – R$ 31.141,00 – Equipamento Permanente;

Art. 2º A autorização referente a abertura de dotação orçamentária terá sua cobertura através de entrada de receitas decorrente da Portaria GM/MS nº 2.396, de 15 de dezembro de 2023, que autoriza o Município a receber recursos financeiros de capital destinados à aquisição de equipamentos e materiais permanentes para estabelecimentos de saúde. O recurso será utilizado para a aquisição de equipamento de informática para o Centro de Especialidades Odontológicas (CEO), conforme proposta nº 12.028.432/0001-23021.

Art. 3º Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrado, publicado e arquivado na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 085

DECRETO Nº 4.008, DE 06 DE MARÇO DE 2025.

Regulamenta a Lei nº 2.277, de 06 de março de 2025, e dá outras providências.

FILIPE FURTADO DA ROCHA, Prefeito em exercício do Município de Guará, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais que lhe são conferidas por Lei Orgânica,

CONSIDERANDO a aprovação da Lei nº 2.277 a necessidade de sua regulamentação,

Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a realizar abertura de dotação orçamentária por superávit financeiro.

- Ficha a criar – Fonte 05 – R$ 226.307,00 – Equipamento Permanente;

Art. 2º A autorização referente a abertura de dotação orçamentária terá sua cobertura através de entrada de receitas decorrente da Portaria GM/MS nº 2.418, de 18 de dezembro de 2023, que autoriza o Município a receber recursos financeiros de capital destinados à aquisição de equipamentos e materiais permanentes para

estabelecimentos de saúde. O recurso será utilizado para a aquisição de aparelho de raios-X – panorâmico para o Centro de Especialidades Odontológicas (CEO).

Art. 3º Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, 06 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrado, publicado e arquivado na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

Portarias

fls. 073

PORTARIA Nº 14.902, DE 05 DE MARÇO DE 2025.

Dispõe sobre a nomeação do senhor Felipe Marcos Medeiros, para o emprego que menciona, como especifica.

FILIPE FURTADO DA ROCHA, Prefeito em exercício do Município de Guará, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais,

R E S O L V E:

Art. 1º Nomear, a partir de 10 de março de 2025, o senhor **FELIPE MARCOS MEDEIROS, RG nº 66.996.592-3/SSP-SP, CPF nº 476.776.848-90, PIS nº 190.67073.21-3** aprovado no concurso público nº 001/2024 em 5º lugar, para o emprego permanente de **AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS**, regido pela Consolidação das Leis do Trabalho, fazendo jus à referência C1-2A, lotado na EMEB "Marica Ogava de Freitas", Órgão 02.06.03 – Ensino Fundamental – Fundeb 30%.

Art. 2º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação.

R. P. e Cumpra-se.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, em 05 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrada, publicada e arquivada na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 074

PORTARIA Nº 14.903, DE 05 DE MARÇO DE 2025.

Dispõe sobre a nomeação da senhora Ana Clara Mertes, para o emprego que menciona, como especifica.

FILIPE FURTADO DA ROCHA, Prefeito em exercício do Município de Guará, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais,

R E S O L V E:

Art. 1º Nomear, a partir de 10 de março de 2025, a senhora **ANA CLARA MERTES, RG nº 41.574.128-2/SSP-SP, CPF nº 426.320.028-42, PIS nº 209.30551.72-3**, aprovada no concurso público nº 001/2024 em 12º lugar, para o emprego permanente de **ADI – AUXILIAR DE DESENVOLVIMENTO INFANTIL**, regido pela Consolidação das Leis do Trabalho, fazendo jus à referência C2-6A, lotada na EMEB "Diamantino Ribeiro Pereira", Órgão 02.06.12 – Ensino Infantil – Fundeb 30%.

Art. 2º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação.

R. P. e Cumpra-se.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, em 05 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrada, publicada e arquivada na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 075

PORTARIA Nº 14.904, DE 05 DE MARÇO DE 2025.

Dispõe sobre a nomeação da senhora Pamela de Carvalho Oliveira, para o emprego que menciona, como especifica.

FILIPE FURTADO DA ROCHA, Prefeito em exercício do Município de Guará, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais,

R E S O L V E:

Art. 1º Nomear, a partir de 10 de março de 2025, a senhora **PAMELA DE CARVALHO OLIVEIRA, RG nº 55.505.422-6/SSP-SP, CPF nº 445.601.998-09, PIS nº 201.43539.44-7**, aprovada no concurso público nº 001/2024 em 8º lugar, para o emprego permanente de **AGENTE DE ORGANIZAÇÃO ESCOLAR**, regido pela Consolidação das Leis do Trabalho, fazendo jus à referência C2-2A, lotada na EMEB "Marica Ogava de Freitas", Órgão 02.06.03 – Ensino Fundamental – Fundeb 30%.

Art. 2º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação.

R. P. e Cumpra-se.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, em 05 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrada, publicada e arquivada na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....

fls. 076

PORTARIA Nº 14.905, DE 07 DE MARÇO DE 2025.

Prorroga por mais 60 (sessenta) dias o prazo do Processo Administrativo Disciplinar nº 09/2024, como especifica.

FILIPE FURTADO DA ROCHA, Prefeito em exercício do Município de Guará, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais;

R E S O L V E:

Art. 1º Prorrogar por mais 60 (sessenta) dias, a partir desta data, em atendimento ao Ofício requisitório expedido pelo Presidente da Comissão de Sindicância e Processo Administrativo Disciplinar, o prazo do Processo Administrativo Disciplinar nº 09/2024, instaurado através da Portaria nº 14.812, de 14 de novembro de 2024, que objetiva a apuração das condutas do servidor públic municipal **MARCOS REIS SILVA DE ALMEIDA**, tendo em vista a necessidade de análise dos fatos, oitiva de testemunhas e elaboração do Relatório Final por esta Comissão.

Art. 2º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARÁ, em 07 de março de 2025.

FILIPE FURTADO DA ROCHA
Prefeito Municipal em exercício

Registrada, publicada e arquivada na Secretaria de Governo, data supra.

MARIA APARECIDA TREVISAN NEVES
Escriturária

.....