



PMSB

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PARANAVAÍ - PR

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PARANAVAÍ - PR



PARANAVAÍ
PARANÁ



Fundação
FAFIPA

PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO
DE PARANAÍ - PR



PMSB

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PARANAÍ - PR



ÁGUA



DRENAGEM URBANA



RESÍDUOS SÓLIDOS



ESGOTAMENTO SANITÁRIO



PARANAÍ
PARANÁ



Fundação
FAFIPA

PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO
DE PARANAÍ - PR



PMSB

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PARANAÍ - PR

CONTRATANTE



ELABORAÇÃO E
RESPONSABILIDADE



Fundação
FAFIPA

PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO
DE PARANAÍ - PR



PMSB

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PARANAÍ - PR

APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

COORDENAÇÃO GERAL:

HELENA DE OLIVEIRA LEITE / Diretora Presidente da Fundação FAFIPA
FABIO RIBEIRO DE PROENÇA / Gerente da Fundação FAFIPA

COORDENAÇÃO DO PMSB:

DÉBORA FERNANDES DE PAIVA / Gestora Ambiental e Gestora de Projetos

EQUIPE TÉCNICA:

ANA MARIA DOMINGOS AMANCIO / Bióloga
Dr. ITALO OIKAWA / Economista
Me. ITAMAR SATELES DE SÁ / Geógrafo
Me. LARISSA RODRIGUES TURINI / Engenheira Sanitarista e Ambiental
NATAN DE OLIVEIRA H. DA SILVA / Gestor Ambiental
Me. RENAN GOLÇALVES DA SILVA / Engenheiro Ambiental
THIAGO NEVES DUARTE / Gestor Ambiental





SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| PRODUTO 04 – PROGNÓSTICO, OBJETIVOS E METAS | 16 |
| 1. INTRODUÇÃO | 16 |
| 2. OBJETIVO | 18 |
| 3. METODOLOGIA | 18 |
| 3.1. Índices e Parâmetros Adotados para Abastecimento de Água | 18 |
| 3.2. Índices e Parâmetros Adotados para o Esgotamento Sanitário | 19 |
| 3.3. Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos | 20 |
| 4. CENÁRIOS PROSPECTIVOS | 21 |
| 4.1. Construção dos Cenários | 21 |
| 5. CONSOLIDAÇÃO DAS PRIORIDADES DE SANEAMENTO | 39 |
| 6. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO | 58 |
| 6.1. Alternativas Institucionais | 58 |
| 6.2. Consórcio Público e Integração Regional como Alternativas de Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico | 61 |
| 7. PROJEÇÃO POPULACIONAL | 63 |
| 8. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS | 65 |
| 8.1. INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 65 |
| 8.1.1. Projeção da Demanda Anual de Água Para Toda a Área de Planejamento Urbana ao Longo de 20 Anos | 66 |
| 8.1.2. Projeção da Demanda de Água nas Comunidades e Vila dos Pescadores | 76 |
| 8.1.3. Descrição dos Principais Mananciais Passíveis de Utilização para o Abastecimento de Água na Área de Planejamento | 77 |
| 8.1.4. Definição das Alternativas de Manancial para Atender a Área de Planejamento, Justificando a Escolha com Base na Vazão Outorgável e na Qualidade da Água | 78 |
| 8.1.5. Definição das Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada | 79 |



| | |
|---|-----|
| 8.2. INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... | 81 |
| 8.2.1. Projeção da Vazão Anual de Esgotos ao Longo dos Próximos 20 Anos para Toda a Área de Planejamento | 81 |
| 8.2.2. Projeção das Demandas de Esgoto nas Comunidades e Vila dos Pescadores | 87 |
| 8.2.3. Estimativas de Carga, Concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio e Coliformes Fecais | 88 |
| 8.2.4. Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada..... | 97 |
| 8.2.5. Comparação das Alternativas de Tratamento Local dos Esgotos ou Centralizado, Justificando a Abordagem Selecionada | 108 |
| 8.3. INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS | 111 |
| 8.3.1. Projeção de Resíduos Sólidos Urbanos | 111 |
| 8.3.2. Projeção de Resíduos Sólidos Urbanos para a Área Urbana.. | 112 |
| 8.3.3. Estimativas de Resíduos Sólidos Urbanos nas Comunidades Rurais, Comunidades Dispersas e Vila dos Pescadores | 115 |
| 8.3.4. Metodologia para o Cálculo dos Custos da Prestação de Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos | 117 |
| 8.3.5. Regras para o Transporte e Outras Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos | 121 |
| 8.3.6. Critérios para Pontos de Apoio ao Sistema de Limpeza Urbana... | 122 |
| 8.3.7. Participação do Poder Público na Coleta Seletiva e Logística Reversa | 125 |
| 8.3.8. Critérios de Escolha da Área para Localização do ‘Bota Fora’ dos Resíduos Inertes Gerados..... | 127 |
| 8.3.9. Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final: Alternativas Locacionais..... | 129 |



| | |
|--|------------|
| 8.3.10. Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas para Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos | 129 |
| 8.3.11. Gestão de Resíduos de Cemitérios..... | 131 |
| 8.3.12. Gestão de Resíduos de Oficinas Mecânicas..... | 133 |
| 8.4.INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS | 134 |
| 8.4.1. Projeção da Demanda de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais | 134 |
| 8.4.2. Proposta de Medidas Mitigadoras para os Principais Impactos Identificados | 136 |
| 8.4.3. Medidas de Controle para Reduzir o Assoreamento de Cursos D'água | 139 |
| 8.4.4. Medidas de Controle para Reduzir o Lançamento de Resíduos Sólidos nos Corpos D'água..... | 141 |
| 8.4.5. Diretrizes para o Controle de Escoamentos na Fonte | 143 |
| 8.4.5.1. Trincheiras de Infiltração e Detenção..... | 145 |
| 8.4.5.2. Valas Vegetadas | 147 |
| 8.4.5.3. Pavimentos Porosos ou Permeáveis..... | 149 |
| 8.4.5.4. Telhados Armazenadores | 152 |
| 8.4.5.5. Jardins de Chuva..... | 155 |
| 8.4.5.6. Microrreservatórios ou Cisternas..... | 158 |
| 8.4.5.7. Poços de Infiltração..... | 161 |
| 8.4.6. Diretrizes para o Tratamento de Fundos de Vale | 164 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 166 |



| | | |
|--|--|------------|
| 3.2.3 | Adequação dos Sistemas Alternativos de Esgoto na Área Rural .. | 186 |
| 3.2.4 | Utilização Racional de Energia..... | 187 |
| 3.2.5 | Melhorias Operacionais do Sistema de Esgotamento Sanitário.... | 187 |
| 3.3 | Infraestrutura de Gerenciamento de Resíduos Sólidos..... | 189 |
| 3.3.1 | Ampliação da Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos | 190 |
| 3.3.2 | Valorização dos Resíduos Sólidos | 190 |
| 3.3.3 | Coleta Seletiva | 191 |
| 3.3.4 | Reaproveitamento dos Resíduos Orgânicos | 192 |
| 3.3.5 | Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Rejeitos Gerados | 194 |
| 3.3.6 | Planejamento da Infraestrutura de Manejo de Resíduos Sólidos na Área Rural | 194 |
| 3.3.7 | Recuperação de Passivos Ambientais | 195 |
| 3.3.8 | Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços | 195 |
| 3.4 | Infraestrutura de Águas Pluviais e Drenagem Urbana | 197 |
| 3.4.1 | Manutenção Preventiva e Corretiva | 198 |
| 3.4.2 | Proteção e Revitalização dos Corpos D'água..... | 198 |
| 3.4.3 | Planejamento, Melhoria e Ampliação do Sistema de Drenagem Urbana | 199 |
| 3.4.4 | Planejamento de Infraestrutura de Manejo de Águas Pluviais na Área Rural | 199 |
| 3.4.5 | Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços | 200 |
| 3.5 | Sistematização dos Programas, Projetos e Ações..... | 200 |
| 4 ANÁLISE DE VIABILIDADE E SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DE PARANAÍ..... | | 206 |



| | |
|--|------------|
| 5 PLANO DE EXECUÇÃO | 230 |
| 5.1 Principais Fontes Financiadoras | 231 |
| 5.1.1 Fonte de Recursos Federais | 234 |
| 5.2 Detalhes do Plano de Execução | 235 |
| 5.2.1 Programa Organizacional/Gerencial..... | 236 |
| 5.3 Custos Estimados para Execução do PMSB | 246 |
| 5.4 Cronograma de Desembolso | 246 |
| 6 AÇÕES PARA EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | 247 |
| 6.1 Plano de Contingência | 247 |
| 6.2 Identificação e Análise de Cenários para Emergências e Contingências | 248 |
| 6.2.1 Emergências e Contingências no Sistema de Abastecimento de Água (SAA) | 248 |
| 6.2.2 Emergências e Contingências no Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) | 257 |
| 6.2.3 Emergências e Contingências no Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais | 263 |
| 6.2.4 Emergências e Contingências no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos..... | 266 |
| 6.3 Planejamento para Estruturação Operacional das Ações de Emergências e Contingências..... | 274 |
| 6.3.1 Medidas para a Elaboração do Plano de Emergências e Contingências | 274 |
| 6.3.2 Medidas para Validação do Plano de Emergências e Contingências | 275 |
| 6.3.3 Medidas para Atualização do Plano de Emergências e Contingências | 275 |
| 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 276 |
| 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 276 |



PRODUTO 06 – MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO277

1 INTRODUÇÃO277

**2 INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO
PMSB.....278**

**3 PROPOSTA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES PARA AUXÍLIO À TOMADA DE
DECISÃO293**

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....293



| | |
|--|------------|
| PRODUTO 07 – PROPOSTA DE MINUTA DE LEI..... | 294 |
| DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | 294 |
| Das Disposições Preliminares | 294 |
| Dos Princípios Fundamentais | 296 |
| Dos Objetivos | 297 |
| Das Diretrizes Gerais..... | 298 |
| DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO..... | 300 |
| Da Composição | 301 |
| Do Plano Municipal de Saneamento Básico | 302 |
| Do Conselho Municipal de Saneamento Básico | 303 |
| Do Fundo Municipal de Saneamento Básico | 303 |
| Do Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico | 305 |
| Da Conferência Municipal de Saneamento Básico | 305 |
| DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO | 306 |
| Do Exercício da Titularidade..... | 306 |
| Da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico..... | 308 |
| Dos Direitos e Deveres dos Usuários | 308 |
| Da Participação Regionalizada em Serviços de Saneamento Básico ... | 309 |
| Dos Aspectos Econômicos e Sociais..... | 310 |
| DA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO | 313 |
| DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS | 315 |
| PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PARANAÍ - PR ... | 317 |
| | |
| ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ARTs)..... | 318 |



LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1: Principais alternativas de tratamento da água bruta | 80 |
| Figura 2: Principais problemas encontrados na sede do Município de Paranaíba . | 137 |
| Figura 3: A – Cesta acoplada à boca do bueiro; B – Gradeamento na boca do bueiro; C – Malha retentora de resíduos | 143 |
| Figura 4: Evolução do manejo das águas pluviais | 144 |
| Figura 5: Esquema de uma trincheira de infiltração | 146 |
| Figura 6: Esquema de valas vegetadas | 147 |
| Figura 7: Exemplo de valas vegetadas | 148 |
| Figura 8: Esquema do funcionamento de revestimentos permeáveis | 150 |
| Figura 9: Exemplo de pavimento permeável, Barueri, SP | 152 |
| Figura 10: Esquema de telhado armazenador plano e inclinado..... | 153 |
| Figura 11: Camadas de um telhado verde | 154 |
| Figura 12: Esquema de um jardim de chuva de retenção em área de estacionamento | 156 |
| Figura 13: Exemplo de jardim de chuva implantado entre o passeio e a via..... | 157 |
| Figura 14: Esquema de microrreservatório enterrado | 158 |
| Figura 15: Exemplo de microrreservatório residencial | 159 |
| Figura 16: Esquema de um poço de infiltração | 162 |
| Figura 17: Exemplo de poço de infiltração, Lyon, França | 163 |



LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1: Consórcios que o Município de Paranavaí é Integrante | 61 |
| Tabela 2: População Censitária, Paranavaí, 1980-2010 | 63 |
| Tabela 3: População projetada conforme horizonte de tempo do PMSB | 64 |
| Tabela 4: População projetada do município de Paranavaí, 2021 – 2042..... | 64 |
| Tabela 5: Índice de perdas ao longo do horizonte do projeto | 67 |
| Tabela 6: Estudo comparativo de Demanda para o SAA do Município de Paranavaí | 69 |
| Tabela 7: Evolução da demanda de vazão e tempo de funcionamento da bomba...72 | |
| Tabela 8: Índice de perdas ao longo do horizonte do projeto | 74 |
| Tabela 9: Estimativa das vazões de esgoto para a população urbana de Paranavaí | 82 |
| Tabela 10: Estudo da projeção da Extensão da Rede Coletora de Esgoto | 85 |
| Tabela 11: Previsão da carga orgânica de DBO e coliformes totais, sem tratamento e tratamento primário para área urbana..... | 95 |
| Tabela 12: Estimativa de geração anual de resíduos sólidos urbanos ao longo de 20 anos e massa total a ser aterrada- população urbana e rural | 112 |
| Tabela 13: Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos ao longo de 20 anos - Área Urbana do Município de Paranavaí | 113 |
| Tabela 14: Estimativa de geração de resíduos sólidos total, seco e rejeito ao longo de 20 anos – área urbana | 114 |
| Tabela 15: Estimativa de geração de resíduos sólidos ao longo de 20 anos - Área Rural do Município de Paranavaí | 116 |
| Tabela 16: Cálculo do Custo do Serviço – Versão Completa | 119 |
| Tabela 17: Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria dos imóveis e na frequência da coleta | 120 |
| Tabela 18: Valores Utilizados para Estimativa de Ocupação do Solo | 135 |
| Tabela 19: Projeção da ocupação urbana do Município de Paranavaí..... | 135 |
| Tabela 20: Cronograma dos investimentos para a execução dos projetos e ações do PMSB das cinco áreas, 2022 a 2042, em R\$1.000..... | 217 |
| Tabela 21: Participação (%) dos componentes da despesa de exploração (DEX), água e esgoto, SANEPAR, Paranavaí, 2016 a 2020. | 218 |

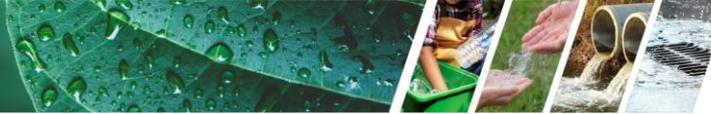


| | |
|---|-----|
| Tabela 22: Despesa de exploração (DEX) dos serviços de água e esgoto, SANEPAR, 2017 a 2020. | 219 |
| Tabela 23: Projeções dos volumes (em m ³) de água e esgoto, e estimativas da despesa de exploração (DEX) por m ³ e despesa total de exploração (DEX), PMSB, 2021 a 2042. | 220 |
| Tabela 24: Estimativas de despesas de exploração por componente de despesa, PMSB, 2021 a 2042 | 221 |
| Tabela 25: Tarifas médias praticadas pela prestadora de serviços de água e esgoto e variação anual (%), 2016 a 2020..... | 222 |
| Tabela 26: Estimativas de tarifas médias de água e esgoto e receita dos serviços de água e esgoto (em R\$1.000), PMSB, 2021 a 2042..... | 222 |
| Tabela 27: Resultado financeiro estimado dos serviços de abastecimento de água e esgoto, PMSB, 2022 a 2042..... | 224 |
| Tabela 28: Estimativa dos custos unitários dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, PMSB, 2021 a 2042. | 225 |
| Tabela 29: Estimativa de despesas correntes dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, PMSB, 2021 a 2042. | 226 |
| Tabela 30: Resultado financeiro estimado dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, PMSB, 2022 a 2042 | 227 |
| Tabela 31: Resultado financeiro estimado dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, PMSB, 2022 a 2042..... | 228 |
| Tabela 32: Resultado financeiro estimado dos serviços de saneamento básico, água e esgoto (AE), resíduos sólidos (RS), águas pluviais (AP) e gestão organizacional (G), PMSB, 2022 a 2042. | 229 |
| Tabela 33: Custos totais estimados para execução do PMSB | 246 |
| Tabela 34: Cronograma Financeiro Geral | 247 |



LISTA DE QUADROS

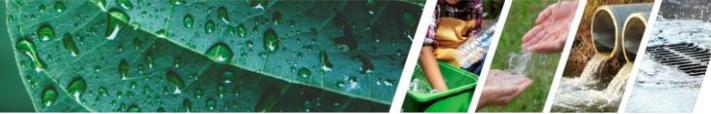
| | |
|---|----|
| Quadro 1: Cenário atual e futuro para a gestão organizacional e gerencial dos Serviços do SAA, SES, Drenagem de Águas Pluviais e Resíduos Sólidos do Município de Paranaí..... | 22 |
| Quadro 2: Cenário de Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água – SAA - do Município de Paranaí..... | 27 |
| Quadro 3: Cenário de Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água – SAA - do Município de Paranaí..... | 30 |
| Quadro 4: Cenário da Infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário – SES - do município de Paranaí..... | 34 |
| Quadro 5: Cenário da Infraestrutura do Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana – RSU e LU - do Município de Paranaí..... | 35 |
| Quadro 6: Cenário da Infraestrutura do Manejo de Águas Pluviais do município de Paranaí..... | 37 |
| Quadro 7: Objetivos, Metas e Priorização para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico para a área urbana e rural, segundo os critérios técnicos em Paranaí..... | 40 |
| Quadro 8: Objetivos, Metas e Priorização para a Infraestrutura do SAA - área urbana e rural, segundo os critérios técnicos em Paranaí..... | 49 |
| Quadro 9: Objetivos, Metas e Priorização Hierarquia das Prioridades para a Infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário - SES na Área urbana e rural, segundo os critérios técnicos em Paranaí..... | 53 |
| Quadro 10: Objetivos, Metas e Priorização e Hierarquia das Prioridades para o Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana na área urbana e rural, segundo os critérios técnicos em Paranaí..... | 54 |
| Quadro 11: Objetivos, Metas e Priorização e Hierarquia das Prioridades para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais na área urbana e rural, segundo os critérios técnicos em Paranaí..... | 56 |
| Quadro 12: Tipos de sistemas de tratamento biológico e físico-químico | 92 |
| Quadro 13: Eficiências típicas de diversos sistemas na remoção dos principais sistemas de tratamento de esgotos..... | 94 |
| Quadro 14: Sistema de Tratamento com Lagoas de Estabilização - Vantagens e Desvantagens | 98 |



| | |
|---|-----|
| Quadro 15: Sistemas de Lodos Ativados - - Vantagens e Desvantagens | 100 |
| Quadro 16: Sistemas de Tratamento Aeróbios - Vantagens e Desvantagens | 101 |
| Quadro 17: Sistemas de Tratamento Anaeróbio - Vantagens e Desvantagens | 102 |
| Quadro 18: Sistemas de Disposição no Solo - Vantagens e Desvantagens | 104 |
| Quadro 19: Vantagens e Limitações associadas às trincheiras de infiltração e detenção | 147 |
| Quadro 20: Vantagens e limitações associadas às valas vegetadas | 149 |
| Quadro 21: Vantagens e limitações associadas aos pavimentos permeáveis | 151 |
| Quadro 22: Vantagens e limitações associadas aos telhados armazenadores | 155 |
| Quadro 23: Vantagens e limitações associadas aos jardins de chuva | 157 |
| Quadro 24: Vantagens e limitações associadas aos microrreservatórios | 159 |
| Quadro 25: Efeito no controle de cheias e eficiência na remoção de poluentes das medidas de controle na fonte | 161 |
| Quadro 26: Vantagens e limitações associadas aos poços de infiltração | 164 |
| Quadro 27: Programas, projetos e ações – Programa Organizacional e Gerencia | 201 |
| Quadro 28: Programas, projetos e ações – Infraestrutura do sistema de abastecimento de água na área urbana e rural do município de Paranaíba- Universalização e Melhorias do Sistema | 207 |
| Quadro 29: Programas, projetos e ações – Infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário nas áreas urbana e rural do município de Paranaíba – Universalização e Melhorias do Sistema | 211 |
| Quadro 30: Programas, projetos e ações – Infraestrutura do sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana nas áreas urbana e rural de Paranaíba - Universalização e Melhorias do Sistema | 212 |
| Quadro 31: Programas, projetos e ações – Infraestrutura do sistema de manejo de águas pluviais na área urbana do município de Paranaíba - Universalização e Melhorias do Sistema | 215 |
| Quadro 32: Programas do Governo Federal com ações diretas de Saneamento Básico | 232 |
| Quadro 33: Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico | 233 |
| Quadro 34: Fontes de Recursos Federais para Saneamento Básico | 235 |



| | |
|--|-----|
| Quadro 35: Custos Estimados para Execução do Programa Organizacional/Gerencial e Universalização e Melhoria Operacional do Sistema dos Serviços de Saneamento Básico..... | 237 |
| Quadro 36: Ações para Emergências e Contingências Referentes ao SAA: Alternativas para Abastecimento Emergencial/Temporário de Água | 249 |
| Quadro 37: Ações para Emergências e Contingências Referentes ao SAA: Abastecimento Alternativo de Água | 252 |
| Quadro 38: Ações para Emergências e Contingências Referentes ao SAA: Alternativas para Abastecimento em Casos de Contaminação de Manancial | 254 |
| Quadro 39: Ações para Emergência e Contingência referentes ao SES: Alternativas para Evitar Paralisação do Tratamento de Esgoto | 257 |
| Quadro 40: Ações para Emergência e Contingência referentes ao SES: Alternativas para Controlar o Extravasamento de Esgoto..... | 259 |
| Quadro 41: Ações para Emergência e Contingência referentes ao SES: Alternativas para Controlar o Rompimento em Pontos do Sistema de Coleta | 260 |
| Quadro 42 Ações para Emergência e Contingência referentes ao SES: Alternativas para Evitar Retorno de Esgoto em Imóveis..... | 261 |
| Quadro 43: Ações para Emergência e Contingência referentes ao SES: Alternativas para Reduzir Riscos de Contaminação por Fossas – Área Urbana e Zona Rural... | 262 |
| Quadro 44: Ações para Emergências e Contingências Referentes ao Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais: Alternativas para Evitar Alagamentos por Ineficiência do Sistema de Drenagem Urbana | 263 |
| Quadro 45: Ações para Emergências e Contingências Referentes ao Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais: Alternativas para Resolução dos Problemas com Processos Erosivos | 264 |
| Quadro 46: Ações para Emergências e Contingências Referentes ao Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais: Alternativas para Resolução dos Problemas com Mau Cheiro | 265 |
| Quadro 47: Ações para Emergências e Contingências referentes ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: Alternativas a Paralisação do Sistema de Limpeza Pública - Varrição..... | 266 |



| | |
|--|-----|
| Quadro 48: Ações para Emergências e Contingências referentes ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: Alternativas à Paralisação do Sistema de Coleta de Resíduo Sólidos Domiciliares..... | 267 |
| Quadro 49: Ações para Emergências e Contingências referentes ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: Alternativas à Paralisação do Sistema de Coleta Seletiva e Triagem dos Resíduos Recicláveis | 268 |
| Quadro 50: Ações para Emergências e Contingências referentes ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: Alternativas à Paralisação do Sistema de Coleta e Destinação dos Resíduos de Saúde | 269 |
| Quadro 51: Ações para Emergências e Contingências referentes ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: Alternativas à Paralisação do Aterro Sanitário | 270 |
| Quadro 52: Ações para Emergências e Contingências referentes ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: Alternativas à Paralisação da Coleta e Destinação Correta dos Resíduos de Construção Civil e Volumosos..... | 271 |
| Quadro 53: Ações para Emergências e Contingências referentes ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: Alternativas à Paralisação dos Serviços de Poda e Supressão de Vegetação Arbórea, de Capina e Roçagem | 273 |
| Quadro 54: Variáveis utilizadas para compor os indicadores de desempenho, universalização e de qualidade dos serviços prestados para acompanhamento do PMSB | 278 |
| Quadro 55: Indicadores de Desempenho para Acompanhamento do PMSB de Paranaíba..... | 284 |
| Quadro 56: Indicadores de Universalização dos Serviços para Acompanhamento do PMSB de Paranaíba..... | 286 |
| Quadro 57: Indicadores de Qualidade dos Serviços de Abastecimento de Água para Acompanhamento do PMSB de Paranaíba | 288 |
| Quadro 58: Indicadores de qualidade dos serviços de Esgotamento Sanitário para acompanhamento do PMSB de Paranaíba | 289 |
| Quadro 59: Indicadores de Qualidade dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana para Acompanhamento do PMSB de Paranaíba | 290 |
| Quadro 60: Indicadores de Qualidade dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos para Acompanhamento do PMSB de Paranaíba | 291 |



Quadro 61: Indicadores de Saúde para Acompanhamento do PMSB de Paranaíba
.....292



PRODUTO 04 – PROGNÓSTICO, OBJETIVOS E METAS

1. INTRODUÇÃO

O debate sobre a implantação de um Plano Municipal de Saneamento Básico para Paranavaí passa pela capacidade de o Município correlacionar as diferentes análises sobre seu território.

Em se tratando de execução de políticas públicas, é no espaço físico da cidade que se celebra o encontro de Paranavaí do Planejamento Urbano com a Paranavaí da participação dos cidadãos – por meio dos Conselhos Municipais, do Orçamento Participativo e da Governança Solidária Local. Nesse sentido, a transversalidade entre os órgãos da administração e conselhos municipais, e a atuação integrada/coordenada no desenvolvimento e na aplicação das estratégias e metas – Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental – PDDUA, seus programas e projetos, é essencial para a efetivação do processo de gestão democrática.

O Plano Diretor apresenta a leitura do território, sob o enfoque do planejamento urbano, propondo a subdivisão da cidade em macrozonas de organização espacial urbana. Cada uma destas possui características peculiares, com diferentes padrões de desenvolvimento urbano, espaços públicos de natureza e funções diversas, tipologias de edificações e estruturas viárias, além de aspectos socioeconômicos, paisagísticos, ambientais e potenciais de crescimento próprios.

Este prognóstico apresenta atividades de caráter prospectivo, onde são identificados os principais fatores de desenvolvimento. Nesse sentido, é viabilizado um cenário de referência e, a partir deste, busca-se definir as tendências que irão caracterizar e determinar a evolução dos serviços de saneamento no município. A elaboração do prognóstico visa estabelecer a estratégia a ser adotada pelo titular do serviço para atender as demandas levantadas. Essa estratégia propõe intervenções de curto, médio e longo prazo para os seguintes períodos:

- Intervenções a curto prazo – entre o 1º e o 4º ano.
- Intervenções a médio prazo - entre o 4º e 8º ano.
- Intervenções a longo prazo – acima do 8º ano.



A fase de elaboração de prognóstico consiste na fase posterior à conclusão do diagnóstico. Assim, a metodologia aplicada para o prognóstico utiliza-se de subsídios técnicos e participação social que permitem projetar as necessidades de infraestrutura para os segmentos componentes do saneamento básico. Seu desenvolvimento tem como embasamento duas fontes distintas:

- As informações resultantes da fase de diagnóstico dos serviços de saneamento básico.
- A projeção populacional para o horizonte de planejamento.

2. OBJETIVO

O objetivo do prognóstico é apresentar o cenário junto às metas, que visam a melhoria do saneamento em Paranaíba, além da projeção estimada para os quatro eixos do saneamento, junto ao crescimento populacional.

3. METODOLOGIA

Na metodologia são apresentados os parâmetros adotados para estimativa de cálculo e projeção do prognóstico de Paranaíba. Estão subdivididos em: i) Índice e Parâmetros Adotados para Abastecimento de Água; ii) Índice e Parâmetros Adotados para o Esgotamento Sanitário; iii) Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos. A projeção foi realizada utilizando o estudo do PMSB -106 MT.

3.1. Índices e Parâmetros Adotados para Abastecimento de Água

Para este Plano, considera-se que esta forma de abastecimento só é adequada quando é realizado o controle da qualidade da água extraída. Por esse motivo, as metas de abastecimento de água são distintas entre a área urbana e rural do município.

Considerando que existe a universalização do SAA da área urbana, entende-se que a principal meta será a melhoria da qualidade e controle do fornecimento. O estudo de projeção da demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de



água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município.

O *per capita* produzido é determinado mediante os macromedidores. Quanto ao *per capita* efetivo, este é determinado quando da existência de hidrômetros nas ligações prediais e leitura periódica do volume consumido. Trata-se do volume de água efetivamente disponibilizado ao consumidor, intrapredial, e incorpora desperdícios ocorrentes no interior da habitação.

Os dados do *per capita* produzido são utilizados para o cálculo da demanda de água em uma comunidade, em determinado período. O conhecimento do consumo, em cidades que possuem sistemas de abastecimento com medição da água aduzida, permite estabelecer o seu valor com razoável aproximação.

Para as projeções do Prognóstico, foram adotados os seguintes parâmetros técnicos:

- A população urbana e rural do ano de 2021 é de 87.126.
- Com o volume produzido diariamente pelas fontes abastecedoras e a população atendida, calculou-se o per capita de produção $q = 260,89$ L/hab.dia. Neste valor, estão incluídas as perdas no sistema.
- O per capita efetivo foi obtido por meio do somatório do volume consumido diariamente, levando-se em consideração a população atendida, chegando-se ao valor de $q = 195,66$ L/hab.dia.
- Com a diferença entre o per capita de produção e o consumido, chega-se ao total de perdas no sistema de 25%.

3.2. Índices e Parâmetros Adotados para o Esgotamento Sanitário

De acordo com Von Sperling (1996), para estimar o volume de esgoto sanitário gerado, baseia-se na fração de água que entra na rede coletora na forma de esgoto, sendo denominada tecnicamente de coeficiente de retorno água/esgoto. Os valores típicos do coeficiente de retorno água/esgoto variam de 0,6 a 1,0, sendo usualmente adotado o de 0,8.

Para a realização dos cálculos de demanda de esgotamento sanitário, seguem as fórmulas de Porto (2006) adaptadas para este Plano:



Vazão de infiltração

$$Q_{inf} = L \times TI$$

Vazão média

$$Q_{média} = \frac{P \times q_m \times C}{86400} + Q_{inf}$$

Vazão máxima diária

$$Q_{máxdia} = \frac{P \times k1 \times q_m \times C}{86400} + Q_{inf}$$

Vazão máxima horária

$$Q_{máxhora} = \frac{P \times k1 \times k2 \times q_m \times C}{86400} + Q_{inf}$$

Em que:

Q^m : vazão média de esgoto (L/s);

$Q^{máx\ dia}$: vazão máxima diária de esgoto (L/s);

$Q^{máx\ hor}$: vazão máxima horária de esgoto (L/s);

TI: Taxa de infiltração - L/s.km

L: Extensão da rede (km);

c: coeficiente de retorno = 0,80;

P: população a ser atendida com abastecimento de água;

k^1 : coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;

k^2 : coeficiente da hora de maior consumo do dia de maior consumo = 1,50;

q^m : per capita efetivo de esgoto = 92,00 L/hab x dia.

Segundo a Norma NBR 9.649 da ABNT, de 1986, a taxa de infiltração deve estar dentro de uma faixa entre 0,05 e 1,0. Para este Plano, fica adotado um coeficiente de infiltração de 0,1 L/s.km.

3.3. Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos

Para cálculo das projeções de geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), foram utilizados: 1) a população estimada para o período 2021-2041, e; 2) o índice per capita de geração de resíduos (kg/hab.dia), estimado no PIGIRS.



4. CENÁRIOS PROSPECTIVOS

4.1. Construção dos Cenários

Neste item, estão descritos os cenários construídos com o propósito de servirem como referencial para o planejamento estratégico.

O cenário atual foi construído a partir das informações disponíveis no Diagnóstico (Produto C), contribuição participativa da sociedade, comitê executivo e de coordenação; os cenários alternativos: Moderado e Otimista foram construídos sob a égide da visão estratégica de um futuro desejável e factível.

Os Quadro 1 a Quadro 6 apresentam os cenários para gestão organizacional e gerencial dos serviços de saneamento, cenários para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, águas pluviais e manejo de resíduos sólidos, respectivamente.



Quadro 1: Cenário atual e futuro para a gestão organizacional e gerencial dos Serviços do SAA, SES, Drenagem de Águas Pluviais e Resíduos Sólidos do Município de Paranavaí

| CENÁRIO ATUAL | CENÁRIO FUTURO - MODERADO | CENÁRIO FUTURO - OTIMISTA |
|--|---|---|
| Existência de Programa de Educação Ambiental | Implementação de programas de educação ambiental em Saneamento Básico de forma sistemática e continuada integrada à prática permanente de mobilização | Implementação de programas de educação ambiental em Saneamento Básico de forma sistemática e continuada integrada à prática permanente de mobilização |
| Inexistência das ações dos processos de fiscalização, pelo município, no saneamento básico, atendendo toda a área urbana e rural, com definição das responsabilidades e competências | Fortalecimento das ações dos processos de fiscalização, pelo município, no saneamento básico, atendendo toda a área urbana e rural, com definição das responsabilidades e competências | Fortalecimento das ações dos processos de fiscalização, pelo município, no saneamento básico, atendendo toda a área urbana e rural, com definição das responsabilidades e competências |
| Existência de pesquisa de satisfação quanto à prestação dos serviços da SANEPAR | Manutenção da pesquisa de satisfação quanto à prestação dos serviços | Manutenção da pesquisa de satisfação com publicidade da prestação dos serviços |
| Inexistência de um regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte | Criação de um regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte | Criação de um regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte |
| Ineficiência de uma estrutura organizacional e logística para prestar assistência ao saneamento básico no município, especificamente os serviços de manejo de águas pluviais | Melhoria na estrutura organizacional e logística para prestar assistência ao saneamento básico no município, especificamente os serviços de manejo de águas pluviais | Melhoria na estrutura organizacional e logística para prestar assistência ao saneamento básico no município, especificamente os serviços de manejo de águas pluviais |
| Existência do Plano Diretor, porém não está aprovado | Aprovação do Plano Diretor para ordenar a expansão urbana do município | Aprovação e implantação do Plano Diretor para ordenar a expansão urbana do município |
| Existência de programa de capacitação do Corpo Técnico e Administrativo da Gestão dos serviços de saneamento | Elaboração e execução do plano de capacitação técnica continuada dos funcionários do setor de saneamento | Elaboração, execução e monitoramento do plano de capacitação técnica continuada dos funcionários do setor de saneamento |
| Existência de informações técnicas atualizadas do saneamento básico do município | Elaboração de um diagnóstico técnico operacional para identificar os problemas de gestão, equipamentos, cadastro, funcionamento e deficiências físicas dos SAA, SES, Drenagem e Resíduos Sólidos (urbano e rural) | Elaboração de um diagnóstico técnico operacional para identificar os problemas de gestão, equipamentos, cadastro, funcionamento e deficiências físicas dos SAA, SES, Drenagem e Resíduos Sólidos (urbano e rural) |



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | CENÁRIO FUTURO - MODERADO | CENÁRIO FUTURO - OTIMISTA |
|--|--|---|
| Ampliação do programa de Educação Ambiental para coleta seletiva | Elaboração e implantação de programas de educação ambiental nos órgãos públicos, focando no consumo consciente, no princípio dos 3R's (reduzir o consumo, reutilizar materiais e reciclar) | Elaboração e implantação de programas de educação ambiental em órgãos públicos e privados, focando no consumo consciente, no princípio dos 3R's (reduzir o consumo, reutilizar materiais e reciclar) |
| Inexistência de estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica-financeira dos serviços prestados pelo SAA e SES na área urbana e rural | Elaboração/atualização do estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica-financeira do serviço prestados pelo SAA, SES e resíduos sólidos e limpeza urbana para a área urbana e rural | Elaboração/atualização do estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica-financeira do serviço prestados pelo SAA, SES e resíduos sólidos e limpeza urbana para a área urbana e rural, com a concessão de bônus aos setores mais adimplentes |
| Eficiência na capacitação e garantia de melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade de serviços, assim como o preenchimento do SNIS e do acompanhamento da execução do PMSB | Capacitação para melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade de serviços, assim como o preenchimento do SNIS e do acompanhamento da execução do PMSB | Capacitação para melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade de serviços, assim como o preenchimento do SNIS e do acompanhamento da execução do PMSB |
| Existência de engenheiros operantes no setor de abastecimento de água e esgoto prestado pela SANEPAR, porém inexistência de engenheiros operacionais responsáveis pelo setor de água e esgoto (poços - vilas rurais e distrito que a Sanepar não opera; fiscalização do esgoto individual) | Contratação de um gestor ambiental, preferencialmente engenheiro sanitário, para ser responsável técnico pelos serviços de saneamento nas áreas de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário (os quais não cabem à Sanepar). | Contratação de um gestor ambiental, preferencialmente engenheiro sanitário, para ser responsável técnico pelos serviços de saneamento nas áreas de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário (os quais não cabem à Sanepar). |
| Ausência da proibição da construção de poços individuais na sede urbana | Criação de legislação, junto ao IAT e Ministério Público, que proíba a construção de poços individuais na sede urbana | Instituição de legislação, junto ao IAT e Ministério Público, que proíba a construção de poços individuais na sede urbana |
| Existência da Lei de criação da Defesa Civil e do Plano de Emergência e Contingência | Revisão/ atualização da Lei de criação da Defesa Civil e do Manual de Emergências e Contingências e capacitação dos responsáveis | Revisão/ atualização da Lei de criação da Defesa Civil e do Manual de Emergências e Contingências e capacitação dos responsáveis |



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | CENÁRIO FUTURO - MODERADO | CENÁRIO FUTURO - OTIMISTA |
|--|---|---|
| Previsão de recursos financeiros no PPA (Plano Plurianual) e na LDO (Lei de Diretrizes Orçamentárias) para atender as demandas do serviço de saneamento básico | Previsão de recursos financeiros no PPA (Plano Plurianual) e na LDO (Lei de Diretrizes Orçamentárias) para atender as demandas do serviço de saneamento básico | Previsão de recursos financeiros no PPA (Plano Plurianual) e na LDO (Lei de Diretrizes Orçamentárias) para atender as demandas do serviço de saneamento básico |
| Ausência do Código Ambiental Municipal | Elaboração/Revisão do Código Ambiental do Município | Elaboração/Revisão do Código Ambiental do Município |
| Ausência de projeto de lei para que os empreendimentos públicos e privados e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte | Elaboração de projeto de lei para que os empreendimentos públicos e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte | Elaboração de projeto de lei para que os empreendimentos públicos e privados e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte |
| Política de Saneamento Básico do município desatualizada | Institucionalização da Política do Saneamento Básico | Institucionalização da Política do Saneamento Básico |
| Ausência da Lei de parcelamento do solo com diretrizes específicas para novos loteamentos | Elaboração e instituição da Lei de parcelamento do solo com diretrizes específicas para novos loteamentos | Elaboração e instituição da Lei de parcelamento do solo com diretrizes específicas para novos loteamentos |
| Ausência de legislação específica para resíduos sólidos | Elaboração e aprovação de uma legislação específica para resíduos sólidos | Elaboração e aprovação de uma legislação específica para resíduos sólidos |
| Existência de Lei de uso e ocupação solo, porém com necessidade de revisão da lei | Revisão e instituição da Lei de uso e ocupação do solo | Revisão e instituição da Lei de uso e ocupação do solo |
| Necessidade de revisão da legislação do perímetro urbano da mancha urbana | Revisão da legislação do perímetro urbano para os casos em que este não represente a mancha urbana | Revisão da legislação do perímetro urbano para os casos em que este não represente a mancha urbana |
| Ausência de legislação específica para os catadores | Criação da legislação para os catadores | Instituição da legislação para os catadores |
| Programa de Educação Ambiental para redução de água | Ampliação do Programa de Educação Ambiental de forma periódica para instituições públicas e privadas voltado para o uso racional e conservação da água, enfatizando o reuso de águas cinza, reaproveitamento de água de chuva para destinação às atividades que não requerem o uso de águas nobres. | Programa de Educação Ambiental de forma continuada (mensais) em instituições públicas e privadas voltado para o uso racional e conservação da água, enfatizando o reuso de águas cinza, reaproveitamento de água de chuva para destinação às atividades que não requerem o uso de águas nobres. |



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | CENÁRIO FUTURO - MODERADO | CENÁRIO FUTURO - OTIMISTA |
|--|--|---|
| Existência de legislação regulamentadora para limpeza urbana | Revisão do Decreto ou Lei regulamentando quanto à limpeza e manutenção de capina/roçagem de lotes urbanos no município | Revisão do Decreto ou Lei regulamentando quanto à limpeza e manutenção de capina/roçagem de lotes urbanos no município |
| Inexistência da fiscalização do PRAD - Plano de recuperação de áreas degradadas, no perímetro urbano | Fiscalização dos PRAD - Plano de recuperação de áreas degradadas, no perímetro urbano | Fiscalização dos PRAD - Plano de recuperação de áreas degradadas e reintegração de áreas de APP, no perímetro urbano |
| Inexistência de orientação técnica quanto à construção de poços e utilização de nascentes para o abastecimento na área rural, adotando medidas de proteção sanitária | Orientação técnica quanto à construção de poços e utilização de nascentes para o abastecimento na área rural, adotando medidas de proteção sanitária | Orientação técnica e acompanhamento quanto à construção de poços e utilização de nascentes para o abastecimento na área rural, adotando medidas de proteção sanitária |
| Inexistência de Programa de qualidade da água distribuída nas comunidades rurais | Elaboração de Programa de qualidade da água distribuída nas comunidades rurais | Elaboração de Programa de qualidade da água distribuída nas comunidades rurais |
| Existência de plano de redução de perdas | Manutenção do Plano de redução de perdas no SAA da sede urbana e comunidades dispersas | Manutenção do Plano de redução de perdas no SAA da sede urbana e comunidades dispersas |
| Inexistência de projeto para SAA nas áreas rurais e vila dos pescadores | Elaboração de projetos para instalação de SAA nas áreas rurais e vila dos pescadores | Elaboração de projetos para instalação de SAA nas áreas rurais e vila dos pescadores |
| Existência de automação dos sistemas | Manutenção do plano de gestão de energia e automação dos sistemas | Manutenção e monitoramento do plano de gestão de energia e automação dos sistemas |
| Inexistência de cadastro de sistemas individuais inadequados nas áreas urbana e rural | Cadastro dos sistemas individuais existentes nas áreas urbana e rural, para futura substituição e/ou desativação. | Cadastro e mapeamento dos sistemas individuais existentes nas áreas urbana e rural, para futura substituição e/ou desativação. |
| Ausência de projetos alternativos individuais para tratamento do esgoto das residências nas comunidades rurais dispersas | Elaboração de projetos alternativos individuais para tratamento do esgoto das residências nas comunidades rurais dispersas | Elaboração de projetos alternativos individuais para tratamento do esgoto das residências nas comunidades rurais dispersas |
| Existência de um Plano de recuperação das estradas vicinais e de contenção de águas pluviais nas comunidades rurais. | Elaboração de plano e projeto de recuperação das estradas vicinais e de contenção de águas pluviais nas comunidades rurais. | Elaboração de plano e projeto de recuperação das estradas vicinais e de contenção de águas pluviais nas comunidades rurais. |
| Ausência de levantamento topográfico georreferenciado e cadastramento das infraestruturas existentes | Levantamento topográfico georreferenciado e cadastramento das infraestruturas existentes | Levantamento topográfico georreferenciado e cadastramento das infraestruturas existentes |



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | CENÁRIO FUTURO - MODERADO | CENÁRIO FUTURO - OTIMISTA |
|---|---|---|
| Inexistência de programa de captação e armazenamento de água de chuva para fornecimento de água para área urbana e rural | Estudo de um programa de captação e armazenamento de água de chuva para consumo não potáveis | Estudo e monitoramento de um programa de captação e armazenamento de água de chuva para consumo não potáveis |
| Projeto executivo de macro e microdrenagem desatualizado | Elaboração/atualização do projeto executivo de macro e microdrenagem | Elaboração/atualização do projeto executivo de macro e microdrenagem |
| Inexistência do plano de manutenção dos sistemas macro e microdrenagem urbana | Elaboração do Plano de manutenção dos sistemas macro e microdrenagem urbana | Elaboração e acompanhamento do Plano de manutenção dos sistemas de macro e microdrenagem urbana |
| Ausência de projeto de compostagem dos resíduos na área urbana | Elaboração de projeto de compostagem dos resíduos na área urbana | Elaboração de projeto de compostagem dos resíduos na área urbana |
| Existência do projeto de remediação/recuperação da área de disposição de resíduos a céu aberto (Buracão) | Implantação do projeto de remediação/recuperação da área de disposição de resíduos a céu aberto | Implantação do projeto de remediação/recuperação da área de disposição de resíduos a céu aberto |
| Ausência de informações quanto ao descarte adequado e agrave de problemas de saúde com animais mortos em terrenos baldios (RSU) | Informação à população acerca do procedimento correto quanto ao descarte adequado e agrave de problemas de saúde com animais mortos em terrenos baldios (RSU) | Informação à população acerca do procedimento correto quanto ao descarte adequado e agrave de problemas de saúde com animais mortos em terrenos baldios (RSU) |
| Coleta seletiva no município atendendo 100% da população urbana | Elaboração de Plano para coleta seletiva no município | Elaboração e Monitoramento do Plano para coleta seletiva no município |
| Ausência de projeto executivo e licenciamento ambiental para construção de ecoponto, PEV's e estação de transbordo | Elaboração de projeto executivo e licenciamento ambiental para construção de ecoponto e PEV's | Elaboração de projeto executivo e licenciamento ambiental para construção de ecoponto e PEV's |
| Existência de projeto executivo para ampliação do aterro sanitário consorciado | Aquisição de licenciamento ambiental para ampliação do aterro sanitário | Aquisição de licenciamento ambiental para ampliação do aterro sanitário |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 2: Cenário de Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água – SAA - do Município de Paranavaí

| CENÁRIO ATUAL | CENÁRIO FUTURO - MODERADO | CENÁRIO FUTURO - OTIMISTA |
|---|--|--|
| Existência do Comitê de bacia hidrográfica | Execução das atividades e ações do Comitê de bacia hidrográfica | Execução e monitoramento das atividades e ações do Comitê de bacia hidrográfica |
| Existência de manutenção preventiva anual do poço, na área urbana | Realização do serviço de manutenção preventiva anual do poço, na área urbana, com avaliação do nível hidrodinâmico, aferição dos equipamentos submersos, limpeza e desinfecção | Realização do serviço de manutenção preventiva anual do poço, na área urbana, com avaliação do nível hidrodinâmico, aferição dos equipamentos submersos, limpeza e desinfecção |
| Inexistência de programa de recuperação e proteção de áreas degradadas em bacias hidrográficas no território de Paranavaí | Execução e monitoramento das atividades para recuperação e proteção das áreas degradadas nas bacias hidrográficas do território de Paranavaí | Execução e monitoramento das atividades para recuperação e proteção das áreas degradadas nas bacias hidrográficas do território de Paranavaí |
| Necessidade de ampliação no sistema de captação | Ampliação do sistema de abastecimento de água, de acordo com as necessidades, para manter o índice de cobertura na sede urbana | Ampliação do sistema de abastecimento de água, de acordo com as necessidades, para manter o índice de cobertura na sede urbana |
| Existência de programa de distribuição de kit de hipoclorito nas residências da área rural | Manutenção do programa de distribuição de kit de hipoclorito nas residências de comunidades rurais | Manutenção do programa de distribuição de kit de hipoclorito nas residências de comunidades rurais |
| Ausência de limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise da água e adequações necessárias, na área rural | Realização de limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise da água e adequações necessárias, na área rural | Realização de limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise da água e adequações necessárias, na área rural |
| Existência de fiscalização no combate às ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema | Fiscalização e combate às ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema | Fiscalização e combate às ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema |
| Percentual de hidrômetros com mais de 5 anos que deveriam ser aferidos/substituídos 10% | Aferição e/ou substituição dos hidrômetros com vida útil maior que 5 anos | Aferição e/ou substituição e monitoramento constante dos hidrômetros com vida útil maior que 5 anos |
| Existência da leitura dos hidrômetros instalados | Leitura continuada dos hidrômetros instalados | Leitura continuada dos hidrômetros instalados |
| Ausência de cadastro dos sistemas de captação individual (poços) particular da área urbana e rural mapeados e fiscalizados pelo Poder Público | Cadastro do sistema de captação individual (poço particular) da área urbana e rural | Cadastro e mapeamento do sistema de captação individual (poço particular) da área urbana e rural |



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | CENÁRIO FUTURO - MODERADO | CENÁRIO FUTURO - OTIMISTA |
|---|---|---|
| Ausência de ligações domiciliares com hidrômetros, na área rural | Aquisição e instalação de hidrômetro nas ligações atendidas em área rural | Aquisição e instalação de hidrômetro nas ligações atendidas em área rural |
| Inexistências de SAA coletivo na Vila dos pescadores | Instalação de novo poço, a fim de se ter uma efetiva reserva e atender à demanda futura | Instalação de novo poço, a fim de se ter uma efetiva reserva e atender à demanda futura |
| Abrigo para quadro de comando e clorador da área rural são inadequados | Execução ou reforma de abrigo para quadro de comando e clorador nos poços em operação | Execução ou reforma de abrigo para quadro de comando e clorador nos poços em operação |
| Ausência de boia de nível, fiação e contactor no quadro de comando dos poços em atividades (área rural) | Aquisição e instalação de boia de nível, fiação e contactor no quadro de comando nos poços em atividades (área rural) | Aquisição e instalação de boia de nível, fiação e contactor no quadro de comando nos poços em atividades (área rural) |
| Ausência de coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água na área rural | Coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água na área rural | Coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água, na área rural |
| Área do poço, reservatório na área rural - sem urbanização adequada | Urbanização da área do poço, reservatório e casa de química nas comunidades rurais | Urbanização da área do poço, reservatório e casa de química nas comunidades rurais |
| Inexistência de equipamentos e acessórios nos poços existentes para o controle de perdas de água, na comunidade rural | Aquisição de equipamentos e acessórios para controle de perdas nos poços da área rural | Aquisição de equipamentos e acessórios para controle de perdas, nos poços da comunidade rural, inclusive monitoramento |
| Ausência de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais | Aquisição e instalação de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais | Aquisição e instalação de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais |
| Inexistência de tratamento simplificado, na comunidade rural | Aquisição e instalação de bombas dosadoras de cloro | Aquisição e instalação de bombas dosadoras de cloro |
| Monitoramento e controle da qualidade da água dentro dos parâmetros normativos, na área urbana | Manutenção ou ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água, na área urbana | Manutenção ou ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água, na área urbana |
| Ausência de programa de uso racional de água na sede urbana, por meio de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo | Execução/ampliação do programa de uso racional de água na sede urbana, por meio de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo | Execução/ampliação do programa de uso racional de água na sede urbana, por meio de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo |



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | CENÁRIO FUTURO - MODERADO | CENÁRIO FUTURO - OTIMISTA |
|---|--|--|
| Existência de sistema simplificado de abastecimento de água, na área rural | Manutenção ou ampliação do SAA na área rural, com ênfase na universalização | Manutenção ou ampliação do SAA na área rural, com ênfase na universalização |
| Reservatório existente em bom estado de conservação | Manutenção corretiva dos reservatórios existentes | Manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos reservatórios existentes |
| Inexistência de fontes energéticas renováveis (placas solares) | Substituição de fontes energéticas convencionais por energias renováveis (placas solares) | Substituição de fontes energéticas convencionais por energias renováveis (placas solares) |
| Ausência de equipamentos e acessórios para execução do plano de redução de energia elétrica nas estruturas do Sistema de Abastecimento de Água, na comunidade rural | Aquisição e execução do plano de redução de energia elétrica nas estruturas do Sistema de Abastecimento de Água, na comunidade rural | Aquisição e execução do plano de redução de energia elétrica nas estruturas do Sistema de Abastecimento de Água, na comunidade rural |
| Ausência de padronização das ligações nas residências de modo que facilite a leitura do hidrômetro | Padronização das ligações nas residências de modo que facilite a leitura do hidrômetro na área urbana | Padronização das ligações nas residências de modo que facilite a leitura do hidrômetro na área urbana |
| Ausência de controle de perdas na comunidade rural | Controle das perdas de águas nos SAA da comunidade rural | Controle das perdas de águas nos SAA da comunidade rural |
| Existência de plano de manejo da APA, mas o mesmo não possui levantamento de flora e fauna | Elaboração/ Revisão plano de manejo | Elaboração/ Revisão plano de manejo |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 3: Cenário de Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água – SAA - do Município de Paranaíba

| CENÁRIO ATUAL | CENÁRIO FUTURO - MODERADO | CENÁRIO FUTURO - OTIMISTA |
|--|--|--|
| Existência do Comitê de bacia hidrográfica (é de competência do comitê de bacia ter o plano de bacia, assim como realizar a governança da mesma) | Execução das atividades e ações do Comitê de bacia hidrográfica | Execução e monitoramento das atividades e ações do Comitê de bacia hidrográfica |
| Existência de manutenção preventiva anual do poço na área urbana | Realização do serviço de manutenção preventiva anual do poço, na área urbana, com avaliação do nível hidrodinâmico, aferição dos equipamentos submersos, limpeza e desinfecção | Realização do serviço de manutenção preventiva anual do poço, na área urbana, com avaliação do nível hidrodinâmico, aferição dos equipamentos submersos, limpeza e desinfecção |
| Inexistência de programa de recuperação e proteção de áreas degradadas em bacias hidrográficas, no território de Paranaíba | Execução e monitoramento das atividades para recuperação e proteção das áreas degradadas nas bacias hidrográficas do território de Paranaíba | Execução e monitoramento das atividades para recuperação e proteção das áreas degradadas nas bacias hidrográficas do território de Paranaíba |
| Necessidade de ampliação no sistema de captação | Ampliação do sistema de abastecimento de água, de acordo com as necessidades, para manter o índice de cobertura na sede urbana | Ampliação do sistema de abastecimento de água, de acordo com as necessidades, para manter o índice de cobertura na sede urbana |
| Existência de programa de distribuição de kit de hipoclorito nas residências da área rural | Manutenção do programa de distribuição de kit de hipoclorito nas residências de comunidades rurais | Manutenção do programa de distribuição de kit de hipoclorito nas residências de comunidades rurais |
| Ausência de limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise da água e adequações necessárias, na área rural | Realização de limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise da água e adequações necessárias, na área rural | Realização de limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise da água e adequações necessárias, na área rural |
| Existência de fiscalização no combate às ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema | Fiscalização e combate às ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema | Fiscalização e combate às ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema |
| Percentual de hidrômetros com mais de 5 anos que deveriam ser aferidos/ substituídos 10% | Aferição e/ou substituição dos hidrômetros com vida útil maior que 5 anos | Aferição e/ou substituição e monitoramento constante dos hidrômetros com vida útil maior que 5 anos |
| Existência da leitura dos hidrômetros instalados | Leitura continuada dos hidrômetros instalados | Leitura continuada dos hidrômetros instalados |



Ausência de cadastro dos sistemas de captação individual (poços) particular da área urbana e rural mapeados e fiscalizados pelo Poder Público

Cadastro do sistema de captação individual (poço particular) da área urbana e rural

Cadastro e mapeamento do sistema de captação individual (poço particular) da área urbana e rural



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | CENÁRIO FUTURO - MODERADO | CENÁRIO FUTURO - OTIMISTA |
|--|--|--|
| Ausência de ligações domiciliares com hidrômetros na área rural | Aquisição e instalação de hidrômetro nas ligações atendidas em área rural | Aquisição e instalação de hidrômetro nas ligações atendidas em área rural |
| Existência de SAA na área urbana (incluindo os distritos) | Instalação de novo poço a fim de se ter uma efetiva reserva e atender à demanda futura | Instalação de novo poço a fim de se ter uma efetiva reserva e atender à demanda futura |
| Abrigo para quadro de comando e clorador da área rural são inadequados | Execução ou reforma de abrigo para quadro de comando e clorador nos poços em operação | Execução ou reforma de abrigo para quadro de comando e clorador nos poços em operação |
| Ausência de boia de nível, fiação e contactor no quadro de comando dos poços em atividades (área rural) | Aquisição e instalação de boia de nível, fiação e contactor no quadro de comando nos poços em atividades (área rural) | Aquisição e instalação de boia de nível, fiação e contactor no quadro de comando nos poços em atividades (área rural) |
| Ausência de coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água na área rural | Coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água na área rural | Coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água na área rural |
| Área do poço, reservatório na área rural - sem urbanização adequada | Urbanização da área do poço, reservatório e casa de química nas comunidades rurais | Urbanização da área do poço, reservatório e casa de química nas comunidades rurais |
| Inexistência de equipamentos e acessórios nos poços existentes para o controle de perdas de água na comunidade rural | Aquisição de equipamentos e acessórios para controle de perdas nos poços da área rural | Aquisição de equipamentos e acessórios para controle de perdas nos poços da comunidade rural, inclusive monitoramento |
| Ausência de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais | Aquisição e instalação de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais | Aquisição e instalação de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais |
| Inexistência de tratamento simplificado na comunidade rural | Aquisição e instalação de bombas dosadoras de cloro | Aquisição e instalação de bombas dosadoras de cloro |
| Monitoramento e controle da qualidade da água dentro dos parâmetros normativos na área urbana | Manutenção ou ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água, na área urbana | Manutenção ou ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água, na área urbana |
| Ausência de Programa de uso racional de água na sede urbana, através de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo | Execução/ampliação do Programa de uso racional de água na sede urbana, através de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo | Execução/ampliação do Programa de uso racional de água na sede urbana, através de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo |



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | CENÁRIO FUTURO - MODERADO | CENÁRIO FUTURO - OTIMISTA |
|--|---|---|
| Existência de sistema simplificado de abastecimento de água na área rural | Manutenção ou ampliação do SAA na área rural com ênfase na universalização | Manutenção ou ampliação do SAA na área rural com ênfase na universalização |
| Reservatório existente em bom estado de conservação | Manutenção corretiva dos reservatórios existentes | Manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos reservatórios existentes |
| Inexistência de fontes energéticas renováveis (placas solares) | Substituição de fontes energéticas convencionais por energias renováveis (placas solares) | Substituição de fontes energéticas convencionais por energias renováveis (placas solares) |
| Ausência de equipamentos e acessórios para execução do plano de redução de energia elétrica nas estruturas do Sistema de Abastecimento de Água na comunidade Rural | Aquisição e execução do plano de redução de energia elétrica nas estruturas do Sistema de Abastecimento de Água na comunidade Rural | Aquisição e execução do plano de redução de energia elétrica nas estruturas do Sistema de Abastecimento de Água na comunidade Rural |
| Ausência de padronização das ligações nas residências de modo que facilite a leitura do hidrômetro | Padronização das ligações nas residências de modo que facilite a leitura do hidrômetro na área urbana | Padronização das ligações nas residências de modo que facilite a leitura do hidrômetro na área urbana |
| Ausência de controle de perdas na comunidade rural | Controle das perdas de águas nos SAA da comunidade rural | Controle das perdas de águas nos SAA da comunidade rural |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 4: Cenário da Infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário – SES - do município de Paranaíba

| CENÁRIO ATUAL | CENÁRIO FUTURO - MODERADO | CENÁRIO FUTURO - OTIMISTA |
|--|---|---|
| Ausência de orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas impossibilitadas de interligação na rede coletora | Orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas impossibilitadas de interligação na rede coletora | Orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas impossibilitadas de interligação na rede coletora |
| Existência de plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto | Manutenção do plano de fiscalização permanente das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto | Manutenção do plano de fiscalização permanente das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto |
| Soluções inadequadas para tratamento do esgoto na área rural | Construção de sistema individual de tratamento de esgoto, nas comunidades rurais. Deverá ser estimulada a construção de sistemas alternativos de tratamento (Fossa bananeira, entre outros) | Construção de sistema individual de tratamento de esgoto, nas comunidades rurais. Deverá ser estimulada a construção de sistemas alternativos de tratamento (Fossa bananeira, entre outros) |
| Sistema de esgotamento sanitário público atende a 86% da população na área urbana | Implantação/Ampliação do SES, incluindo rede coletora e ligações domiciliares e intradomiciliares, estação elevatória e ETE das residências na sede urbana para atender a 14% | Implantação/Ampliação do SES, incluindo rede coletora e ligações domiciliares e intradomiciliares, estação elevatória e ETE das residências na sede urbana para atender a 14% |
| Capacidade de coleta instalada para atendimento atual de aproximadamente 86% da população urbana com SES | Implantação/Ampliação do subsistema de coleta (Rede coletora + Interceptor) em 0% de rede coletora | Implantação/Ampliação do subsistema de coleta (Rede coletora + Interceptor) em 0% de rede coletora |
| Ligações domiciliares instaladas para atendimento atual de aproximadamente 86% da população urbana com SES | Implantação/Ampliação da ligação domiciliar média + intradomiciliar em 14% | Implantação/Ampliação da ligação domiciliar média + intradomiciliar em 14% |
| Possui automação e telemetria no SES | Manutenção da automação e telemetria do sistema de esgotamento sanitário - SES | Manutenção da automação e telemetria do sistema de esgotamento sanitário - SES |
| Soluções inadequadas para tratamento do esgoto, na área rural | Atendimento aos munícipes da área rural com sistemas individuais de tratamento em 100% | Universalização do atendimento ao SES a todos os munícipes da área rural em 100% |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 5: Cenário da Infraestrutura do Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana – RSU e LU - do Município de Paranavaí

| CENÁRIO ATUAL | CENÁRIO FUTURO - MODERADO | CENÁRIO FUTURO - OTIMISTA |
|--|---|--|
| Coleta e transporte dos RSS de aproximadamente 100% do município | Coleta e transporte dos RSS | Coleta e transporte dos RSS |
| Serviços de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicos e outros serviços de limpeza urbana), prestado de maneira insuficiente | Manutenção/Melhorias dos serviços de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicos e outros serviços de limpeza urbana) | Manutenção/Melhorias dos serviços de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicos e outros serviços de limpeza urbana) |
| Coleta e transporte dos RSD com atendimento de aproximadamente 100%, na área urbana | Coleta e transporte dos RSD com atendimento de 100%, na área urbana | Coleta e transporte dos RSD com atendimento de 100%, na área urbana |
| Possui uma caracterização dos resíduos sólidos (composição gravimétrica) | Caracterização dos resíduos sólidos (composição gravimétrica) | Caracterização dos resíduos sólidos (composição gravimétrica) |
| Existência de um programa de coleta seletiva na área urbana, atendendo a 100% da população, porém, a meta deve ser mantida atendendo ao crescimento vegetativo | Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 100%, na área urbana (sede e distrito) | Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 100%, na área urbana (sede e distrito) |
| Coleta e transporte dos RSD em atendimento de 0%, na área rural | Coleta e transporte dos RSD atendimento de 60%, na área rural | Coleta e transporte dos RSD atendimento de 100%, na área rural |
| Inexistência de ecoponto para pilha e bateria, na área urbana | Implantação de ecoponto de resíduos secos, volumosos e passíveis da logística reversa, em pontos estratégicos das áreas urbana e distrito | Implantação de ecoponto de resíduos secos, volumosos e passíveis da logística reversa, em pontos estratégicos das áreas urbana, distritos e comunidades rurais |
| Inexistência de um programa de coleta seletiva, na área rural | Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 40%, na área rural | Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 40%, na área rural |
| Problemas com o descarte de resíduos no "Buracão" | Remediação das áreas de disposição de resíduos a céu aberto "lixão" | Remediação das áreas de disposição de resíduos a céu aberto "lixão" |
| Ausência de pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos das áreas rurais | Implantação de pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos das áreas rurais | Implantação de pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos das áreas rurais |
| Inexistência de um programa de coleta seletiva, na área rural | Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 60%, na área rural | Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 60%, na área rural |



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | CENÁRIO FUTURO - MODERADO | CENÁRIO FUTURO - OTIMISTA |
|---|--|--|
| Disposição em aterro sanitário municipal | Ampliação do sistema de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos - aterro sanitário | Ampliação do sistema de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos - aterro sanitário |
| Inexistência de um programa de coleta seletiva, na área rural | Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 70%, na área rural | Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 70%, na área rural |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 6: Cenário da Infraestrutura do Manejo de Águas Pluviais do município de Paranaíba

| CENÁRIO ATUAL | CENÁRIO FUTURO - MODERADO | CENÁRIO FUTURO - OTIMISTA |
|---|--|--|
| Inexistência de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de microdrenagem urbana | Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de microdrenagem urbana existentes, incluindo os reparos necessários, limpeza de PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia e reconstrução de sarjeta e pavimento danificado pela ação do escoamento superficial | Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de microdrenagem urbana existentes, incluindo os reparos necessários, limpeza de PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia e reconstrução de sarjeta e pavimento danificado pela ação do escoamento superficial |
| Ineficiência de microdrenagem em alguns pontos | Execução de sistemas de microdrenagem urbana (galerias, PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia) | Execução de sistemas de microdrenagem urbana (galerias, PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia) |
| Necessidade de recuperação semestral das vias urbanas não pavimentadas e estradas vicinais, nas comunidades rurais dispersas | Recuperação de estradas vicinais e vias urbanas não pavimentadas, visando a preservação dos recursos hídricos (patrolamento, encascalhamento, execução de abertura lateral, bacias de contenção e recuperação das áreas degradadas nas margens | Recuperação e manutenção de estradas vicinais e vias urbanas não pavimentadas, visando a preservação dos recursos hídricos (patrolamento, encascalhamento, execução de abertura lateral, bacias de contenção e recuperação das áreas degradadas nas margens |
| Problemas de erosão devido a ineficiência da macro drenagem | Ampliação ou Execução de obras de macrodrenagem urbana | Ampliação ou Execução de obras de macrodrenagem urbana |
| Dissipadores de energia danificados/inexistência de dissipador de energia e proteção de descargas pluviais, nas galerias existentes | Execução de dissipadores de energia nos desagues das águas pluviais | Execução de dissipadores de energia nos desagues das águas pluviais |
| Inexistência de pavimentação, nas vias urbanas | Execução de pavimentação, meio fio e sarjeta nas ruas não pavimentadas | Execução de pavimentação, meio fio e sarjeta nas ruas não pavimentadas |
| Inexistência de um plano permanente de fiscalização para coibir ligações irregulares de esgoto, em galeria de águas pluviais | Execução de um plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de esgoto, em galeria de águas pluviais | Execução de um plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de esgoto em galeria de águas pluviais, bem como seu monitoramento |



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | CENÁRIO FUTURO - MODERADO | CENÁRIO FUTURO - OTIMISTA |
|--|--|--|
| Inexistência de programa de recuperação e proteção de áreas degradadas em bacias hidrográficas, no território de Paranavaí | Execução do plano de recuperação de áreas degradadas em bacias hidrográficas do perímetro urbano | Execução do plano de recuperação de áreas degradadas em bacias hidrográficas do perímetro urbano |
| Inexistência de programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardins e lavagem de pisos. | Execução do programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardins e lavagem de pisos. | Execução do Programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardins e lavagem de pisos. |
| Necessidade de recuperação de áreas degradadas, nas comunidades rurais | Recuperação de áreas degradadas selecionadas, nas comunidades rurais | Recuperação de áreas degradadas selecionadas, nas comunidades rurais |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



O Cenário Otimista foi eleito como referência para o planejamento estratégico do saneamento básico, no horizonte temporal de 20 anos (até 2042). A escolha deste cenário teve como pressuposto:

a) A população do município, nas próximas duas décadas, deverá apresentar taxas moderadas de crescimento; crescimento vegetativo da população com taxas inferiores a 1% e crescimento do fluxo migratório líquido moderado; as taxas de crescimento deverão se situar entre 0,2% a 1%; - logística.

b) A dinâmica econômica do município deverá ser impulsionada pela expansão da economia estadual, em particular, pela expansão da produção agrícola; no esforço de expansão da agroindústria e no desenvolvimento do turismo; – descrição dos setores que auxiliam no setor para renda.

5. CONSOLIDAÇÃO DAS PRIORIDADES DE SANEAMENTO

Neste item, foram consideradas as informações técnicas e participativas consolidadas na etapa do Diagnóstico Técnico-Participativo, como referência ao cenário atual e como direcionadores dos avanços necessários para a perspectiva do cenário futuro. Para o município de Paranaíba o cenário eleito foi o otimista.

Cabe ressaltar que esta fase procura definir objetivos gerais que nortearão as próximas fases do planejamento, voltados para a melhoria das condições dos serviços de cada eixo do saneamento e da saúde pública, tendo como importância primordial a identificação e sistematização das principais expectativas manifestadas pela população.

As demandas estabelecidas, seus objetivos e metas estão hierarquizados por ordem de prioridade nos Quadro 7 a Quadro 11.



Quadro 7: Objetivos, Metas e Priorização para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico para a área urbana e rural, segundo os critérios técnicos em Paranaíba

| CENÁRIO ATUAL | DESCRIÇÃO DO OBJETIVO - OTIMISTA | | |
|--|--|-----------------------------------|------------|
| SITUAÇÃO POLÍTICA - INSTITUCIONAL DE SANEAMENTO | OBJETIVOS | META (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO) | PRIORIDADE |
| Existência de Programa de Educação Ambiental | Implementar programas de educação ambiental em Saneamento Básico, de forma sistemática e continuada, integrada à prática permanente de mobilização | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Inexistência das ações dos processos de fiscalização pelo município no saneamento básico, atendendo a toda área urbana e rural, com definição das responsabilidades e competências | Fortalecer ações e processos de fiscalização do município no saneamento básico, atendendo a toda área urbana e rural, com definição das responsabilidades e competências | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Existência de pesquisa de satisfação quanto à prestação dos serviços da SANEPAR | Manter a pesquisa de satisfação quanto à prestação dos serviços | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Inexistência de um regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte | Criar um regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Ineficiência de uma estrutura organizacional e logística para prestar assistência ao saneamento básico no município, especificamente os serviços de manejo de águas pluviais | Melhorar a estrutura organizacional e logística para prestar assistência ao saneamento básico no município, especificamente os serviços de manejo de águas pluviais | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Existência do Plano Diretor, porém não está aprovado | Aprovar o Plano Diretor para ordenar a ocupação e expansão urbana | 3 - Curto e continuado | 1 |



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | DESCRIÇÃO DO OBJETIVO - OTIMISTA | | |
|--|---|-----------------------------------|------------|
| | OBJETIVOS | META (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO) | PRIORIDADE |
| SITUAÇÃO POLÍTICA - INSTITUCIONAL DE SANEAMENTO | | | |
| Existência de programa de capacitação do Corpo Técnico e Administrativo da Gestão dos serviços de saneamento | Elaborar e executar plano de capacitação técnica continuada dos funcionários do setor de saneamento | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Existência de informações técnicas atualizadas do saneamento básico do município | Elaborar diagnóstico técnico operacional para identificar os problemas de equipamentos, cadastro, funcionamento e deficiências físicas dos SAA, SES, Drenagem e Resíduos Sólidos (urbano e rural) | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Ampliação do programa de Educação Ambiental para coleta seletiva | Implantar programas de Educação Ambiental, focando no consumo consciente, no princípio dos 3R's (reduzir o consumo, reutilizar materiais e reciclar) | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Inexistência de estudo tarifário, para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira dos serviços prestados pelo SAA e SES nas áreas urbana e rural | Elaborar estudo tarifário, para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira dos serviços prestados pelo SAA, SES e resíduos sólidos e limpeza urbana para as áreas urbana e rural | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Eficiência na capacitação e garantia de melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade de serviços, assim como o preenchimento do SNIS e do acompanhamento da execução do PMSB | Capacitar e garantir melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade de serviços, assim como o preenchimento do SNIS e do acompanhamento da execução do PMSB | 3 - Curto e continuado | 1 |



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | DESCRIÇÃO DO OBJETIVO - OTIMISTA | | |
|---|--|-----------------------------------|------------|
| SITUAÇÃO POLÍTICA - INSTITUCIONAL DE SANEAMENTO | OBJETIVOS | META (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO) | PRIORIDADE |
| Existência de engenheiros operantes no setor de abastecimento de água e esgoto prestado pela SANEPAR, porém, inexistência de engenheiros operacionais responsáveis pelo setor de água e esgoto (poços - vilas rurais e distrito que a Sanepar não opera; fiscalização do esgoto individual) | Gestor ambiental, preferencialmente engenheiro sanitário, para ser responsável técnico pelos serviços de saneamento nas áreas de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário (os quais não cabem à Sanepar). | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Ausência da proibição da construção de poços individuais na sede urbana | Criar legislação, junto ao IAT e Ministério Público, que proíba a construção de poços individuais na sede urbana | 4 - Curto | 1 |
| Existência da Lei de criação da Defesa Civil e do Plano de Emergência e Contingência | Revisão/ atualização da Lei de criação da Defesa Civil e do Manual de Emergências e Contingências e capacitar os responsáveis | 4 - Curto | 1 |
| Previsão de recursos financeiros no PPA (Plano Plurianual) e na LDO (Lei de Diretrizes Orçamentárias), para atender às demandas do serviço de saneamento básico | Prever recursos financeiros no PPA (Plano Plurianual) e na LDO (Lei de Diretrizes Orçamentárias), para atender às demandas do serviço de saneamento básico | 4 - Curto | 1 |
| Ausência do Código Ambiental municipal | Elaborar/Revisar o Código Ambiental do Município | 4 - Curto | 1 |



| | | | |
|---|--|------------------|----------|
| <p>Ausência de projeto de lei para que os empreendimentos públicos e privados e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte</p> | <p>Elaborar projeto de lei para que os empreendimentos públicos e privados e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte</p> | <p>4 - Curto</p> | <p>1</p> |
|---|--|------------------|----------|



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | DESCRIÇÃO DO OBJETIVO - OTIMISTA | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| SITUAÇÃO POLÍTICA - INSTITUCIONAL DE SANEAMENTO | OBJETIVOS | META (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO) | PRIORIDADE |
| Política de Saneamento Básico no município desatualizada | Institucionalizar a Política do Saneamento Básico | 4 - Curto | 1 |
| Ausência da Lei de parcelamento do solo com diretrizes específicas para novos loteamentos | Elaborar e instituir a Lei de parcelamento do solo com diretrizes específicas para novos loteamentos | 4 - Curto | 1 |
| Ausência de legislação específica para resíduos sólidos | Elaborar e aprovar uma legislação específica para resíduos sólidos. | 4 - Curto | 1 |
| Existência de Lei de uso e ocupação solo, porém com necessidade de revisão | Revisar e instituir a Lei de uso e ocupação do solo | 4 - Curto | 1 |
| Necessidade de revisão da legislação do perímetro urbano da mancha urbana | Revisar a legislação do perímetro urbano para os casos em que este não represente a mancha urbana | 4 - Curto | 1 |
| Ausência de legislação específica para os catadores | Criar legislação para os catadores | 4 - Curto | 1 |
| Programa de Educação Ambiental para redução de água | Implantar Programa de Educação Ambiental para instituições públicas e privadas voltado para o uso racional e conservação da água, enfatizando o reuso de águas cinza, reaproveitamento de água de chuva para destinação das atividades que não requerem o uso de águas nobres | 5 - Médio e continuado | 1 |
| Existência de legislação regulamentadora para limpeza urbana | Revisar Decreto ou Lei regulamentando quanto à limpeza e manutenção de capina/roçagem de lotes urbanos no município | 6 - Médio | 1 |



| | | | |
|---|--|------------------|----------|
| <p>Inexistência da fiscalização do PRAD - Plano de recuperação de áreas degradadas, no perímetro urbano</p> | <p>Fiscalizar o PRAD - Plano de recuperação de áreas degradadas, no perímetro urbano</p> | <p>4 - Curto</p> | <p>1</p> |
|---|--|------------------|----------|



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | DESCRIÇÃO DO OBJETIVO - OTIMISTA | | |
|--|---|-----------------------------------|------------|
| SITUAÇÃO POLÍTICA - INSTITUCIONAL DE SANEAMENTO | OBJETIVOS | META (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO) | PRIORIDADE |
| Inexistência de orientação técnica quanto à construção de poços e utilização de nascentes para o abastecimento na área rural, adotando medidas de proteção sanitária | Orientar tecnicamente quanto à construção de poços e utilização de nascentes para o abastecimento na área rural, adotando medidas de proteção sanitária | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Inexistência de programa de qualidade da água distribuída nas comunidades rurais | Elaborar programa de qualidade da água distribuída nas comunidades rurais | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Existência de plano de redução de perdas | Manter o plano de redução de perdas no SAA da sede urbana | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Inexistência de projeto para SAA nas áreas rurais e vila dos pescadores | Elaborar projetos para instalação de SAA nas áreas rurais e vila dos pescadores | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Existência de automação dos sistemas | Dar manutenção ao plano de gestão de energia e automação dos sistemas | 5 - Médio e continuado | 1 |
| Inexistência de cadastro de sistemas individuais inadequados na área urbana e rural | Levantar e mapear todas as fossas negras e rudimentares existentes na área urbana e rural para futura substituição e/ou desativação | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Ausência de projetos alternativos individuais para tratamento do esgoto das residências, nas comunidades rurais dispersas | Elaborar projetos alternativos individuais para tratamento do esgoto das residências, nas comunidades rurais dispersas | 4 - Curto | 1 |
| Existência de um plano de recuperação das estradas vicinais e de contenção de águas pluviais, nas comunidades rurais. | Elaborar plano de recuperação das estradas vicinais e de contenção de águas pluviais, nas comunidades rurais. | 3 - Curto e continuado | 1 |



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | DESCRIÇÃO DO OBJETIVO - OTIMISTA | | |
|--|---|-----------------------------------|------------|
| | OBJETIVOS | META (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO) | PRIORIDADE |
| Ausência de levantamento topográfico georreferenciado e cadastramento das infraestruturas existentes | Realizar levantamento topográfico georreferenciado e cadastramento das infraestruturas existentes | 4 - Curto | 1 |
| Inexistência de programa de captação e armazenamento de água de chuva para fornecimento de água para área urbana e rural | Elaborar estudo de programa de captação e armazenamento de água de chuva para fornecimento de água para área urbana e rural | 4 - Curto | 1 |
| Projeto executivo de macro e microdrenagem desatualizado | Elaborar/atualizar projeto executivo de macro e microdrenagem | 4 - Curto | 1 |
| Inexistência do plano de manutenção dos sistemas macro e microdrenagem urbana | Elaborar o plano de manutenção dos sistemas macro e microdrenagem urbana | 4 - Curto | 1 |
| Ausência de projeto de compostagem dos resíduos na área urbana | Elaborar projeto de compostagem dos resíduos na área urbana e rural | 4 - Curto | 1 |
| Existência do projeto de remediação/recuperação da área de disposição de resíduos a céu aberto (Buracão) | Implantar projeto de remediação/recuperação da área de disposição de resíduos a céu aberto | 4 - Curto | 1 |
| Ausência de informações quanto ao descarte adequado e agrave de problemas de saúde com animais mortos em terrenos baldios. (RSU) | Informar à população do procedimento correto quanto ao descarte adequado e agrave de problemas de saúde com animais mortos em terrenos baldios. (RSU) | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Coleta seletiva no município atendendo a 100% da população urbana | Elaborar um estudo para implantação da coleta seletiva no município | 3 - Curto e continuado | 1 |



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | DESCRIÇÃO DO OBJETIVO - OTIMISTA | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| SITUAÇÃO POLÍTICA - INSTITUCIONAL DE SANEAMENTO | OBJETIVOS | META (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO) | PRIORIDADE |
| Existência de projeto executivo para ampliação do aterro sanitário consorciado | Adquirir licenciamento ambiental para ampliação do aterro sanitário | 5 - Médio e continuado | 1 |
| Existência do plano de manejo da APA, pois o mesmo não possui levantamento de flora e fauna | Elaborar/ Revisar Plano de Manejo | 4 - Curto | 1 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 8: Objetivos, Metas e Priorização para a Infraestrutura do SAA - área urbana e rural, segundo os critérios técnicos em Paranaíba

| CENÁRIO ATUAL | DESCRIÇÃO DO OBJETIVO - OTIMISTA | | |
|---|--|-----------------------------------|------------|
| SITUAÇÃO POLÍTICA – INSTITUCIONAL DE SANEAMENTO | OBJETIVOS | META (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO) | PRIORIDADE |
| Existência do Comitê de bacia hidrográfica (é de competência do comitê de bacia ter o plano de bacia, assim como realizar a governança da mesma) | Executar atividades e ações do Comitê de bacia hidrográfica | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Existência de manutenção preventiva anual do poço na área urbana | Realizar o serviço de manutenção preventiva anual do poço, na área urbana, com avaliação do nível hidrodinâmico, aferir os equipamentos submersos, limpeza e desinfecção | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Existência de programa de recuperação e proteção de áreas degradadas em bacias hidrográficas no território de Paranaíba, porém, com necessidade da ampliação e implantação de novos programas | Melhorar/Elaborar/Executar as atividades para recuperação e proteção das áreas degradadas nas bacias hidrográficas, no perímetro urbano | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Rede de abastecimento de água atende a 100% da população da área urbana | Ampliar o sistema de abastecimento de água, de acordo com as necessidades, para manter o índice de cobertura na sede urbana. | 3 - Curto e continuado | 2 |
| Existência de programa de distribuição de kit de hipoclorito, nas residências da área rural | Manter o programa de distribuição do kit de hipoclorito, nas residências de comunidades rurais | 3 - Curto e continuado | 2 |
| Ausência de limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise da água e adequações necessárias, na área rural | Realizar limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise da água e adequações necessárias, na área rural | 3 - Curto e continuado | 2 |
| Existência de fiscalização no combate às ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema | Fiscalizar o combate às ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema | 3 - Curto e continuado | 3 |
| Percentual de hidrômetros com mais de 5 anos que deveriam ser aferidos/substituídos 10% | Aferir e/ou substituir os hidrômetros com vida útil maior que 5 anos | 3 - Curto e continuado | 3 |



| | | | |
|--|--|------------------------|---|
| Existência da leitura dos hidrômetros instalados | Realizar a leitura continuada dos hidrômetros instalados | 3 - Curto e continuado | 3 |
|--|--|------------------------|---|



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | DESCRIÇÃO DO OBJETIVO - OTIMISTA | | |
|---|--|-----------------------------------|------------|
| SITUAÇÃO POLÍTICA – INSTITUCIONAL DE SANEAMENTO | OBJETIVOS | META (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO) | PRIORIDADE |
| Ausência de cadastro dos sistemas de captação individual (poços) particular da área urbana e rural mapeados e fiscalizados pelo Poder Público | Cadastrar o sistema de captação individual (poço particular) da área urbana e rural | 3 - Curto e continuado | 5 |
| Ausência de ligações domiciliares com hidrômetros, na área rural | Adquirir e instalar hidrômetros nas ligações atendidas, em área rural | 4 - Curto | 1 |
| Existência de SAA, na área urbana (incluindo os distritos) | Instalar o poço, a fim de se ter uma efetiva reserva e atender à demanda futura | 4 - Curto | 4 |
| Abrigo para quadro de comando e clorador da área rural são inadequados | Executar ou reformar os abrigos para quadro de comando e clorador nos poços em operação | 4 - Curto | 1 |
| Ausência de boia de nível, fiação e contactor no quadro de comando dos poços em atividades (área rural) | Adquirir e instalar boia de nível, fiação e contactor no quadro de comando dos poços em atividades (área rural) | 4 - Curto | 2 |
| Ausência de coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água, na área rural | Coletar e monitorar os parâmetros de qualidade de água, na área rural | 4 - Curto | 3 |
| Área do poço, reservatório na área rural - sem urbanização adequada | Urbanizar a área do poço, reservatório e casa de química nas comunidades rurais | 4 - Curto | 3 |
| Inexistência de equipamentos e acessórios nos poços existentes para o controle de perdas de água, na comunidade rural | Adquirir equipamentos e acessórios para controle de perdas nos poços da área rural | 4 - Curto | 3 |
| Ausência de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais | Adquirir e instalar macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais | 4 - Curto | 4 |
| Inexistência de tratamento simplificado, na comunidade rural | Adquirir e instalar bombas dosadoras de cloro | 4 - Curto | 4 |



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | DESCRIÇÃO DO OBJETIVO - OTIMISTA | | |
|---|--|-----------------------------------|------------|
| SITUAÇÃO POLÍTICA – INSTITUCIONAL DE SANEAMENTO | OBJETIVOS | META (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO) | PRIORIDADE |
| Monitoramento e controle da qualidade da água dentro dos parâmetros normativos na área urbana | Manter ou ampliar o número de coleta, e monitorar a qualidade da água, na área urbana | 4 - Curto | 5 |
| Ausência de Programa de uso racional de água na sede urbana, por meio de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo | Executar/ampliar o Programa de uso racional de água na sede urbana, por meio de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo | 5 - Médio e continuado | 1 |
| Existência de sistema simplificado de abastecimento de água, na área rural | Manter ou ampliar o SAA, na área rural, com ênfase na universalização | 5 - Médio e continuado | 2 |
| Reservatório existente em bom estado de conservação | Reformar e pintar os reservatórios existentes | 5 - Médio e continuado | 2 |
| Inexistência de fontes energéticas renováveis (placas solares) | Substituir fontes energéticas convencionais por energias renováveis (placas solares) | 6 - Médio | 1 |
| Ausência de equipamentos e acessórios para execução do plano de redução de energia elétrica nas estruturas do Sistema de Abastecimento de Água, na comunidade rural | Implantar o plano de redução de energia elétrica nas estruturas do Sistema de Abastecimento de Água, na comunidade rural | 6 - Médio | 2 |
| Ausência de padronização das ligações nas residências, de modo que facilite a leitura do hidrômetro | Padronizar as ligações nas residências de modo que facilite a leitura do hidrômetro na área urbana | 6 - Médio | 2 |
| Ausência de controle de perdas, na comunidade rural | Controlar as perdas de águas nos SAA da comunidade rural | 6 - Médio | 2 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 9: Objetivos, Metas e Priorização Hierarquia das Prioridades para a Infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário - SES na Área urbana e rural, segundo os critérios técnicos em Paranavaí

| CENÁRIO ATUAL | DESCRIÇÃO DO OBJETIVO - OTIMISTA | | |
|--|--|------------------------|-----------------------------------|
| | SITUAÇÃO POLÍTICA – INSTITUCIONAL DE SANEAMENTO | OBJETIVOS | META (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO) |
| Ausência de orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas impossibilitadas de interligação na rede coletora | Dar orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas impossibilitadas de interligação na rede coletora | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Existência de plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto | Manutenção do plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Soluções inadequadas para tratamento do esgoto, na área rural | Construir sistema individual de tratamento de esgoto, em comunidades rurais. Deverá ser estimulada a construção de sistemas alternativos de tratamento (Fossa bananeira, entre outros) | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Sistema de esgotamento sanitário público atende a 86% da população, na área urbana | Implantar/Ampliar o SES, incluindo rede coletora e ligações domiciliares e intradomiciliares, estação elevatória e ETE das residências na sede urbana, para atender a 14% | 4 - Curto | 1 |
| Capacidade de coleta instalada para atendimento atual a, aproximadamente, 86 % da população urbana com SES | Implantar/Ampliar o subsistema de coleta (Rede coletora + Interceptor) em 0% de rede coletora | 4 - Curto | 2 |
| Ligações domiciliares instaladas para atendimento atual a, aproximadamente, 86 % da população urbana com SES | Implantar/Ampliar ligação domiciliar média + intradomiciliar 14% | 4 - Curto | 3 |
| Possui automação e telemetria no SES | Continuar realizando automação e telemetria do sistema de esgotamento sanitário - SES | 5 - Médio e continuado | 1 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 10: Objetivos, Metas e Priorização e Hierarquia das Prioridades para o Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana na área urbana e rural, segundo os critérios técnicos em Paranavaí

| CENÁRIO ATUAL | DESCRIÇÃO DO OBJETIVO - OTIMISTA | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| SITUAÇÃO POLÍTICA – INSTITUCIONAL DE SANEAMENTO | OBJETIVOS | META (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO) | PRIORIDADE |
| Coleta e transporte dos RSS a, aproximadamente, 100% do município | Coletar e transportar os RSS | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Serviços de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana), prestado de maneira insuficiente | Manter/melhorar os serviços de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana) | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Coleta e transporte dos RSD com atendimento a, aproximadamente, 100%, na área urbana | Coletar e transportar os RSD com atendimento a 100% área urbana | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Possui uma caracterização dos resíduos sólidos (composição gravimétrica) | Caracterizar os resíduos sólidos (composição gravimétrica) | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Existência de um programa de coleta seletiva área urbana, atendendo a 100% da população, porém, a meta deve ser mantida atendendo ao crescimento vegetativo | Implantar/Ampliar coleta seletiva com atendimento a 100%, na área urbana (sede e distrito) | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Coleta e transporte dos RSD atendimento a 0%, na área rural | Coletar e transportar os RSD atendimento a 100%, na área rural | 3 - Curto e continuado | 3 |
| Inexistência de ecoponto para pilha e bateria na área urbana | Implantar e/ou ampliar ecoponto de resíduos secos, volumosos e passíveis da logística reversa, em pontos estratégicos das áreas urbana e rurais | 4 - Curto | 2 |
| Inexistência de um programa de coleta seletiva, na área rural | Implantar/Ampliar a coleta seletiva com atendimento a 40%, na área rural | 4 - Curto | 5 |
| Problemas com o descarte de resíduos no "Buracão" | Remediar as áreas de disposição de resíduos a céu aberto "lixão" | 6 - Médio | 1 |



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | DESCRIÇÃO DO OBJETIVO - OTIMISTA | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| SITUAÇÃO POLÍTICA – INSTITUCIONAL DE SANEAMENTO | OBJETIVOS | META (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO) | PRIORIDADE |
| Ausência de pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos das áreas rurais | Implantar pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos das áreas rurais | 6 - Médio | 3 |
| Inexistência de um programa de coleta seletiva, na área rural | Implantar/Ampliar a coleta seletiva com atendimento a 60%, na área rural | 6 - Médio | 5 |
| Disposição em aterro sanitário municipal | Ampliação do sistema de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos - aterro sanitário | 7 - Longo | 2 |
| Inexistência de um programa de coleta seletiva, na área rural | Implantar/Ampliar a coleta seletiva com atendimento a 70%, na área rural | 7 - Longo | 5 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 11: Objetivos, Metas e Priorização e Hierarquia das Prioridades para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais na área urbana e rural, segundo os critérios técnicos em Paranaíba

| CENÁRIO ATUAL | DESCRIÇÃO DO OBJETIVO - OTIMISTA | | |
|--|---|-----------------------------------|------------|
| SITUAÇÃO POLÍTICA – INSTITUCIONAL DE SANEAMENTO | OBJETIVOS | META (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO) | PRIORIDADE |
| Inexistência de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de microdrenagem urbana | Realizar manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de microdrenagem urbana existentes, incluindo os reparos necessários, limpeza de PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia, e reconstrução de sarjeta e pavimento, danificado pela ação do escoamento superficial | 3 - Curto e continuado | 1 |
| Ineficiência de microdrenagem em alguns pontos | Executar sistemas de microdrenagem urbana (galerias, PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia) | 3 - Curto e continuado | 2 |
| Necessidade de recuperação semestral das vias urbanas não pavimentadas e estradas vicinais, comunidades rurais dispersas | Realizar a recuperação de estradas vicinais e vias urbanas não pavimentadas, visando a preservação dos recursos hídricos (patrolamento, encascalhamento, execução de abertura lateral, bacias de contenção e recuperação das áreas degradadas nas margens | 3 - Curto e continuado | 3 |
| Problemas de erosão devido à ineficiência da macrodrenagem | Executar obras de macrodrenagem urbana | 4 - Curto | 1 |
| Dissipadores de energia danificados/inexistência de dissipador de energia e proteção de descarga pluviais, nas galerias existentes | Executar dissipadores de energia nos desagues das águas pluviais | 4 - Curto | 2 |
| Inexistência de pavimentação, nas vias urbanas | Executar pavimentação, meio fio e sarjeta das ruas não pavimentadas | 4 - Curto | 3 |



Continuação...

| CENÁRIO ATUAL | DESCRIÇÃO DO OBJETIVO - OTIMISTA | | |
|---|---|-----------------------------------|------------|
| SITUAÇÃO POLÍTICA – INSTITUCIONAL DE SANEAMENTO | OBJETIVOS | META (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO) | PRIORIDADE |
| Inexistência de plano um permanente de fiscalização para coibir ligações irregulares de esgoto em galeria de águas pluviais | Executar plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de esgoto na rede pluvial | 4 - Curto | 3 |
| Existência de programa de recuperação e proteção de áreas degradadas em bacias hidrográficas no território de Paranaíba, porém, com necessidade da ampliação e implantação de novos programas | Melhorar/Elaborar/Executar as atividades para recuperação e proteção das áreas degradadas nas bacias hidrográficas, no perímetro urbano | 4 - Curto | 4 |
| Inexistência de programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardinagens e lavagem de pisos. | Executar o programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardinagens e lavagem de piso. | 6 - Médio | 1 |
| Necessidade de recuperação de áreas degradadas, nas comunidades rurais | Recuperar áreas degradadas selecionadas, nas comunidades rurais | 6 - Médio | 1 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



6. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO

• Alternativas Institucionais

A Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei 14.026/2020, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, regulamenta sobre a titularidade e prevê que o município é titular, em caso de interesse local, para elaboração da política pública de saneamento básico. Logo, para melhor desenvolvimento dessa política pública, deve-se seguir uma série de condições, às quais estão disciplinadas no art. 9º, transcrito a seguir:

Art. 9 O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

I - **elaborar os planos de saneamento básico**, nos termos desta Lei, bem como **estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados**, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão;

II - **prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir**, em ambos os casos, **a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico**;

III - **definir os parâmetros a serem adotados para a garantia do atendimento essencial à saúde pública**, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

IV - **estabelecer os direitos e os deveres dos usuários**;

V - **estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social**, observado o disposto no inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;

VI - **implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico**, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional; e



VII - **intervir e retomar a operação dos serviços delegados**, por indicação da entidade reguladora, **nas hipóteses e nas condições previstas na legislação e nos contratos.**

Parágrafo único. No exercício das atividades a que se refere o caput deste artigo, **o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores dos serviços.** (BRASIL, 2020, grifos nossos)

Diante disso, a fim de cumprir as especificações legais, torna-se necessária a adoção de alternativas institucionais para o desenvolvimento das atividades de planejamento, regulação, fiscalização e prestação dos serviços à comunidade, além da criação de estratégias, políticas e diretrizes para o cumprimento dos objetivos e metas estabelecidos no PMSB.

O art. 38 do Decreto 7.217/2010, responsável pela regulamentação da Lei nº 11.445/2007, estabelece três formas pelas quais os titulares podem prestar os serviços públicos de saneamento básico, compondo o rol de alternativas para o Município de Paranaíba: prestação direta, prestação contratada (indireta ou gestão associada) e prestação nos termos de lei do titular, mediante autorização a usuários organizados em cooperativas ou associações.

A prestação direta é feita pelo próprio titular, podendo usar órgãos de sua administração direta ou autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista que integre sua administração indireta. A exemplo de Paranaíba, temos a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos, órgão da administração direta, responsável pelos serviços de drenagem urbana.

Uma vez que não há cobrança direta pelo serviço de drenagem e manejo de águas pluviais e, sabendo da importância da prestação desse serviço, o município deve buscar alternativas de financiamento, seja buscando recursos na União, no Estado ou, ainda, pelos próprios fundos municipais, a fim de diminuir as deficiências no setor e universalizar o acesso à população.

Quanto à prestação contratada, ela pode ser feita de forma indireta, mediante concessão ou permissão, as quais devem ser precedidas por licitação na modalidade concorrência pública. Ainda, além das concessões e permissões, há possibilidade de terceirização dos serviços e parcerias público-privadas.

Em Paranaíba, por exemplo, os serviços de água e esgoto são prestados pela SANEPAR, sociedade de economia mista do Estado do Paraná, mediante



concessão datada de 12 de abril de 1972. A concessão inicial possuía validade de 30 anos, sendo estendida por vários aditivos, encontrando-se vencida desde 21 de dezembro de 2018, porém, por serem serviços essenciais, continuaram a ser prestados. Importante destacar que renovar o contrato com a SANEPAR, realizar nova licitação para prestação dos serviços ou assumi-los são alternativas para o Município de Paranavaí, no entanto, na escolha, devem ser respeitados os aspectos legais, a viabilidade econômica e a qualidade do serviço prestado à população, principal interessada.

A gestão associada consiste na adoção de consórcios públicos ou convênios de cooperação entre entes públicos. Em Paranavaí, parte da gestão dos resíduos sólidos é feita de forma consorciada com os municípios do Consórcio Intermunicipal Caiuá Ambiental (CICA), principalmente para uso do aterro sanitário. Além de Paranavaí, compõem o CICA os demais municípios: Alto Paraná, Amaporã, Cruzeiro do Sul, Floraí, Inajá, Mirador, Nova Aliança do Ivaí, Paranapoema, Presidente Castelo Branco, Santo Antônio do Caiuá, São Carlos do Ivaí, São João do Caiuá, Tamboara e Terra Rica.

Segundo dados do SNIS (2019), os serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos atendem a 95,27% da população do município, subindo para 98% quando se trata da taxa de coleta domiciliar direta, porta a porta. Trata-se de um índice promissor, no entanto, o poder público deve continuar com a aplicação de investimentos nesse setor, sejam financeiros e/ou institucionais, a fim de melhorar e universalizar o acesso ao serviço.

Por fim, a prestação nos termos da lei do titular consiste na autorização a usuários organizados em cooperativas ou associações para prestação dos serviços. Esses serviços devem se limitar a determinado condomínio ou a localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários. Além disso, a autorização para essa prestação deverá prever a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específico, com os respectivos cadastros técnicos.

Sendo assim, para fortalecimento da prestação dos serviços de saneamento básico e fiscalização das ações dos responsáveis pela prestação desses serviços, é recomendável, caso não exista, a criação e regulamentação da atividade de



regulação no município, que pode ser feita de acordo com a legislação, por meio de uma autarquia, consórcio ou um termo de convênio com agência reguladora estatal.

• **Consórcio Público e Integração Regional como Alternativas de Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico**

Com a Lei Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005, conhecida como a Lei dos Consórcios Públicos, regulamentada pelo Decreto Federal nº 6017, de 07 de janeiro de 2007, ficou normatizada a relação dos municípios com os consórcios públicos.

Como importante ferramenta de gestão municipal, os consórcios podem facilitar os processos administrativos municipais e possibilitar a economia aos cofres públicos, em todas as áreas de atuação da administração pública. Atualmente, o Município de Paranavaí é integrante dos seguintes consórcios (Tabela 1):

Tabela 1: Consórcios que o Município de Paranavaí é Integrante

| ENTIDADE | ÁREA DE ATUAÇÃO |
|---|----------------------------------|
| Consórcio Público Intermunicipal de Inovação e Desenvolvimento do Estado do Paraná – CINDEPAR | Obras de estradas e pavimentação |
| Consórcio Intermunicipal de Saúde Amunpar – CIS AMUNPAR | Gestão de saúde |
| Consórcio Intergestores Paraná Saúde | Aquisição de medicamentos |
| Consórcio Intermunicipal Caiuá Ambiental - CICA | Meio ambiente |
| Consórcio Intermunicipal de Saneamento do Paraná - CIPAR | Saneamento básico |

Fonte: Prefeitura Municipal de Paranavaí (2021)

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)

Na área de saneamento básico e meio ambiente, ocorreu grande expansão dos consórcios nessas temáticas. Sendo Paranavaí uma propulsora dessa tendência, uma vez, que no ano de 2011, a administração municipal capitaneou a formação do Consórcio Intermunicipal Caiuá Ambiental – CICA, tornando-se um dos



municípios fundadores e o responsável pela organização de toda a estrutura organizacional inicial da entidade.

O município, naquela época, visualizou a necessidade da formação do CICA, pois naquele momento já compartilhava o Aterro Sanitário Municipal com outros municípios, mas sem a existência do consórcio. A formação do CICA regulamentou esse compartilhamento do Aterro Sanitário, entretanto, até os dias atuais, o Aterro Sanitário continua sendo propriedade e toda gestão realizada pelo Município de Paranaíba.

Frente ao exposto, recomenda-se que o Município, como membro do CICA, proponha ao consórcio a efetiva gestão consorciada do Aterro Sanitário, ou seja, a transferência ou a venda do atual aterro ao consórcio ou que o CICA realize a implantação de novo aterro onde a gestão e o custo do mesmo sejam compartilhados de forma igualitária entre os entes consorciados que realizam a disposição final dos resíduos.

Essa recomendação decorre da análise de que, nos moldes atuais, o consórcio torna-se somente um intermediador, o que não caracteriza a gestão consorciada efetiva. Tendo em vista que obras, melhorias e a forma de gestão do aterro não passam pela discussão dos entes consorciados, pois os municípios somente pagam o valor por tonelada diretamente a Paranaíba, tornando o Município uma espécie de prestador de serviço.

Com a Lei Municipal nº 5.037, de 26 de agosto 2021, Paranaíba aderiu ao Consórcio Intermunicipal de Saneamento do Paraná – CISPARG, que possui como finalidade promover ações e serviços na área do saneamento, englobando abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana. O consórcio, com sua atuação, visa à universalização dos serviços públicos de saneamento básico, bem como assegurar a proteção da saúde da população e a salubridade do meio ambiente urbano e rural dos municípios signatários, conforme preconiza a legislação do saneamento.

A adesão ao CISPARG demonstra a preocupação da administração municipal com a temática, tendo em vista que o saneamento básico é uma área de grande abrangência e importância, haja vista o abarcamento de serviços, infraestrutura e instalações em que consiste o saneamento básico. Em razão disso, uma gestão consorciada resultará em uma maior eficiência no controle e possibilitará a efetiva aplicação das metas trazidas por este Plano de Saneamento Básico.



7. PROJEÇÃO POPULACIONAL

A projeção das populações total, urbana e rural do município de Paranaíba, para o período de 2021 a 2041, foram obtidas a partir da aplicação do método logístico (curva logística). Essa metodologia admite que a dinâmica populacional do município obedece a uma relação matemática, em que a população tende assintoticamente, ao longo do tempo, a um valor de saturação (uma curva em forma de S).

Para tanto, foram utilizados dados populacionais censitários do município para os anos de 1980, 1991, 2000 e 2010, divulgados pelo IBGE e disponibilizados pelo IPARDES/BDE. Para fins metodológicos, foram considerados os anos de 1991, 2000 e 2010, respectivamente, como os períodos inicial (P0), intermediário (P1) e final (P2). A Tabela 2 apresenta os dados censitários populacionais absolutos (total, urbano e rural) e o comportamento (variações) ao longo do tempo. Considerou-se como população urbana a soma das populações da sede urbana do município mais a sede urbana dos distritos e como população rural a soma das populações das áreas rurais.

Destaca-se que, no período de 2000 a 2010, a população total do município cresceu 7,7%, impulsionado pelo aumento da população urbana (10,5%). Por outro lado, a população rural apresentou-se em queda acentuada de 28,8%, no mesmo período. Ademais, estima-se que a taxa de crescimento médio (geométrico) da população total entre o 2000 e 2010 foi de 0,75% ao ano.

Tabela 2: População Censitária, Paranaíba, 1980-2010

| Ano | Total | Crescimento | Urbana | Crescimento | Rural | Crescimento |
|------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|
| 1980 | 65.286 | - | 54.654 | - | 10.632 | - |
| 1991 | 71.052 | 8,8% | 64.354 | 17,7% | 6.698 | -37,0% |
| 2000 | 75.750 | 6,6% | 70.329 | 9,3% | 5.421 | -19,1% |
| 2010 | 81.590 | 7,7% | 77.728 | 10,5% | 3.862 | -28,8% |

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IPARDES.

A projeção populacional foi dividida conforme o horizonte de tempo definido pelo PMSB do Município de Paranaíba, ou seja: para o curto prazo/imediato (1 a 4



anos), médio prazo (entre 4 e 8 anos) e longo prazo (entre 8 e 20 anos). A tabela a seguir apresenta a projeção da população, segundo o horizonte de tempo do plano.

Tabela 3: População projetada conforme horizonte de tempo do PMSB

| HORIZONTE | ANO | URBANA | RURAL | TOTAL |
|---------------|------|---------|-------|---------|
| Início | 2022 | 88.207 | 2.273 | 90.480 |
| Curto | 2025 | 91.635 | 1.919 | 93.554 |
| Médio | 2029 | 96.690 | 1.510 | 98.200 |
| Longo | 2041 | 116.330 | 686 | 117.016 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)

Já a Tabela 3 apresenta os resultados das projeções populacionais (anuais) do município de Paranaíba no horizonte de tempo considerado pelo PMSB. Com base nisso, estima-se uma taxa de crescimento média (geométrica) em torno de 0,88%, ao ano, no curto prazo (2022-2025), de 0,97, no médio prazo (2025-2029), e de 1,36%, ao ano, no longo prazo (2029-2041). Ademais, para período de 20 anos de execução do plano, a taxa média de crescimento da população total é de 1,35%, ao ano.

Tabela 4: População projetada do município de Paranaíba, 2021 – 2042

| ANO | TOTAL | URBANA | RURAL |
|------|---------|---------|-------|
| 2021 | 89.526 | 87.126 | 2.400 |
| 2022 | 90.480 | 88.207 | 2.273 |
| 2023 | 91.469 | 89.318 | 2.151 |
| 2024 | 92.493 | 90.460 | 2.032 |
| 2025 | 93.554 | 91.635 | 1.919 |
| 2026 | 94.654 | 92.844 | 1.810 |
| 2027 | 95.794 | 94.088 | 1.705 |
| 2028 | 96.975 | 95.370 | 1.605 |
| 2029 | 98.200 | 96.690 | 1.510 |
| 2030 | 99.470 | 98.051 | 1.419 |
| 2031 | 100.786 | 99.454 | 1.333 |
| 2032 | 102.151 | 100.901 | 1.250 |
| 2033 | 103.568 | 102.395 | 1.173 |
| 2034 | 105.036 | 103.938 | 1.099 |
| 2035 | 106.561 | 105.532 | 1.029 |



Continuação...

| ANO | TOTAL | URBANA | RURAL |
|-------------|--------------|---------------|--------------|
| 2036 | 108.143 | 107.179 | 963 |
| 2037 | 109.785 | 108.884 | 901 |
| 2038 | 111.490 | 110.648 | 842 |
| 2039 | 113.261 | 112.474 | 787 |
| 2040 | 115.102 | 114.367 | 735 |
| 2041 | 117.016 | 116.330 | 686 |
| 2042 | 119.006 | 118.366 | 640 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)

8. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

Serão primeiramente apresentados os índices e parâmetros adotados para realização da projeção de 20 anos (2021 – 2042), dos quatro eixos do saneamento. Essa projeção foi a mesma utilizada na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Estado de Mato Grosso, denominado PMSB 106 – MT. Salvo, ainda, considerando que o cálculo da projeção foi realizado para sede de Paranaíba e os distritos, assim poderá ser observado que os valores per capita, perda, volume produzido, volume consumido não serão os mesmos apresentados no diagnóstico da sede, e sim os valores com base em cálculos da sede mais distritos.

• INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A área urbana do município de Paranaíba, atualmente, é 100% atendida com água tratada, por meio da concessionária SANEPAR, considerando que a população urbana estimada é de 87.126 habitantes. Segundo informações do SNIS (2020), Paranaíba registrou 35.869 ligações de água ativas e hidrometradas, sendo distribuída por uma rede de extensão de 749,65 km.

O sistema de abastecimento de água do município é formado pela captação das águas superficiais advindas dos Ribeirão Araras, que é reforçado pelo Ribeirão Floresta, e também por poços que fazem a captação das águas subterrâneas. A adução de água bruta do Ribeirão Floresta é realizada por uma adutora de 250mm de diâmetro com 1.748,60m de extensão. Já a adutora do Ribeirão Araras é formada por uma tubulação de 400mm de diâmetro com 5.345m de extensão.



As águas captadas de forma superficial são tratadas pelo método convencional na ETA (Estação de Tratamento de Água), que possui capacidade para tratar 195 l/s de água e, atualmente, opera 24 horas por dia. Já as águas que são captadas de forma subterrâneas recebem um tratamento simplificado, passando pelas etapas de desinfecção e fluoretação.

O sistema de abastecimento de águas dos distritos de Paranaíba é constituído através das águas subterrâneas, por meio de poços de captação. A concessionária Sanepar realiza o atendimento dos distritos de Sumaré, Graciosa, Mandiocaba e Deputado José Afonso. Os distritos de Cristo Rei e Piracema são atendidos pela prefeitura de Paranaíba/PR. A solução encontrada para estes distritos são as águas subterrâneas através de poços.

Isso posto, a infraestrutura de abastecimento de água neste prognóstico será subdividida nos seguintes tópicos: i) Projeção da Demanda Anual de Água para toda a Área de Planejamento Urbana ao longo de 20 anos; ii) Projeção da Demanda de Água nas Comunidades e Vila dos Pescadores; iii) Descrição dos Principais Mananciais Passíveis de Utilização para o Abastecimento de Água na Área de Planejamento; iv) Definição das Alternativas de Manancial para Atender à Área de Planejamento, Justificando a Escolha com Base na Vazão Outorgável e na Qualidade da Água, e ; v) Definição das Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada.

8.1.1. Projeção da Demanda Anual de Água Para Toda a Área de Planejamento Urbana ao Longo de 20 Anos

A projeção da demanda anual de abastecimento de água tem como objetivo apontar como ocorrerá a evolução do crescimento da demanda de consumo de água no município. A Tabela 5 apresenta o índice de perdas durante o horizonte do PMSB.

Tabela 5: Índice de perdas ao longo do horizonte do projeto

| Ano | População urbana (hab.) | População urbana atendida com abastecimento 2016 (hab.) | Percentual de atendimento com abastecimento | Percentual de atendimento - Proposto | Extensão da rede estimada (km) | Déficit (-) da rede de abastecimento (km) | Extensão da Rede atendida - proposto- (Km) | Extensão da Rede a ser instalada - proposta (m/ano) | N° de Ligações estimadas (un) | Déficit (-) de ligações (Un) | N° de Ligações a ser instalada - proposto (un/ano) |
|------|-------------------------|---|---|--------------------------------------|--------------------------------|---|--|---|-------------------------------|------------------------------|--|
| 2021 | 87.126 | 87.126 | 100,00% | 100,00% | 749,65 | 0,00 | 749,65 | 0,00 | 35.869 | 0 | 0 |
| 2022 | 88.207 | 88.207 | 100,00% | 100,00% | 749,65 | 0,00 | 749,65 | 0,00 | 35.869 | 0 | 0 |
| 2023 | 89.318 | 88.207 | 98,76% | 100,00% | 754,65 | -5,00 | 754,65 | 4.995,02 | 36.108 | -239 | 239 |
| 2024 | 90.460 | 88.207 | 97,51% | 100,00% | 759,79 | -10,14 | 759,79 | 5.141,32 | 36.354 | -485 | 246 |
| 2025 | 91.635 | 88.207 | 96,26% | 100,00% | 765,07 | -15,42 | 765,07 | 5.287,61 | 36.607 | -738 | 253 |
| 2026 | 92.844 | 88.207 | 95,01% | 100,00% | 770,53 | -20,88 | 770,53 | 5.454,81 | 36.868 | -999 | 261 |
| 2027 | 94.088 | 88.207 | 93,75% | 100,00% | 776,13 | -26,48 | 776,13 | 5.601,11 | 37.136 | -1.267 | 268 |
| 2028 | 95.370 | 88.207 | 92,49% | 100,00% | 781,90 | -32,25 | 781,90 | 5.768,31 | 37.412 | -1.543 | 276 |
| 2029 | 96.690 | 88.207 | 91,23% | 100,00% | 787,85 | -38,20 | 787,85 | 5.956,40 | 37.697 | -1.828 | 285 |
| 2030 | 98.051 | 88.207 | 89,96% | 100,00% | 793,98 | -44,33 | 793,98 | 6.123,60 | 37.990 | -2.121 | 293 |
| 2031 | 99.454 | 88.207 | 88,69% | 100,00% | 800,29 | -50,64 | 800,29 | 6.311,70 | 38.292 | -2.423 | 302 |
| 2032 | 100.901 | 88.207 | 87,42% | 100,00% | 806,81 | -57,16 | 806,81 | 6.520,69 | 38.604 | -2.735 | 312 |
| 2033 | 102.395 | 88.207 | 86,14% | 100,00% | 813,54 | -63,89 | 813,54 | 6.729,69 | 38.926 | -3.057 | 322 |
| 2034 | 103.938 | 88.207 | 84,87% | 100,00% | 820,48 | -70,83 | 820,48 | 6.938,69 | 39.258 | -3.389 | 332 |
| 2035 | 105.532 | 88.207 | 83,58% | 100,00% | 827,67 | -78,02 | 827,67 | 7.189,48 | 39.602 | -3.733 | 344 |
| 2036 | 107.179 | 88.207 | 82,30% | 100,00% | 835,09 | -85,44 | 835,09 | 7.419,38 | 39.957 | -4.088 | 355 |
| 2037 | 108.884 | 88.207 | 81,01% | 100,00% | 842,76 | -93,11 | 842,76 | 7.670,18 | 40.324 | -4.455 | 367 |
| 2038 | 110.648 | 88.207 | 79,72% | 100,00% | 850,70 | -101,05 | 850,70 | 7.941,87 | 40.704 | -4.835 | 380 |
| 2039 | 112.474 | 88.207 | 78,42% | 100,00% | 858,93 | -109,28 | 858,93 | 8.234,47 | 41.098 | -5.229 | 394 |
| 2040 | 114.367 | 88.207 | 77,13% | 100,00% | 867,46 | -117,81 | 867,46 | 8.527,06 | 41.506 | -5.637 | 408 |
| 2041 | 116.330 | 88.207 | 75,82% | 100,00% | 876,30 | -126,65 | 876,30 | 8.840,56 | 41.929 | -6.060 | 423 |
| 2042 | 118.366 | 88.207 | 74,52% | 100,00% | 885,48 | -135,83 | 885,48 | 9.174,95 | 42.368 | -6.499 | 439 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



No intuito de solucionar esse problema, está sendo proposto, neste Plano, atender o que o Inmetro estabelece, por meio da Portaria nº 246, de 17 de outubro de 2000, que sejam realizadas verificações periódicas nos hidrômetros em uso, em intervalos não superior a cinco anos. Além disso, Tsutiya (2006) diz que a manutenção dos hidrômetros pode ser desencadeada por causa da idade da instalação na rede, por total registrado no mostrador ou por critério estatístico amostral, a qual prevê que os hidrômetros devem ter um tempo máximo de uso de 5 anos e que, após esse tempo, devem ser aferidos e/ou substituídos.

Já na Tabela 6, é retratado o estudo comparativo de demanda para o sistema de abastecimento de água do Município de Paranavaí. Nessa tabela, é possível verificar como ocorre a demanda com e sem o programa de redução de perdas. Assim, pode-se observar a demanda média, a demanda de dia de maior consumo e o superávit ou déficit da demanda. Além disso, verificou-se ainda a demanda do dia de maior consumo atual, conforme pode ser observado a seguir:



Tabela 6: Estudo comparativo de Demanda para o SAA do Município de Paranaíba

| Ano | Pop Urbana (Hab) | Sem programa de redução de perdas | | | Com programa de Redução de perdas | | | Demanda do dia de maior consumo - atual (m³/dia) |
|------|------------------|-----------------------------------|--|---|-----------------------------------|--|---|--|
| | | Demanda média (m³/dia) | Demanda do dia de maior consumo (m³/dia) | Superávit(+) / Déficit(-) da demanda (m³/dia) | Demanda média (m³/dia) | Demanda do dia de maior consumo (m³/dia) | Superávit(+) / Déficit(-) da demanda (m³/dia) | |
| 2021 | 87.126 | 22.729,75 | 27.275,70 | 0,00 | 22.729,75 | 27.275,70 | 0,00 | 27.275,70 |
| 2022 | 88.207 | 22.729,75 | 27.275,70 | 0,00 | 22.729,75 | 27.275,70 | 0,00 | 27.275,70 |
| 2023 | 89.318 | 23.016,32 | 27.619,59 | -343,89 | 21.865,51 | 26.238,61 | 1.037,09 | 27.275,70 |
| 2024 | 90.460 | 23.310,70 | 27.972,84 | -697,14 | 21.037,91 | 25.245,49 | 2.030,21 | 27.275,70 |
| 2025 | 91.635 | 23.613,47 | 28.336,16 | -1.060,46 | 20.245,60 | 24.294,72 | 2.980,98 | 27.275,70 |
| 2026 | 92.844 | 23.924,99 | 28.709,99 | -1.434,29 | 19.076,80 | 22.892,16 | 4.383,54 | 27.275,70 |
| 2027 | 94.088 | 24.245,65 | 29.094,78 | -1.819,08 | 17.979,21 | 21.575,05 | 5.700,65 | 27.275,70 |
| 2028 | 95.370 | 24.575,86 | 29.491,03 | -2.215,33 | 16.948,39 | 20.338,07 | 6.937,63 | 27.275,70 |
| 2029 | 96.690 | 24.916,04 | 29.899,25 | -2.623,55 | 15.980,18 | 19.176,22 | 8.099,48 | 27.275,70 |
| 2030 | 98.051 | 25.266,66 | 30.319,99 | -3.044,29 | 15.070,70 | 18.084,84 | 9.190,86 | 27.275,70 |
| 2031 | 99.454 | 25.628,20 | 30.753,84 | -3.478,14 | 14.980,62 | 17.976,74 | 9.298,96 | 27.275,70 |
| 2032 | 100.901 | 26.001,18 | 31.201,42 | -3.925,72 | 14.894,67 | 17.873,60 | 9.402,10 | 27.275,70 |
| 2033 | 102.395 | 26.386,16 | 31.663,39 | -4.387,69 | 14.812,90 | 17.775,48 | 9.500,22 | 27.275,70 |
| 2034 | 103.938 | 26.783,70 | 32.140,45 | -4.864,75 | 14.852,64 | 17.823,17 | 9.452,53 | 27.275,70 |
| 2035 | 105.532 | 27.194,45 | 32.633,35 | -5.357,65 | 15.080,42 | 18.096,50 | 9.179,20 | 27.275,70 |
| 2036 | 107.179 | 27.619,07 | 33.142,89 | -5.867,19 | 15.315,88 | 18.379,06 | 8.896,64 | 27.275,70 |
| 2037 | 108.884 | 28.058,27 | 33.669,93 | -6.394,23 | 15.559,44 | 18.671,33 | 8.604,37 | 27.275,70 |
| 2038 | 110.648 | 28.512,82 | 34.215,38 | -6.939,68 | 15.811,50 | 18.973,80 | 8.301,90 | 27.275,70 |
| 2039 | 112.474 | 28.983,53 | 34.780,23 | -7.504,53 | 16.072,53 | 19.287,04 | 7.988,66 | 27.275,70 |
| 2040 | 114.367 | 29.471,27 | 35.365,53 | -8.089,83 | 16.343,00 | 19.611,60 | 7.664,10 | 27.275,70 |
| 2041 | 116.330 | 29.977,00 | 35.972,40 | -8.696,70 | 16.623,45 | 19.948,14 | 7.327,56 | 27.275,70 |
| 2042 | 118.366 | 30.501,71 | 36.602,05 | -9.326,35 | 16.914,42 | 20.297,30 | 6.978,40 | 27.275,70 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



O SAA do Município de Paranaíba atende a 100% da área urbana, como mencionado anteriormente. Segundo a Tabela 78, a demanda média atual é de 22.729,75 m³/dia, sendo que a demanda do dia de maior consumo é de 27.275,70 m³/dia.

De acordo com o levantamento, o município não apresenta déficit na produção de água, na atualidade. Esses resultados podem ser justificados pelos constantes investimentos que a concessionária vem realizando no SAA do município. Porém, de acordo com as estimativas, observa-se que a partir do ano de 2023, caso não seja mantido o programa de redução de perdas, estima-se um déficit de -343,89m³/dia. Observa-se que caso seja realizado o programa de redução de perdas, o superávit será de 1.037,09m³/dia.

Observa-se ainda, que quando a população do município passar de 100 mil habitantes, conforme as estimativas do ano de 2032, sem o programa de redução de perdas, a demanda média será de 26.001,18m³/dia, sendo que o déficit será de -3.925,72 m³/dia. Já, se adotado o programa de redução de perdas, a demanda média de água estimada é de 14.894,67 m³/dia, sendo que o superávit será de 9.402,10 m³/dia.

Já no ano de 2042 que é o ano final das estimativas, observa-se que a demanda média calculada, sem o programa de redução de perdas, é de 30.501,71 m³/dia, sendo que o déficit será de -9.326,35m³/dia. Verifica-se também que com o programa de redução de perdas, o volume da demanda média será de 16.914,42 m³/dia, dispondo de um superávit de 6.978,40 m³/dia.

Diante dos dados, fica evidente a necessidade da adoção e melhoria do programa de redução de perdas no sistema. Os dados demonstram que caso este programa seja adotado, não haverá déficit de abastecimento de água.

No entanto, é importante salientar que a região em que o município de Paranaíba está inserido enfrenta crises climáticas, assim como o restante do país, e que uma das consequências dessas mudanças tem sido os graves períodos de estiagem. Sendo assim, para que o sistema continue funcionando de forma satisfatória é importante a manutenção e melhorias contínuas no programa de redução de perdas.

No tocante, observa-se na Tabela 7 a evolução das demandas de água da ETA, abrangendo as variáveis de per capita de produção, vazão média, demanda diária e tempo de funcionamento das bombas. Assim, possibilitando conhecer a



curto, médio e longo prazo as estimativas, considerando a implantação do programa de redução de perdas no sistema de abastecimento de água de Paranaíba ao longo dos 20 anos estimados.



Tabela 7: Evolução da demanda de vazão e tempo de funcionamento da bomba.

| Ano | Pop. Urbana | Índice de Atendimento o Sistema Público | População Atendida (hab) | Cálculo da adutora (mm) | Per capita água produzido (L.hab/dia) | Vazão média (m³/h) | Tempo de funcionamento o (h) | Demanda média diária (m³/dia) | Tempo de funcionamento o do dia de maior consumo (h) | Demanda do dia de maior consumo (m³/dia) |
|------|-------------|---|--------------------------|-------------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|--|--|
| 2021 | 87.126 | 100% | 87.126 | 461,62 | 260,89 | 947,07 | 24,00 | 22.729,75 | 24,00 | 27.275,70 |
| 2022 | 88.207 | 100% | 88.207 | 461,62 | 257,69 | 947,07 | 24,00 | 22.729,75 | 24,00 | 27.275,70 |
| 2023 | 89.318 | 100% | 89.318 | 461,62 | 244,81 | 947,07 | 23,09 | 21.865,51 | 24,00 | 26.238,61 |
| 2024 | 90.460 | 100% | 90.460 | 461,62 | 232,57 | 947,07 | 22,21 | 21.037,91 | 24,00 | 25.245,49 |
| 2025 | 91.635 | 100% | 91.635 | 461,62 | 220,94 | 947,07 | 21,38 | 20.245,60 | 24,00 | 24.294,72 |
| 2026 | 92.844 | 100% | 92.844 | 461,62 | 205,47 | 947,07 | 20,14 | 19.076,80 | 24,00 | 22.892,16 |
| 2027 | 94.088 | 100% | 94.088 | 461,62 | 191,09 | 947,07 | 18,98 | 17.979,21 | 22,78 | 21.575,05 |
| 2028 | 95.370 | 100% | 95.370 | 461,62 | 177,71 | 947,07 | 17,90 | 16.948,39 | 21,47 | 20.338,07 |
| 2029 | 96.690 | 100% | 96.690 | 461,62 | 165,27 | 947,07 | 16,87 | 15.980,18 | 20,25 | 19.176,22 |
| 2030 | 98.051 | 100% | 98.051 | 461,62 | 153,70 | 947,07 | 15,91 | 15.070,70 | 19,10 | 18.084,84 |
| 2031 | 99.454 | 100% | 99.454 | 461,62 | 150,63 | 947,07 | 15,82 | 14.980,62 | 18,98 | 17.976,74 |
| 2032 | 100.901 | 100% | 100.901 | 461,62 | 147,62 | 947,07 | 15,73 | 14.894,67 | 18,87 | 17.873,60 |
| 2033 | 102.395 | 100% | 102.395 | 461,62 | 144,66 | 947,07 | 15,64 | 14.812,90 | 18,77 | 17.775,48 |
| 2034 | 103.938 | 100% | 103.938 | 461,62 | 142,90 | 947,07 | 15,68 | 14.852,64 | 18,82 | 17.823,17 |
| 2035 | 105.532 | 100% | 105.532 | 461,62 | 142,90 | 947,07 | 15,92 | 15.080,42 | 19,11 | 18.096,50 |
| 2036 | 107.179 | 100% | 107.179 | 461,62 | 142,90 | 947,07 | 16,17 | 15.315,88 | 19,41 | 18.379,06 |
| 2037 | 108.884 | 100% | 108.884 | 461,62 | 142,90 | 947,07 | 16,43 | 15.559,44 | 19,71 | 18.671,33 |
| 2038 | 110.648 | 100% | 110.648 | 461,62 | 142,90 | 947,07 | 16,70 | 15.811,50 | 20,03 | 18.973,80 |
| 2039 | 112.474 | 100% | 112.474 | 461,62 | 142,90 | 947,07 | 16,97 | 16.072,53 | 20,36 | 19.287,04 |
| 2040 | 114.367 | 100% | 114.367 | 461,62 | 142,90 | 947,07 | 17,26 | 16.343,00 | 20,71 | 19.611,60 |
| 2041 | 116.330 | 100% | 116.330 | 461,62 | 142,90 | 947,07 | 17,55 | 16.623,45 | 21,06 | 19.948,14 |
| 2042 | 118.366 | 100% | 118.366 | 461,62 | 142,90 | 947,07 | 17,86 | 16.914,42 | 21,43 | 20.297,30 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Assim, de acordo com a Tabela 7, verifica-se que o Município de Paranaíba possui atendimento de 24 horas de distribuição de água potável para a população. Atualmente, o sistema tem uma vazão média diária de 947,07 m³/h com demanda média diária de 22.729,75 m³/dia, onde o per capita produzido é de 260,89 L/hab.dia, e que a demanda do dia de maior consumo é de 27.275,70 m³/dia. Observa-se ainda que o tempo de funcionamento da bomba, a partir de 2023, começa a diminuir ao longo dos 20 anos estimados, apresentando algumas variações para mais e para menos.

De acordo com a Tabela 7, observa-se que a tendência do per capita é o decréscimo, onde, atualmente, o valor calculado é de 260,89,00 L.hab /dia, no ano de 2032 de 147,62 L.hab/dia e, em 20 anos, o valor chega a 142,90 L.hab/dia. Considerando que o município de Paranaíba tem aproximadamente 87.126 habitantes, e que no ano de 2042 a evolução populacional será de 35,85%, nota-se que o índice de atendimento do sistema público acompanha os mesmos 100% inicial.

Com base na Tabela 8, observa-se que o índice de atendimento do SAA da sede urbana é de 100% e estima-se que até o ano de 2042, o atendimento seja mantido para toda a população.

Tabela 8: Índice de perdas ao longo do horizonte do projeto

| Ano | Pop Urbana | Índice de Atendimento Sistema Público | População Atendida (hab) | Per capita água produzido incluindo Perdas (L.hab/dia) | Per capita efetivo (L.hab/dia) | Índice de Perdas (%) |
|------|------------|---------------------------------------|--------------------------|--|--------------------------------|----------------------|
| 2021 | 87.126 | 100% | 87.126 | 260,89 | 195,66 | 25,00% |
| 2022 | 88.207 | 100% | 88.207 | 257,69 | 193,27 | 25,00% |
| 2023 | 89.318 | 100% | 89.318 | 244,81 | 183,60 | 25,00% |
| 2024 | 90.460 | 100% | 90.460 | 232,57 | 174,42 | 25,00% |
| 2025 | 91.635 | 100% | 91.635 | 220,94 | 165,70 | 25,00% |
| 2026 | 92.844 | 100% | 92.844 | 205,47 | 149,13 | 27,42% |
| 2027 | 94.088 | 100% | 94.088 | 191,09 | 141,67 | 25,86% |
| 2028 | 95.370 | 100% | 95.370 | 177,71 | 134,59 | 24,26% |
| 2029 | 96.690 | 100% | 96.690 | 165,27 | 127,86 | 22,64% |
| 2030 | 98.051 | 100% | 98.051 | 153,70 | 121,47 | 20,97% |
| 2031 | 99.454 | 100% | 99.454 | 150,63 | 121,47 | 19,36% |
| 2032 | 100.901 | 100% | 100.901 | 147,62 | 121,47 | 17,71% |
| 2033 | 102.395 | 100% | 102.395 | 144,66 | 121,47 | 16,03% |
| 2034 | 103.938 | 100% | 103.938 | 142,90 | 121,47 | 15,00% |
| 2035 | 105.532 | 100% | 105.532 | 142,90 | 121,47 | 15,00% |
| 2036 | 107.179 | 100% | 107.179 | 142,90 | 121,47 | 15,00% |
| 2037 | 108.884 | 100% | 108.884 | 142,90 | 121,47 | 15,00% |
| 2038 | 110.648 | 100% | 110.648 | 142,90 | 121,47 | 15,00% |
| 2039 | 112.474 | 100% | 112.474 | 142,90 | 121,47 | 15,00% |
| 2040 | 114.367 | 100% | 114.367 | 142,90 | 121,47 | 15,00% |
| 2041 | 116.330 | 100% | 116.330 | 142,90 | 121,47 | 15,00% |
| 2042 | 118.366 | 100% | 118.366 | 142,90 | 121,47 | 15,00% |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



É possível verificar também na Tabela 8 que, atualmente, as perdas são de 25% e a partir de 2033 ocorre uma redução significativa das perdas mesmo com a evolução populacional, chegando a 12,80%. Nesse mesmo ano, o per capita efetivo calculado será de 131,89 L/hab. dia, e o per capita produzido, incluindo as perdas, será de 151,25 L/hab.dia. Observa-se que a partir do ano de 2026 os índices se mantêm em equilíbrio, variando apenas o número populacional. Aplicando o programa de redução de perdas, ao final do plano, estima-se uma redução para 15%. O programa de redução de perdas é importante para evitar o desperdício de água e, conseqüentemente, gastos com a produção de água.

Assim, a redução de perdas se configura como uma meta importante a ser cumprida no plano, uma vez que a projeção de demandas está vinculada à redução do consumo per capita, bem como à redução do índice de perdas ao longo do tempo.

Considerando que na atualidade já existe a universalização do sistema de abastecimento de água na sede urbana e nos distritos, com exceção de Cristo Rei e Piracema, a principal meta são as melhorias preventivas da qualidade da água e fornecimento. Como verificado no diagnóstico, na atualidade, já existe um excelente sistema de automação para controle de perdas do sistema, e este deve ser mantido e aprimorado por meio de investimentos no setor.

Contudo, os distritos de Cristo Rei e Piracema não são atendidos pela Sanepar, e a responsabilidade pelo atendimento destes distritos é do Município de Paranaíba. Atualmente, as soluções encontradas para o SAA destes distritos são também o abastecimento de água por meio de fontes subterrâneas por meio de poços. Em visita in loco, foi constatado que as águas destes distritos não são hidrometradas e não recebem tratamento simplificado.

Assim, recomenda-se que os distritos de Cristo Rei e Piracema recebam a estrutura adequada para o SAA. Nesse sentido, é necessário que se adote as seguintes soluções:

- Sistema de tratamento de água simplificado.
- Hidrômetros.
- Monitoramento da qualidade da água.
- Programa de redução de perdas.



- Projeto de educação ambiental.
- Cobrança pelos serviços.

Ou seja, esses distritos também devem ter atendimento adequado e de qualidade em seu SAA.

8.1.2. Projeção da Demanda de Água nas Comunidades e Vila dos Pescadores

São consideradas áreas rurais as comunidades rurais e a vila dos pescadores. As comunidades possuem sistema de abastecimento de água coletivo, que atende ao aglomerado populacional, não foi realizada a projeção para estas, pois não se tem a informação individual da população de cada uma das comunidades. Porém, os sistemas existentes devem ser reformados, construir área de urbanização, atender às legislações, com a finalidade de estruturar o sistema de abastecimento de água destas comunidades.

Quanto às vilas dos pescadores e demais áreas rurais do município, em que há grande dispersão da população, não existem sistemas coletivos instalados. Assim, o abastecimento de água é realizado por soluções individuais, tais como captação superficial em córregos, nascentes, ou captação subterrânea, por meio da perfuração de cisternas ou poços artesianos individuais.

Quanto às áreas com pouca densidade populacional, tendo em vista a dificuldade de implantar um sistema de captação e tratamento de água, bem como garantir o acesso à água de qualidade, conforme previsto na portaria MS nº 2.914/2011, considerou-se algumas ações para que toda população tenha à disposição água para consumo dentro dos parâmetros de potabilidade.

Para a garantia da qualidade da água para a população que utiliza poços ou nascentes e córregos, sugere-se algumas ações, como:

- Cadastro de todos os poços de captação individual.
- Análise periódica da qualidade da água, segundo os parâmetros da portaria MS nº 2.914/2011.
- Doação de produtos químicos, como cloro em pastilhas, para garantia da qualidade e descontaminação da água.

- Projetos de Educação Ambiental direcionados para a importância da utilização dos produtos químicos doados.
- Programas de preservação das matas ciliares.
- Fomento ao uso e conservação do solo de forma sustentável.
- Incentivo e apoio técnico e financeiro para a utilização de cisternas, com o objetivo de armazenar água da chuva (decreto nº 7217/2010, Art. 68).
- Dispor de sistema de assistência à população rural que utiliza soluções individuais para abastecimento de água na adoção de orientações técnicas quanto à construção de poços e medidas de proteção sanitária.
- Instruir a população sobre as alternativas para desinfecção da água para beber.

Destaca-se que essas medidas devem ser tomadas de imediato e a curto prazo, a fim de atender à necessidade dessas comunidades.

8.1.3. Descrição dos Principais Mananciais Passíveis de Utilização para o Abastecimento de Água na Área de Planejamento

A rede hidrográfica do município de Paranaíba é composta por rios e córregos que pertencem a duas bacias hidrográficas, sendo elas a Bacia do Paranapanema e a Bacia do Rio Ivaí. Como mencionado, atualmente, o manancial utilizado para o abastecimento público do município de Paranaíba, de acordo com a Portaria SUDEHMA nº 019/1992, encontra-se na bacia do Ribeirão Araras, um dos principais afluentes do Rio Paranaíba, fazendo parte da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí. O

Ribeirão Araras está inserido em uma APA, que foi criada no ano de 2003, possuindo 1.922 hectares de área, com 54 propriedades rurais (total ou parcialmente incluídas no perímetro da APA), com área de preservação legal de 224,99 hectares, e dentro desta, 94,39 hectares destinados à APP, dos quais 70,90 hectares estão preservados, restando cerca de 23,49 hectares de restauração (HECKMANN, 2010).

Com as mudanças climáticas, observa-se a tendência de longos períodos de estiagem na região, fator que pode comprometer futuramente a capacidade de



abastecimento de água do município. Além disso, de acordo com as estimativas, observa-se que sem um programa de redução de perdas, haverá déficits futuros de abastecimento de água. Sendo assim, é fundamental que o município disponha de outras fontes de recursos hídricos para suprir as demandas, já que o próprio Ribeirão Araras necessita de reforço do Floresta para continuar operando.

A concessionária informou que existem projetos para ampliar as vazões com a finalidade de atender as demandas do município. Estes projetos consistem na perfuração e operacionalização de novos poços para o abastecimento. Aliado aos poços, a concessionária aponta que uma das soluções é realizar a captação de água no Ribeirão Caiuá. Segundo a Sanepar (2021), as obras de ampliação e melhorias não foram executadas devido à falta de contrato vigente.

Contudo, além do estudo do projetista junto ao ente responsável pelo sistema de abastecimento de água, é necessário que o pedido de disponibilidade também seja verificado junto ao órgão outorgante.

8.1.4. Definição das Alternativas de Manancial para Atender a Área de Planejamento, Justificando a Escolha com Base na Vazão Outorgável e na Qualidade da Água

Paranavaí apresenta uma boa disponibilidade hídrica superficial, como alternativa para abastecimento ou aumento do volume disponível, pode optar-se pela captação de água em rios.

No caso de escolha por captação superficial para abastecer a sede, as melhores opções são Ribeirão Araras e Ribeirão Floresta. Dados de agosto de 2019, da SANEPAR, demonstram que a vazão de captação no Araras é de 409,70m³ /h e no Floresta, de 331,80m³ /h.

Outro manancial superficial futuro para o SAA de Paranavaí é o Ribeirão Caiuá, contribuinte da margem esquerda do Rio Paranapanema, bacia hidrográfica do Rio Paraná. No ponto selecionado para a implantação da captação nesse manancial, a vazão outorgada é de 750 m³/h (208,33 L/s), no regime de bombeamento de 21 horas/dia, segundo a Portaria no 1551/2020-GOUT, do Instituto Água e Terra.

No Distrito de Graciosa, de Mandiocaba, de Deputado José Afonso e na Comunidade de Piracema, a melhor opção são poços subterrâneos, visto que o



município de Paranaíba apresenta em toda sua extensão um único nível de produtividade hídrica, considerado como alto, segundo o Manual de Cartografia Hidrogeológica da CPRM (2015).

É extremamente importante ressaltar a importância da conservação e preservação das Florestas em áreas de APP's, em todo o território de Paranaíba, com fiscalização eficaz e atuante, a fim de melhorar a proteção e manutenção dos recursos hídricos, com isso, garantimos de forma efetiva a produção contínua de água com qualidade para abastecimento humano.

8.1.5. Definição das Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada

A água destinada ao consumo humano deve atender a condições mínimas de potabilidade, regulamentadas pelas portarias 05/2017 e 888/2021, do Ministério da Saúde. Dentre as principais características para que a água seja considerada potável, pode-se citar a ausência de substâncias e microrganismos prejudiciais à saúde, ausência de sólidos em suspensão e de cheiro, presença de aditivos auxiliares à saúde, dentre outros. Três requisitos básicos devem ser levados em consideração para que um sistema de tratamento de água seja considerado apropriado: qualidade da água bruta, tecnologia de tratamento e capacidade de sustentação.

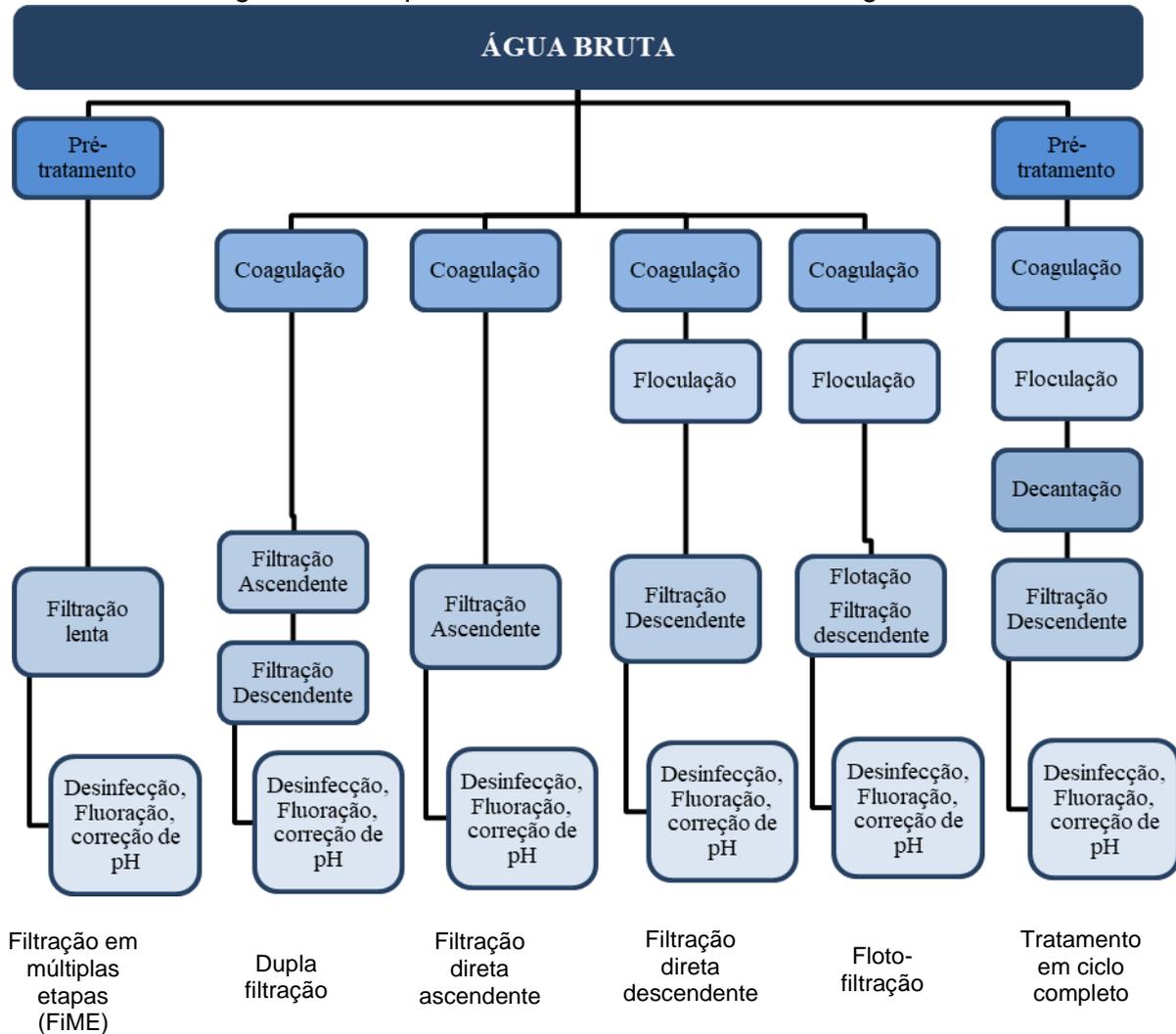
O tratamento da água bruta não deve ser dispensado mesmo que a qualidade inicial seja satisfatória, uma vez que a garantia de qualidade efetiva é assegurada apenas pelo tratamento adequado. A legislação estabelece a adição de cloro e flúor no tratamento de água, uma vez que evita o desenvolvimento de microrganismos e o desenvolvimento de cáries, respectivamente. Além disso, a escolha inadequada da tecnologia adotada em uma estação de tratamento de água (ETA), em casos de captação superficial, por exemplo, resulta em sérios prejuízos à qualidade da água distribuída à população.

A eficiência do tratamento de água depende da adequação entre qualidade da água e tecnologia empregada. Para Di Bernardo & Dantas (2005), pode-se dividir as tecnologias de tratamento da água em dois grupos: com coagulação química e sem coagulação química. Ambas podem ser precedidas ou não de pré-tratamento, a depender da qualidade da água bruta. A Figura 153 apresenta as principais



alternativas de tratamento com ou sem coagulação química, com ou sem pré-tratamento.

Figura 1: Principais alternativas de tratamento da água bruta



Fonte: Di Bernardo (2015)

Ainda, Kuroda (2002) afirma que as características da água bruta definem a tecnologia mais adequada para seu tratamento, podendo ser utilizadas como alternativas à filtração, filtração direta ascendente, dupla filtração ou ciclo completo (que possuem floculação, coagulação, decantação e filtração). Para áreas rurais com população dispersa ou áreas urbanas com deficiência no abastecimento de água, há possibilidade do emprego de soluções alternativas, que consistem na modalidade de abastecimento coletivo ou individual, distinta do sistema público de abastecimento. Essas soluções alternativas podem ser a utilização de água da chuva, distribuição por veículo transportador, barragens subterrâneas,



dessalinização de águas salinas e o reuso da água, etc., devendo ser considerado o tipo de uso da água.

As soluções coletivas aplicam-se em áreas urbanas ou áreas rurais com população mais concentrada, como é o caso das vilas rurais que possuem poços coletivos. A solução individual aplica-se, normalmente, em áreas rurais de população dispersa e distante, como é o caso da Vila de Pescadores Profissionais Cristo Rei, onde as residências contam com poços individuais.

- **INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

A responsável pelo Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do Município de Paranaíba-PR é a companhia SANEPAR. Atualmente a taxa de atendimento é de 86%. O tratamento de efluentes no município ocorre em duas ETEs uma situada na Vila City e outra na Vila Operária.

A infraestrutura de esgotamento sanitário está subdividida nos seguintes tópicos: i) Projeção da Vazão Anual de Esgotos ao Longo dos Próximos 20 anos para toda a Área de Planejamento; ii) Projeção das Demandas de Esgoto nas Comunidades e Vila de Pescadores; iii) Estimativas de Carga, Concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio e Coliformes Fecais; iv) Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada, e; v) Comparação das Alternativas de Tratamento Local dos Esgotos ou Centralizado, Justificando a Abordagem Selecionada.

Cabe destacar, que o cálculo é realizado considerando o índice per capita de consumo da população. Porém, o tratamento de esgoto, realizado pela SANEPAR, também atende a algumas indústrias.

8.2.1. Projeção da Vazão Anual de Esgotos ao Longo dos Próximos 20 Anos para Toda a Área de Planejamento

A Tabela 80 apresenta a estimativa das vazões de contribuições para o sistema de esgotamento sanitário ao longo do horizonte de projeto.



Tabela 9: Estimativa das vazões de esgoto para a população urbana de Paranavaí

| Ano | População urbana abastecida SAA(hab.) | População urbana atendida com coleta e tratamento (hab.) | Percentual de atendimento com coleta e tratamento | Per capita de esgotos (L.hab/dia), coef. de retorno 0,80 | Vazão máxima diária sem sistema público (L/s) | Vazão máxima diária com coleta e tratamento (L/s) | Vazão máxima diária com coleta e tratamento + taxa de infiltração (L/s) | Vazão média sem sistema público (L/s) | Vazão média c/ sistema público (L/s) |
|------|---------------------------------------|--|---|--|---|---|---|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 2021 | 87.126 | 74.928 | 86,00% | 156,53 | 26,52 | 162,90 | 227,37 | 22,10 | 135,75 |
| 2022 | 88.207 | 75.858 | 86,00% | 154,61 | 26,52 | 162,90 | 227,37 | 22,10 | 135,75 |
| 2023 | 89.318 | 76.813 | 86,00% | 146,88 | 25,51 | 156,70 | 221,60 | 21,26 | 130,58 |
| 2024 | 90.460 | 77.796 | 86,00% | 139,54 | 24,54 | 150,77 | 216,11 | 20,45 | 125,64 |
| 2025 | 91.635 | 78.806 | 86,00% | 132,56 | 23,62 | 145,09 | 210,89 | 19,68 | 120,91 |
| 2026 | 92.844 | 79.846 | 86,00% | 119,30 | 21,54 | 132,31 | 198,57 | 17,95 | 110,25 |
| 2027 | 94.088 | 80.916 | 86,00% | 113,34 | 20,74 | 127,37 | 194,12 | 17,28 | 106,15 |
| 2028 | 95.370 | 82.018 | 86,00% | 107,67 | 19,97 | 122,65 | 189,90 | 16,64 | 102,21 |
| 2029 | 96.690 | 83.153 | 86,00% | 102,29 | 19,23 | 118,13 | 185,89 | 16,03 | 98,45 |
| 2030 | 98.051 | 85.304 | 87,00% | 97,17 | 17,20 | 115,13 | 184,21 | 14,34 | 95,94 |
| 2031 | 99.454 | 87.519 | 88,00% | 97,17 | 16,11 | 118,12 | 188,55 | 13,42 | 98,43 |
| 2032 | 100.901 | 89.802 | 89,00% | 97,17 | 14,98 | 121,20 | 193,01 | 12,48 | 101,00 |
| 2033 | 102.395 | 92.155 | 90,00% | 97,17 | 13,82 | 124,38 | 197,60 | 11,52 | 103,65 |
| 2034 | 103.938 | 94.583 | 91,00% | 97,17 | 12,63 | 127,65 | 202,32 | 10,52 | 106,38 |
| 2035 | 105.532 | 99.200 | 94,00% | 97,17 | 8,55 | 133,88 | 211,69 | 7,12 | 111,57 |
| 2036 | 107.179 | 101.820 | 95,00% | 97,17 | 7,23 | 137,42 | 216,75 | 6,03 | 114,52 |
| 2037 | 108.884 | 104.528 | 96,00% | 97,17 | 5,88 | 141,08 | 221,98 | 4,90 | 117,56 |
| 2038 | 110.648 | 108.435 | 98,00% | 97,17 | 2,99 | 146,35 | 229,72 | 2,49 | 121,96 |
| 2039 | 112.474 | 111.350 | 99,00% | 97,17 | 1,52 | 150,28 | 235,32 | 1,27 | 125,24 |
| 2040 | 114.367 | 113.223 | 99,00% | 97,17 | 1,54 | 152,81 | 238,69 | 1,29 | 127,34 |
| 2041 | 116.330 | 115.166 | 99,00% | 97,17 | 1,57 | 155,43 | 242,19 | 1,31 | 129,53 |
| 2042 | 118.366 | 117.182 | 99,00% | 97,17 | 1,60 | 158,15 | 245,82 | 1,33 | 131,80 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



A Tabela 9 apresenta a estimativa das vazões de contribuições para o sistema de esgotamento sanitário ao longo do horizonte de 20 anos. A projeção da vazão anual de esgotos sanitários a longo prazo, na área urbana da cidade, foi realizada através de uma estimativa, levando-se em conta as condições atuais de contribuição de esgoto doméstico. Para a realização das estimativas, considerou-se o consumo per capita de água da cidade, levando em conta a projeção do crescimento da população e do consumo de água para os próximos 20 anos. Dessa maneira, obtém-se a estimativa de demanda de geração de esgoto para o município. Observa-se na Tabela 9 que, atualmente, o município dispõe de 86% de cobertura de atendimento com coleta e tratamento de efluentes. O per capita de geração de esgoto é de 156,53 L.hab/dia para um coeficiente de retorno de 0,80. Verifica-se também que a vazão média sem sistema público é de 22,10 L/s, sendo que estes estão sendo destinados para fossas sépticas ou em sumidouros, podendo causar contaminação ambiental.

Dessa maneira, é importante criar mecanismos para a universalização do saneamento básico municipal. Vislumbrando a universalização, estima-se que até 2033 o sistema já esteja operando com 90% de cobertura, perfazendo a vazão média de 11,52L/s de efluentes sendo tratados nas ETEs. Caso os investimentos na área de tratamento de efluentes sejam mantidos neste mesmo ritmo, estima-se que no ano de 2039 a cobertura de coleta e tratamento de efluentes atinja 99%, na área urbana. Verifica-se que, de acordo com a Tabela 80, quando esta taxa for atingida, a vazão máxima diária com coleta e tratamento, somada à taxa de infiltração, será de 235,32L/s. Salienta-se que 1% deverá ter fossa com tratamento, atendendo à normativa e devidamente fiscalizado.

Vale ressaltar que no ano de 2020, foi estabelecido o novo marco do saneamento básico, através da Lei 14.026 de 2020. Esta legislação estabelece que até o final do ano de 2033, os municípios brasileiros devem realizar a coleta e tratamento dos esgotos domésticos na taxa de 90%. Com relação ao município de Paranavaí, observa-se que, na atualidade, a taxa de cobertura e tratamento de esgoto é de 86%, e a previsão é que a meta do novo marco do saneamento básico seja cumprida no ano de 2033.

Para a área urbana, não é aconselhável o uso de soluções individuais de tratamento de efluentes, como as fossas sépticas e muito menos sumidouro. O método de esgotamento não é considerado adequado para essas áreas, em razão



da proximidade das edificações e o volume gerado que pode colocar em risco a saúde da população. Além disso, verifica-se que as fossas sépticas podem causar contaminações do solo e também da água através da percolação dos efluentes no perfil do solo.

Ainda de acordo com a Tabela 9, verifica-se que no ano de 2042 a projeção é que a população seja de 118.366 habitantes, mantendo o atendimento de 99% com coleta e tratamento de esgoto, com a vazão média de 158,15 L/s.

Nesse sentido, é importante que o município continue realizando os investimentos no setor da mesma forma como ocorre na atualidade, a fim de atingir as metas dentro dos prazos legais. Esses investimentos refletem diretamente na saúde e bem-estar da população, sendo fundamental para o desenvolvimento sustentável regional.

Na Tabela 10, realizou-se a projeção da extensão da rede coletora de esgoto, déficit da rede e déficit de ligação para o horizonte temporal do projeto.



Tabela 10: Estudo da projeção da Extensão da Rede Coletora de Esgoto

| Ano | População urbana abastecida SAA(hab.) | População urbana atendida com coleta e tratamento (hab.) | Percentual de atendimento com coleta e tratamento acumulado | População urbana atendida com coleta e tratamento (hab.) - Proposto | Percentual de atendimento com coleta e tratamento anual proposto | Extensão da rede coletora necessária (km) | Extensão da rede coletora a ser instalada (m/ano) | Déficit (-) da rede coletora (km) - Proposto | Nº de ligações estimadas (un) | Déficit (-) de ligação (un) | Nº de ligações a ser instaladas - proposta (un/ano) |
|------|---------------------------------------|--|---|---|--|---|---|--|-------------------------------|-----------------------------|---|
| 2021 | 87.126 | 74.928 | 86,00% | 74.928 | 86,00% | 644,70 | 0,00 | -92,27 | 35.869 | -32.640 | 0 |
| 2022 | 88.207 | 75.858 | 86,00% | 75.858 | 86,00% | 644,70 | 0,00 | -92,27 | 35.869 | -32.640 | 0 |
| 2023 | 89.318 | 75.858 | 84,93% | 76.813 | 86,00% | 648,99 | 11.237,80 | -88,56 | 36.108 | -32.879 | 206 |
| 2024 | 90.460 | 75.858 | 83,86% | 77.796 | 86,00% | 653,42 | 11.474,64 | -84,82 | 36.354 | -33.125 | 212 |
| 2025 | 91.635 | 75.858 | 82,78% | 78.806 | 86,00% | 657,96 | 11.720,57 | -81,03 | 36.607 | -33.378 | 218 |
| 2026 | 92.844 | 75.858 | 81,70% | 79.846 | 86,00% | 662,65 | 11.976,30 | -77,20 | 36.868 | -33.639 | 224 |
| 2027 | 94.088 | 75.858 | 80,62% | 80.916 | 86,00% | 667,47 | 12.241,93 | -73,31 | 37.136 | -33.907 | 231 |
| 2028 | 95.370 | 75.858 | 79,54% | 82.018 | 86,00% | 672,43 | 12.518,25 | -69,38 | 37.412 | -34.183 | 238 |
| 2029 | 96.690 | 75.858 | 78,45% | 83.153 | 86,00% | 677,55 | 12.806,07 | -65,40 | 37.697 | -34.468 | 245 |
| 2030 | 98.051 | 75.858 | 77,37% | 85.304 | 87,00% | 682,82 | 13.105,57 | -61,37 | 37.990 | -34.761 | 464 |
| 2031 | 99.454 | 75.858 | 76,27% | 87.519 | 88,00% | 688,25 | 13.417,66 | -57,27 | 38.292 | -35.063 | 477 |
| 2032 | 100.901 | 75.858 | 75,18% | 89.802 | 89,00% | 693,86 | 13.743,28 | -53,12 | 38.604 | -35.375 | 492 |
| 2033 | 102.395 | 75.858 | 74,08% | 92.155 | 90,00% | 699,64 | 14.083,08 | -48,91 | 38.926 | -35.697 | 507 |
| 2034 | 103.938 | 75.858 | 72,98% | 94.583 | 91,00% | 705,61 | 14.437,75 | -44,63 | 39.258 | -36.029 | 523 |
| 2035 | 105.532 | 75.858 | 71,88% | 99.200 | 94,00% | 711,79 | 14.808,79 | -40,28 | 39.602 | -36.373 | 995 |
| 2036 | 107.179 | 75.858 | 70,78% | 101.820 | 95,00% | 718,18 | 15.196,63 | -35,86 | 39.957 | -36.728 | 565 |



Continuação...

| Ano | População urbana abastecida SAA(hab.) | População urbana atendida com coleta e tratamento (hab.) | Percentual de atendimento com coleta e tratamento acumulado | População urbana atendida com coleta e tratamento (hab.) - Proposto | Percentual de atendimento com coleta e tratamento anual proposto | Extensão da rede coletora necessária (km) | Extensão da rede coletora a ser instalada (m/ano) | Déficit (-) da rede coletora (km) - Proposto | Nº de ligações estimadas (un) | Déficit (-) de ligação (un) | Nº de ligações a ser instaladas - proposta (un/ano) |
|------|---------------------------------------|--|---|---|--|---|---|--|-------------------------------|-----------------------------|---|
| 2037 | 108.884 | 75.858 | 69,67% | 104.528 | 96,00% | 724,77 | 15.602,52 | -31,37 | 40.324 | -37.095 | 584 |
| 2038 | 110.648 | 75.858 | 68,56% | 108.435 | 98,00% | 731,60 | 16.027,80 | -26,79 | 40.704 | -37.475 | 842 |
| 2039 | 112.474 | 75.858 | 67,44% | 111.350 | 99,00% | 738,68 | 16.473,90 | -22,14 | 41.098 | -37.869 | 628 |
| 2040 | 114.367 | 75.858 | 66,33% | 113.223 | 99,00% | 746,02 | 16.941,95 | -17,39 | 41.506 | -38.277 | 404 |
| 2041 | 116.330 | 75.858 | 65,21% | 115.166 | 99,00% | 753,62 | 17.433,55 | -12,55 | 41.929 | -38.700 | 419 |
| 2042 | 118.366 | 75.858 | 64,09% | 117.182 | 99,00% | 761,51 | 17.950,47 | -7,62 | 42.368 | -39.139 | 434 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Na Tabela 10, verifica-se que, atualmente, o município dispõe de 644,70 km de extensão de rede coletora, com um déficit de -92,27 km, contando com 35.869 ligações. Como mencionado anteriormente, no ano de 2033, projeta-se que o município atenda à meta do novo marco do saneamento básico, na taxa de 90% de coleta e tratamento de esgoto. Para isso, será necessária uma rede de 699,64 km. Observa-se, ainda, que o déficit da rede será de - 48,91km, o número de ligações será de 38.926.

No ano de 2039, projeta-se que a rede atenda uma taxa de 99%, com uma extensão de rede de 738,68 e 41.098 ligações. Ainda, segundo as estimativas, verifica-se que em 20 anos o número de ligações será de 42.368 e a extensão da rede será de 761,51 km para o atendimento de 99% da população.

É importante destacar que, para o atendimento das metas, o município necessitará realizar os investimentos para produzir a ampliação da rede.

8.2.2. Projeção das Demandas de Esgoto nas Comunidades e Vila dos Pescadores

As comunidades dispersas no município de Paranaíba compreendem as comunidades rurais e as vilas dos pescadores. E para estas comunidades, é necessário propor soluções que atendam às suas características peculiares.

Vale ressaltar que segundo o Plansab (2013), o conceito de atendimento adequado pode ser realizado de duas formas. Primeiramente, por meio da coleta de esgotos, seguida de tratamento ou por meio de fossas sépticas. Por sua vez, a “fossa séptica” deve ser sucedida por pós-tratamento ou unidade de disposição final, adequadamente projetados e construídos.

Verificando as características peculiares das comunidades dispersas, observa-se que, para a zona rural, não há viabilidade de se prover os serviços por meio de soluções coletivas, em função de se tratar de população difusa, cujo nível de dispersão geográfica inviabiliza a instalação de sistemas públicos de saneamento básico. Assim, a universalização no meio rural será realizada por meio de soluções individuais sanitariamente corretas.

Assim, para o atendimento da população rural, o poder público deverá instruir e promover a assistência técnica para adoção de sistemas individuais adequados que minimizem os impactos ao meio ambiente e que assegurem a manutenção da



saúde pública. Para isso, deverá disponibilizar projetos padrão e assessoria para seus municípios, visando a correta implantação das alternativas individuais de tratamento de esgoto (fossa séptica e sumidouros, fossas de bananeiras, entre outros).

8.2.3. Estimativas de Carga, Concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio e Coliformes Fecais

Para o cálculo das estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes fecais, utilizou-se eficiências típicas de remoção e parâmetros bibliográficos, como a concentração de organismos em esgotos.

Ressaltando que na situação em que se estiver investigando o lançamento de um efluente tratado, deve-se considerar a redução da DBO proporcionada pela eficiência do tratamento. Para tanto, foram levadas em consideração as alternativas do lançamento de esgotos sem tratamento e com o seu tratamento.

No cálculo da concentração de DBO, considerou-se a vazão máxima diária com coleta e tratamento mais a taxa de infiltração. A vazão de esgoto foi calculada utilizando-se procedimentos convencionais, porém, utilizou-se a população prevista para ser atendida no planejamento do cenário otimista e contribuição per capita.

Um parâmetro relevante a ser considerado nos estudos de qualidade dos efluentes são os grupos coliformes, do ponto de vista de aplicação prática, os organismos mais utilizados na maioria dos estudos e projetos são os coliformes totais e fecais, *Echerichia coli* e ovos de helmintos. O esgoto bruto contém, aproximadamente, 10⁹ – 10¹² org/hab.dia de coliformes totais, 10⁸ – 10¹¹ org/hab.dia de coliformes fecais, 10⁹ EC/g.fezes, e <10⁶ ovos/hab.d (PMSB-MT, 2015).

O grupo coliforme compreende todos os Bacilos Gram negativo, aeróbios facultativos, oxidase negativos, não esporulados e que fermentam a lactose com produção de gás a 37°C, em um período máximo de 48h. O grupo coliforme compreende vários gêneros, como, por exemplo, *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella*. A pesquisa de coliformes, na água, constitui uma das melhores formas de se avaliar a potabilidade ou o grau de poluição desta. Os coliformes veiculados pela água, são responsáveis por inúmeros casos de diarreia.



Assim, sua detecção e identificação na água assumem relevante papel dentro do contexto da Saúde Pública (HENNRICH,2010).

Sem dúvida, outro fator de grande relevância é a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), que consiste em um parâmetro que retrata a quantidade de oxigênio requerido para estabilizar, através de processos bioquímicos, a matéria orgânica carbonácea. É uma indicação indireta, portanto, da quantidade de carbono orgânico biodegradável (VON SPERLING, 2005).

O cálculo da DBO configura-se como uma medida de grande importância para o monitoramento e dimensionamento de sistema de tratamento, além de ser referencial para a avaliação dos impactos ambientais.

Como aponta Von Sperling (2005), a concentração da DBO dos esgotos domésticos brutos tem um valor médio da ordem de 250-350 (mg/l=g/m³). Pode-se estimar também a DBO dos esgotos domésticos, por meio da divisão entre a carga de DBO (Kg DBO/d) e a vazão de esgotos (m³/d). A carga de DBO típica para esgotos domésticos está na ordem de 45 a 60 g DBO/hab., sendo usualmente adotada 54g DBO/hab./d.

Assim, os níveis de tratamento de esgotos referem-se a um conjunto de processos de tratamento para indicar a eficiência de uma planta de tratamento de efluentes, de forma a adequar o lançamento a uma qualidade desejada ou padrão de qualidade vigente. O tratamento de esgotos é frequentemente classificado por meio dos níveis preliminar, primário, secundário e terciário.

Tratamento Preliminar

No tratamento preliminar, os mecanismos básicos são de ordem física. A remoção de sólidos grosseiros é feita por meio de grades, peneiras ou trituradores (VON SPERLING, 2005). Observa-se também que no tratamento preliminar, é realizada a remoção de areia que ocorre em desarenadores (caixa de areia), por sedimentação. Além de unidades de sólidos grosseiros, inclui-se também uma unidade para medição da vazão por meio da calha parshall. O tratamento preliminar também pode contar com caixas de retenção de óleos e graxas.



Tratamento Primário

O tratamento primário tem por finalidade promover a remoção dos sólidos finos em suspensão nos efluentes. Este sistema consiste em tanques de flotação decantadores e fossas sépticas (PHILIPPI JR; ROMÉRO; BRUNA, 2004).

Tratamento Secundário

O tratamento secundário é utilizado para depurar águas residuárias, por meio de processos biológicos, e tem por objetivo reduzir o teor de matéria orgânica solúvel nos despejos (PHILIPPI JR; ROMÉRO; BRUNA, 2004). Caso seja precedido pelo tratamento primário, há também a remoção de DBO em suspensão finamente particulada associada à matéria orgânica em suspensão não sedimentável e, caso contrário, há a remoção da DBO em suspensão associada à matéria orgânica em suspensão.

Para Cavalcanti (2016, p.150), “a matéria orgânica é considerada como principal poluente dos corpos d’água, nela estão presentes os sólidos em suspensão, coloidais e dissolvidos, além de gases líquidos, e é comumente composta por nitrogênio, carbono e hidrogênio”.

Tratamento Terciário

No tratamento terciário, de ordem biológica e química, objetiva-se a remoção de nutrientes, organismos patogênicos, compostos não biodegradáveis, metais pesados, sólidos inorgânicos dissolvidos e sólidos em suspensão (SPERLING, 2005).

O tratamento terciário configura-se como um estágio avançado de tratamento de efluentes, e visa a remoção de substâncias não eliminadas em níveis desejados nos tratamentos anteriores, consiste em lagoas de maturação, cloração, ozonização, radiação ultravioleta, filtros de carvão ativo e precipitação química, em alguns casos (PHILIPPI JR; ROMÉRO; BRUNA, 2004).



Tratamento de Lodos

O tratamento de lodos é utilizado para todos os tipos de lodos, vislumbrando a sua desidratação ou adequação para a promoção da disposição final. Consistem em leitões de secagem, centrífugas, filtro prensa, filtros a vácuo, prensas desaguadoras, digestão anaeróbica ou aeróbica, incineração, disposição no solo (PHILIPPI JR; ROMÉRO; BRUNA, 2004). A geração de lodo nas ETEs é um fator muito importantes na escolha do sistema a ser empregado, pois sistemas aeróbios de lodos ativados, por exemplo, podem produzir até 2 litros/ hab. dia, (o processo anaeróbio é de aproximadamente 0,5L/hab. dias), o que demanda a gestão do tratamento e da disposição final destes resíduos (PHILIPPI JR, 2005).

Para o tratamento de efluentes urbanos e efluentes industriais, o mais indicado são os de sistema biológicos, devendo ser observados os critérios técnicos. Segundo Jordão (1995), para alcançar o objetivo primordial do tratamento de esgoto, utilizam-se tecnologias de tratamento que se baseiam na atividade metabólica dos microrganismos, particularmente bactérias e algas.

Assim, os sistemas biológico e físico-químico são os mais utilizados nas estações de tratamento de efluente. No quadro abaixo, é possível observar suas definições:

Quadro 12: Tipos de sistemas de tratamento biológico e físico-químico

| TIPOS DE TRATAMENTO | DESCRIÇÃO |
|--|---|
| Tratamento Biológico | Sistemas anaeróbios: Apresentam eficiência de remoção de 70 a 80% na remoção de DBO e constituem-se em filtros com um meio suporte (geralmente preenchido com pedras) em fluxo ascendente*. |
| | Filtro anaeróbio: Tanque submerso, preenchido com pedras onde as bactérias desenvolvem-se, apresenta baixa geração de lodo. Requer decantação primária. |
| | Reator anaeróbio de manta e lodo de fluxo ascendente (UASB-Upflow Anaerobic Sludge Blanket): A DBO é convertida em água e gás por bactérias dispersas no reator. Na parte superior do reator há as zonas de sedimentação (que permite a saída do efluente tratado e o retorno dos sólidos-micro-organismos) e de coleta de gás (principalmente o gás metano). Dispensa decantação primária, apresenta baixa geração de lodo. |
| | Lodos ativados: Apresentam eficiência de 80 a 90% na remoção de DBO e constituem-se em processos de tratamento de efluentes pela formação e sedimentação de flocos biológicos (lodos ativados) que retornam ao tanque de aeração. |
| | Lodos ativados convencional: Compreende o tanque aerado por difusores de ar, chamado de reator biológico e o decantador secundário. A produção de lodo é elevada, e a biomassa permanece no tanque por mais tempo que o líquido, o que assegura a elevada eficiência na remoção de DBO. Uma parte do lodo é removida constantemente e é destinada ao tratamento. Requer decantação primária. |
| | Lodos ativados por aeração prolongada: Similar ao sistema de lodos ativados convencional, exceto devido à maior permanência da biomassa no sistema e ao maior tamanho dos tanques, geralmente com chicanas**. O lodo excedente encontra-se estabilizado. |
| | Lodos ativados de fluxo intermitente: Em um mesmo tanque ocorre a aeração e posteriormente a sedimentação quando são desligados os aeradores. Dispensa o decantadores secundários. |
| | Lodos ativados com remoção biológica de nitrogênio: É incorporada uma zona anóxica antes ou após o reator biológico, onde os nitratos formados pela nitrificação (que ocorreu na zona aeróbia) são convertidos a nitrogênio gasoso (desnitrificação) e se dispersam para a atmosfera. |
| | Lodos ativados com remoção biológica de nitrogênio e fósforo: Além das zonas aeróbias e anaeróbias, também é incorporada uma zona anaeróbia na extremidade à montante com a produção de biomassa capaz de absorver o fósforo. Os micro-organismos são retirados e, assim, ocorre a remoção de fósforo |
| | Reatores aeróbios com biofilmes: Eficiência de remoção de DBO de 80 a 93%, sendo um processo constituído de micro-organismos aderidos como um filme a um suporte (pedras, material plástico ou bambu). |
| Filtro de baixa carga: O esgoto é aplicado na superfície de tanques aeróbios através de distribuidores rotativos, percola pelo tanque e sai no fundo, sendo retida a matéria orgânica. As placas de bactérias que se desprendem e saem do sistema são removidas no decantador secundário. | |



Continuação...

| TIPOS DE TRATAMENTO | DESCRIÇÃO |
|---------------------------|---|
| Tratamento Biológico | Lodo ativado com remoção biológica de nitrogênio e fósforo: Além das zonas aeróbias, também é incorporada uma zona anaeróbia na extremidade a montante com a produção de biomassa capaz de absorver o fosforo. Os microrganismos são retirados e, assim, ocorre a remoção de fósforo. |
| | Reatores aeróbios com biofilmes: Eficiência de remoção de DBO de 80 a 93%, sendo um processo constituído de micro-organismos aderidos com um filme a um suporte (pedras, material plásticos ou bambu). |
| | Filtro de baixa carga: O esgoto é aplicado na superfície de tanques aeróbios através de distribuição rotativos, percola pelo tanque e sai no fundo, sendo retida a matéria orgânica. As placas de bactérias que se desprendem e saem do sistema são removidas no decantador secundários. |
| | Filtro de alta carga: Simular a descrição anterior, no entanto a carga de DBO é maior, e assim as bactérias (lodo excedente) necessita ser estabilizado e tratado. |
| | Biofiltro aerado submerso: Constitui em um tanque preenchido com material poroso (geralmente submerso) por onde o esgoto e o ar fluem permanentemente. O ar é ascendente e o liquido a ser tratado pode ser ascendente ou descendente |
| | Biodisco: A biomassa encontra-se aderida a um meio suporte na forma de discos parcialmente submerso no liquido, os quais giram e expõe de forma intermitente os micro-organismos ao liquido. |
| | Filtração: uso de filtros ou de material granular para remoção de sólidos |
| Tratamento Físico-Químico | Osmose reversa: Membrana semipermeável. |
| | Adsorção em carvão ativado: utilizada para remover materiais orgânicos solúveis que não são eliminados nos tratamentos convencionais. |
| | Oxidação por ozonização: Utilização de ozônio o qual apresenta alto potencial de oxidação em menor produção de lodo |
| | Troca iônica: Troca iônica seletiva de íons específicos |

Fonte: Von Sperling, 2005; Philippi Jr. (2004); PMSB-MT (2015).



Quadro 13: Eficiências típicas de diversos sistemas na remoção dos principais sistemas de tratamento de esgotos

| Sistemas de Tratamento | Eficiência na Remoção | | | |
|--|-----------------------|-------|-------|------------|
| | DBO | N | P | COLIFORMES |
| Tratamento Preliminar | 0-5 | - | - | - |
| Tratamento Primário | 35-40 | 10-25 | 10-20 | 30-40 |
| Tratamento Secundário – Lagoas | | | | |
| Lagoa facultativa; | 70-85 | 30-50 | 20-60 | 60-99 |
| Lagoa anaeróbica + lagoa facultativa; | 70-90 | 30-50 | 20-60 | 60-99,9 |
| Lagoa aerada facultativa | 70-90 | 30-50 | 20-60 | 60-96 |
| Lagoa aerada mist. completa – lagoa de cant. | 70-90 | 30-50 | 20-60 | 60-99 |
| Tratamento Secundário - Lodos | | | | |
| Lodos ativados convencional; | | | | |
| Lodos ativados (aeração prolongada); | 85-93 | 30-40 | 30-45 | 60-90 |
| Lodos ativados (fluxo intermitente) | 3-98 | 15-30 | 10-20 | 65-90 |
| | 85-95 | 30-40 | 30-45 | 60-90 |
| Tratamento Secundário - Filtro | | | | |
| Filtro Biológico (baixa carga); | 85-93 | 30-40 | 30-45 | 60-90 |
| Filtro biológico (alta carga); | 80-90 | 30-40 | 30-45 | 60-90 |
| Biodiscos | 85-93 | 30-40 | 30-45 | 60-90 |
| Reator anaeróbio de manta de lodo | 60-80 | 10-25 | 10-20 | 60-90 |
| Fossa séptica – filtro anaeróbio | 70-90 | 10-25 | 10-20 | 60-90 |
| Infiltração lenta | 94-99 | 65-95 | 75-99 | >99 |
| Infiltração rápida | 86-98 | 10-80 | 30-99 | >99 |
| Infiltração subsuperficial | 90-98 | 10-40 | 85-95 | >99 |
| Escoamento superficial | 85-95 | 10-80 | 20-50 | 90->99 |

Fonte: Von Sperling (1996) adaptado por PMSB-MT, 2016

Isso posto, na Tabela 11 é possível verificar a previsão da carga orgânica de DBO e coliformes totais do município de Paranavaí. E o Quadro 15 demonstra a previsão da eficiência de DBO e coliformes totais após tratamento do esgoto doméstico para área urbana.



Tabela 11: Previsão da carga orgânica de DBO e coliformes totais, sem tratamento e tratamento primário para área urbana

| Ano | População urbana abastecida SAA (hab.) | População urbana atendida com coleta e tratamento (hab.) | População urbana com solução individual (hab.) | Vazão de Esgoto (m³/dia) | Sem Tratamento (Carga) | | Tratamento Primário (Individual) | | Tratamento Preliminar | |
|------|--|--|--|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | | | Carga Diária DBO (Kg/dia) | Coliformes Totais (org/dia) | DBO (Kg/dia) | Coliformes (org/dia) | DBO (Kg/dia) | Coliformes (org/dia) |
| 2021 | 87.126 | 74.928 | 12.198 | 19.644,46 | 6,10E+02 | 1,22E+11 | 3,96E+02 | 7,93E+10 | 3,56E+03 | 7,49E+11 |
| 2022 | 88.207 | 75.858 | 12.349 | 19.644,46 | 6,17E+02 | 1,23E+11 | 4,01E+02 | 8,03E+10 | 3,60E+03 | 7,59E+11 |
| 2023 | 89.318 | 76.813 | 12.505 | 19.288,80 | 6,25E+02 | 1,25E+11 | 4,06E+02 | 8,13E+10 | 3,65E+03 | 7,68E+11 |
| 2024 | 90.460 | 77.796 | 12.664 | 18.947,73 | 6,33E+02 | 1,27E+11 | 4,12E+02 | 8,23E+10 | 3,70E+03 | 7,78E+11 |
| 2025 | 91.635 | 78.806 | 12.829 | 18.620,79 | 6,41E+02 | 1,28E+11 | 4,17E+02 | 8,34E+10 | 3,74E+03 | 7,88E+11 |
| 2026 | 92.844 | 79.846 | 12.998 | 18.307,72 | 6,50E+02 | 1,30E+11 | 4,22E+02 | 8,45E+10 | 3,79E+03 | 7,98E+11 |
| 2027 | 94.088 | 80.916 | 13.172 | 18.007,93 | 6,59E+02 | 1,32E+11 | 4,28E+02 | 8,56E+10 | 3,84E+03 | 8,09E+11 |
| 2028 | 95.370 | 82.018 | 13.352 | 17.721,20 | 6,68E+02 | 1,34E+11 | 4,34E+02 | 8,68E+10 | 3,90E+03 | 8,20E+11 |
| 2029 | 96.690 | 83.153 | 13.537 | 17.447,29 | 6,77E+02 | 1,35E+11 | 4,40E+02 | 8,80E+10 | 3,95E+03 | 8,32E+11 |
| 2030 | 98.051 | 85.304 | 12.747 | 17.385,51 | 6,37E+02 | 1,27E+11 | 4,14E+02 | 8,29E+10 | 4,05E+03 | 8,53E+11 |
| 2031 | 99.454 | 87.519 | 11.934 | 17.564,30 | 5,97E+02 | 1,19E+11 | 3,88E+02 | 7,76E+10 | 4,16E+03 | 8,75E+11 |
| 2032 | 100.901 | 89.802 | 11.099 | 17.747,43 | 5,55E+02 | 1,11E+11 | 3,61E+02 | 7,21E+10 | 4,27E+03 | 8,98E+11 |
| 2033 | 102.395 | 92.155 | 10.239 | 17.994,31 | 5,12E+02 | 1,02E+11 | 3,33E+02 | 6,66E+10 | 4,38E+03 | 9,22E+11 |
| 2034 | 103.938 | 94.583 | 9.354 | 18.255,30 | 4,68E+02 | 9,35E+10 | 3,04E+02 | 6,08E+10 | 4,49E+03 | 9,46E+11 |
| 2035 | 105.532 | 99.200 | 6.332 | 19.102,51 | 3,17E+02 | 6,33E+10 | 2,06E+02 | 4,12E+10 | 4,71E+03 | 9,92E+11 |
| 2036 | 107.179 | 101.820 | 5.359 | 19.562,00 | 2,68E+02 | 5,36E+10 | 1,74E+02 | 3,48E+10 | 4,84E+03 | 1,02E+12 |
| 2037 | 108.884 | 104.528 | 4.355 | 20.035,74 | 2,18E+02 | 4,36E+10 | 1,42E+02 | 2,83E+10 | 4,97E+03 | 1,05E+12 |
| 2038 | 110.648 | 108.435 | 2.213 | 20.736,14 | 1,11E+02 | 2,21E+10 | 7,19E+01 | 1,44E+10 | 5,15E+03 | 1,08E+12 |
| 2039 | 112.474 | 111.350 | 1.125 | 21.243,86 | 5,62E+01 | 1,12E+10 | 3,66E+01 | 7,31E+09 | 5,29E+03 | 1,11E+12 |
| 2040 | 114.367 | 113.223 | 1.144 | 21.550,65 | 5,72E+01 | 1,14E+10 | 3,72E+01 | 7,43E+09 | 5,38E+03 | 1,13E+12 |
| 2041 | 116.330 | 115.166 | 1.163 | 21.868,76 | 5,82E+01 | 1,16E+10 | 3,78E+01 | 7,56E+09 | 5,47E+03 | 1,15E+12 |
| 2042 | 118.366 | 117.182 | 1.184 | 22.198,82 | 5,92E+01 | 1,18E+10 | 3,85E+01 | 7,69E+09 | 5,57E+03 | 1,17E+12 |



Continuação...

| Lagoa Anaeróbia Facultativa | | Lodo Ativado | | Filtro Biológico | | UASB | | UASB SEG. LAGOA | |
|-----------------------------|----------------------|--------------|----------------------|------------------|----------------------|--------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| DBO (Kg/dia) | Coliformes (org/dia) | DBO (Kg/dia) | Coliformes (org/dia) | DBO (Kg/dia) | Coliformes (org/dia) | DBO (Kg/dia) | Coliformes (org/dia) | DBO (Kg/dia) | Coliformes (org/dia) |
| 7,12E+02 | 7,49E+09 | 3,56E+02 | 1,50E+11 | 1,42E+03 | 3,00E+11 | 1,42E+03 | 3,00E+11 | 7,12E+02 | 7,49E+09 |
| 7,21E+02 | 7,59E+09 | 3,60E+02 | 1,52E+11 | 1,44E+03 | 3,03E+11 | 1,44E+03 | 3,03E+11 | 7,21E+02 | 7,59E+09 |
| 7,30E+02 | 7,68E+09 | 3,65E+02 | 1,54E+11 | 1,46E+03 | 3,07E+11 | 1,46E+03 | 3,07E+11 | 7,30E+02 | 7,68E+09 |
| 7,39E+02 | 7,78E+09 | 3,70E+02 | 1,56E+11 | 1,48E+03 | 3,11E+11 | 1,48E+03 | 3,11E+11 | 7,39E+02 | 7,78E+09 |
| 7,49E+02 | 7,88E+09 | 3,74E+02 | 1,58E+11 | 1,50E+03 | 3,15E+11 | 1,50E+03 | 3,15E+11 | 7,49E+02 | 7,88E+09 |
| 7,59E+02 | 7,98E+09 | 3,79E+02 | 1,60E+11 | 1,52E+03 | 3,19E+11 | 1,52E+03 | 3,19E+11 | 7,59E+02 | 7,98E+09 |
| 7,69E+02 | 8,09E+09 | 3,84E+02 | 1,62E+11 | 1,54E+03 | 3,24E+11 | 1,54E+03 | 3,24E+11 | 7,69E+02 | 8,09E+09 |
| 7,79E+02 | 8,20E+09 | 3,90E+02 | 1,64E+11 | 1,56E+03 | 3,28E+11 | 1,56E+03 | 3,28E+11 | 7,79E+02 | 8,20E+09 |
| 7,90E+02 | 8,32E+09 | 3,95E+02 | 1,66E+11 | 1,58E+03 | 3,33E+11 | 1,58E+03 | 3,33E+11 | 7,90E+02 | 8,32E+09 |
| 8,10E+02 | 8,53E+09 | 4,05E+02 | 1,71E+11 | 1,62E+03 | 3,41E+11 | 1,62E+03 | 3,41E+11 | 8,10E+02 | 8,53E+09 |
| 8,31E+02 | 8,75E+09 | 4,16E+02 | 1,75E+11 | 1,66E+03 | 3,50E+11 | 1,66E+03 | 3,50E+11 | 8,31E+02 | 8,75E+09 |
| 8,53E+02 | 8,98E+09 | 4,27E+02 | 1,80E+11 | 1,71E+03 | 3,59E+11 | 1,71E+03 | 3,59E+11 | 8,53E+02 | 8,98E+09 |
| 8,75E+02 | 9,22E+09 | 4,38E+02 | 1,84E+11 | 1,75E+03 | 3,69E+11 | 1,75E+03 | 3,69E+11 | 8,75E+02 | 9,22E+09 |
| 8,99E+02 | 9,46E+09 | 4,49E+02 | 1,89E+11 | 1,80E+03 | 3,78E+11 | 1,80E+03 | 3,78E+11 | 8,99E+02 | 9,46E+09 |
| 9,42E+02 | 9,92E+09 | 4,71E+02 | 1,98E+11 | 1,88E+03 | 3,97E+11 | 1,88E+03 | 3,97E+11 | 9,42E+02 | 9,92E+09 |
| 9,67E+02 | 1,02E+10 | 4,84E+02 | 2,04E+11 | 1,93E+03 | 4,07E+11 | 1,93E+03 | 4,07E+11 | 9,67E+02 | 1,02E+10 |
| 9,93E+02 | 1,05E+10 | 4,97E+02 | 2,09E+11 | 1,99E+03 | 4,18E+11 | 1,99E+03 | 4,18E+11 | 9,93E+02 | 1,05E+10 |
| 1,03E+03 | 1,08E+10 | 5,15E+02 | 2,17E+11 | 2,06E+03 | 4,34E+11 | 2,06E+03 | 4,34E+11 | 1,03E+03 | 1,08E+10 |
| 1,06E+03 | 1,11E+10 | 5,29E+02 | 2,23E+11 | 2,12E+03 | 4,45E+11 | 2,12E+03 | 4,45E+11 | 1,06E+03 | 1,11E+10 |
| 1,08E+03 | 1,13E+10 | 5,38E+02 | 2,26E+11 | 2,15E+03 | 4,53E+11 | 2,15E+03 | 4,53E+11 | 1,08E+03 | 1,13E+10 |
| 1,09E+03 | 1,15E+10 | 5,47E+02 | 2,30E+11 | 2,19E+03 | 4,61E+11 | 2,19E+03 | 4,61E+11 | 1,09E+03 | 1,15E+10 |
| 1,11E+03 | 1,17E+10 | 5,57E+02 | 2,34E+11 | 2,23E+03 | 4,69E+11 | 2,23E+03 | 4,69E+11 | 1,11E+03 | 1,17E+10 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Para o início do plano, verifica-se que a carga de DBO é de $6,10 \times 10^2$ Kg/dia e de coliformes totais é de $1,22 \times 10^{11}$ org/dia. E para o final do plano, a carga de DBO esperada é de $5,92 \times 10$ Kg/dia e de coliformes totais de $1,18 \times 10$ org/dia, salvo poluentes gerados pela população, sem análise junto ao tratamento.

Contudo, ao analisar os tipos de tratamento, dentre eles: lagoa anaeróbia facultativa, lodos ativados, lagoa facultativa, UASB e UASB seguido de lagoa, apresentados no Quadro 13, observa-se que os sistemas que apresentam maior eficiência são: lagoa anaeróbia facultativa e UASB, seguido de lagoa. Porém, além do valor da carga orgânica, outros parâmetros se tornam extremamente relevantes, dentre eles a viabilidade financeira.

Assim, o sistema hoje existente no município de Paranaíba apresenta alta tecnologia e é extremamente eficiente. Essa eficiência foi observada mediante as literaturas e análise técnica.

8.2.4. Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada

Para a escolha das melhores tecnologias de engenharia que podem ser empregadas no tratamento de esgoto, faz-se necessário observar algumas características técnicas. Dentre essas características, estão: a eficiência do tratamento em enquadrar o esgoto nos parâmetros estabelecidos pela legislação; área disponível para implantação da ETE (dependendo do tratamento eleito, há um requisito de área para implantação); demanda de energia; viabilidade econômica; quantidade de lodo gerado para um posterior tratamento (digestão); e facilidade operacional.

Os quadros a seguir apresentam as definições de alternativas técnicas de engenharia para os tipos de tratamento de esgotos em atendimento à demanda calculada. O Quadro 13 apresenta as vantagens e desvantagens do sistema de tratamento com lagoas de estabilização.



Quadro 13: Sistema de Tratamento com Lagoas de Estabilização - Vantagens e Desvantagens

| SISTEMA | VANTAGENS | DESVANTAGENS |
|---|---|---|
| Lagoa Facultativa | <ul style="list-style-type: none"> Satisfatória eficiência na remoção de DBO; Eficiência na remoção de patogênicos; Construção, operação e manutenção simples; Ausência de equipamentos mecânicos; Requisitos energéticos praticamente nulos; Satisfatória resistência a variações de carga; Remoção do lodo necessário apenas após períodos superiores à 20 anos. | <ul style="list-style-type: none"> Elevados requisitos de área – Dificuldade em satisfazer padrões de lançamentos bem restritivos; A simplicidade operacional pode trazer o descaso na manutenção (crescimento de vegetação); Possível necessidade de remoção de algas do efluente para o cumprimento de padrões rigorosos; Performance variável com as condições climáticas (temperatura e insolação); Possibilidade de crescimento de insetos. |
| Sistema de Lagoa Anaeróbica – Lagoa Facultativa | <ul style="list-style-type: none"> Idem lagoas facultativas; Requisitos de áreas inferiores ao das lagoas facultativas únicas. | <ul style="list-style-type: none"> Idem lagoas facultativas; Possibilidade de maus odores na lagoa anaeróbica; Eventual necessidade de elevatórias de recirculação do efluente, para controle de maus odores; Necessidade de um afastamento razoável às residências circunvizinhas. |



Continuação....

| SISTEMA | VANTAGENS | DESVANTAGENS |
|--|---|---|
| Lagoa Aerada Facultativa | <ul style="list-style-type: none"> • Construção, operação e manutenção relativamente simples; • Requisitos de área inferiores aos sistemas de lagoa facultativas e anaeróbio-facultativas; • Maior independência das condições climáticas que os sistemas de lagoas facultativas e anaeróbio-facultativas; • Eficiência na remoção da DBO ligeiramente superior à das lagoas facultativas; • Satisfatória resistência às variações de carga; • Reduzidas possibilidades de maus odores. | <ul style="list-style-type: none"> • Introdução de Equipamentos; • Ligeiro aumento no nível de sofisticação; • Requisitos de área ainda elevados; • Requisitos de energia relativamente elevados. |
| Sistema de Lagoa Aerada de Mistura Completa - Lagoa de Decantação | <ul style="list-style-type: none"> • Idem lagoas aeradas facultativas; • Menores requisitos de áreas de todos os sistemas de lagoas. | <ul style="list-style-type: none"> • Idem lagoas aeradas facultativas (exceção: requisitos de área); • Preenchimento rápido de lagoa de decantação com o lodo de 2 a 5 anos; • Necessidade de remoção contínua ou periódica (2 a 5 anos) do lodo). |

Fonte: Von Sperling (2005) adaptado por PMSB-MT (2016)

Por sua vez, são apresentadas, no Quadro 14, as vantagens e desvantagens do tratamento de esgoto por meio de sistemas de lodos ativados. O Quadro 15 apresenta os tipos, as vantagens e desvantagens dos sistemas de tratamento aeróbios.



Quadro 14: Sistemas de Lodos Ativados - Vantagens e Desvantagens

| SISTEMA | VANTAGENS | DESVANTAGENS |
|--------------------------------------|---|---|
| Lodos Ativados - Convencional | <ul style="list-style-type: none"> • Elevada eficiência na remoção de DBO; • Nitrificação usualmente obtida; • Possibilidade de remoção biológica de N e P; • Baixos requisitos de área; • Processo confiável, desde que supervisionado; • Reduzidas possibilidades de maus odores, insetos e vermes; • Flexibilidade operacional. | <ul style="list-style-type: none"> • Elevados custos de implantação e operação; • Elevado consumo de energia; • Necessidade de operação sofisticada; • Elevado índice de mecanização; • Relativamente sensível a descargas tóxicas – Necessidade de tratamento completo do lodo e de sua disposição final; • Possíveis problemas ambientais com ruídos e aerossóis. |
| Aeração Prolongada | <ul style="list-style-type: none"> • Idem lodos ativados convencionais; • Sistema com maior eficiência na remoção de DBO; • Nitrificação consistente; • Mais simples conceitualmente que lodos ativados – convencional (operação mais simples); • Menor geração de lodos que lodos ativados – convencional; • Estabilização do lodo no próprio reator; • Elevada resistência a variações de cargas e cargas tóxicas; • Satisfatória independência das condições climáticas. | <ul style="list-style-type: none"> • Elevados custos de implantação e operação; • Sistema com maior consumo de energia; • Elevado índice de mecanização (embora inferior a lodos ativados – convencional); • Necessidade de remoção da umidade de lodo e de sua disposição final; (embora mais simples que lodos ativados – convencional). |



Continuação...

| SISTEMA | VANTAGENS | DESVANTAGENS |
|--------------------------------------|--|--|
| Sistema de Fluxo Intermitente | <ul style="list-style-type: none"> • Elevada eficiência na remoção de DBO; • Satisfatória remoção de N e possivelmente P; • Baixos requisitos de área; • Mais simples conceitualmente que os demais sistemas de lodos ativados; • Menos equipamentos que os demais sistemas de lodos ativados; • Flexibilidade operacional (através dos ciclos); • Decantador secundário e elevatória e recirculação não são necessários. | <ul style="list-style-type: none"> • Elevados custos de implantação e elevação; • Maior potência instalada que os demais sistemas de lodos ativados; • Necessidade de tratamento e da disposição do lodo (variável com a modalidade convencional ou prolongada); • Usualmente mais competitivo economicamente para populações menores. |

Fonte: Von Sperling (2005) adaptado por PMSB-MT (2016)

Quadro 15: Sistemas de Tratamento Aeróbios - Vantagens e Desvantagens

| SISTEMA | VANTAGENS | DESVANTAGENS |
|--|--|---|
| Filtro Biológico de Baixa Carga | <ul style="list-style-type: none"> • Elevada eficiência na remoção de DBO; • Nitrificação frequente; • Requisitos de áreas relativamente baixos; • Mais simples conceitualmente que lodos ativados; • Índice de mecanização relativamente baixo; • Equipamentos mecânicos simples; • Estabilização do lodo no próprio filtro; | <ul style="list-style-type: none"> • Menor flexibilidade operacional que lodos ativados; • Elevados custos de implantação; • Requisitos de áreas mais elevados do que os filtros biológicos de alta carga; • Relativa dependência da temperatura do ar; • Relativamente sensível a descargas tóxicas; • Necessidade de remoção da umidade do lodo e da sua disposição final (embora mais simples que filtros biológicos de alta carga); • Possíveis problemas com moscas; • Elevada perda de carga. |



Continuação...

| SISTEMA | VANTAGENS | DESVANTAGENS |
|---------------------------------------|--|---|
| Filtro Biológico de Alta Carga | <ul style="list-style-type: none"> • Boa eficiência na remoção de DBO (embora ligeiramente inferior aos filtros de baixa carga); • Mais simples conceitualmente do que lodos ativados; • Maior flexibilidade operacional que filtros de baixa carga; • Melhor resistência a variações de carga que filtros de baixa carga; • Reduzidas possibilidades de maus odores. | <ul style="list-style-type: none"> • Operação ligeiramente mais sofisticada do que os filtros de baixa carga; • Elevados custos de implantação; • Relativa dependência da temperatura do ar; • Necessidade do tratamento completo do lodo e da sua disposição final; • Elevada perda de carga. |
| Biodisco | <ul style="list-style-type: none"> • Elevada eficiência na remoção da DBO; • Nitrificação frequente; • Requisitos de área bem baixos; • Mais simples conceitualmente do que Biodisco lodos ativados; • Equipamento mecânico simples; • Reduzidas possibilidades de maus odores; • Reduzida perda de carga. | <ul style="list-style-type: none"> • Elevados custos de implantação; • Adequado principalmente para pequenas populações (para não necessitar de número excessivo de discos); • Cobertura dos discos usualmente necessária (proteção contra chuvas, ventos e vandalismo); • Relativa dependência da temperatura do ar; • Necessidade do tratamento completo do lodo (eventualmente sem digestão, caso os discos sejam instalados sobre tanques Imhoff) e da sua disposição final. |

Fonte: Von Sperling (2005) adaptado por PMSB-MT (2016)

O Quadro 16 apresenta os tipos, as vantagens e desvantagens dos sistemas de tratamento anaeróbios. O Quadro 17 apresenta os tipos, as vantagens e desvantagens dos sistemas de disposição no solo.



Quadro 16: Sistemas de Tratamento Anaeróbio - Vantagens e Desvantagens

| SISTEMA | VANTAGENS | DESVANTAGENS |
|---|--|--|
| Reator Anaeróbico de Manta de Lodo | <ul style="list-style-type: none"> • Satisfatória eficiência na remoção de DBO; • Baixos requisitos de área; • Baixos custo de implantação e operação; • Reduzido consumo de energia; • Não necessita de meio suporte Reator; • Construção, operação e manutenção anaeróbico de simples manta de lodo; • Baixíssima produção de lodo; • Estabilização do lodo no próprio reator; • Boa desidratabilidade de lodo; • Necessidade apenas da secagem e disposição final do lodo; • Rápido reinício após períodos de paralisação. | <ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento bem restritivos; • Possibilidade de efluentes com aspecto desagradável – Remoção de N e P insatisfatórios; • Possibilidade de maus odores (embora possam ser controlados); • A partida do processo é geralmente lenta; • Relativamente sensível a variações de carga; • Usualmente necessita de pós-tratamento; |
| Fossa Séptica – Filtro Anaeróbico | <ul style="list-style-type: none"> • Idem ao reator anaeróbico de fluxo ascendente. Fossa séptica (exceção – necessidade de meio suporte ao filtro); • Boa adaptação a diferentes tipos e anaeróbio concentrações de esgotos; • Boa resistência a variações de carga. | <ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento bem restritivos; • Possibilidade de efluentes com aspecto desagradável; • Remoção de N e P insatisfatória; • Possibilidade de maus odores (embora possam ser controlados); • Riscos de entupimento. |

Fonte: Von Sperling (2005) adaptado por PMSB-MT (2016)



Quadro 17: Sistemas de Disposição no Solo - Vantagens e Desvantagens

| SISTEMA | VANTAGENS | DESVANTAGENS |
|---------------------------|---|---|
| Infiltração Lenta | <ul style="list-style-type: none"> • Elevadíssima eficiência na remoção de coliformes; • Satisfatória eficiência na remoção de N e P - Método de tratamento e disposição final combinados; • Requisitos energético praticamente nulos; • Construção, operação e manutenção simples; • Reduzidos custos de implantação e operação; • Boa resistência a variações de carga; • Não há lodo a ser tratado; • Proporciona fertilização e condicionamento do solo; • Retorno financeiro na irrigação de áreas agricultáveis; • Recarga do lençol subterrâneo. | <ul style="list-style-type: none"> • Elevadíssimos requisitos de área; • Possibilidade de maus odores; • Possibilidade de insetos e vermes; • Relativamente dependente do clima e dos requisitos de nutrientes dos vegetais; • Dependente das características do solo; • Risco de contaminação de vegetais a serem consumidos, caso seja aplicado indiscriminadamente; • Possibilidade de contaminação dos trabalhadores na agricultura (na aplicação por aspersão); • Possibilidade de efeitos químicos no solo, vegetais e água subterrâneo (no caso de haver despejos industriais); • Difícil fiscalização e controle com relação aos vegetais irrigados; • A aplicação deve ser suspensa ou reduzida nos períodos chuvosos. |
| Infiltração Rápida | <ul style="list-style-type: none"> • Idem infiltração lenta (embora eficiência na remoção de poluentes seja menor). • Requisitos de área bem inferiores ao da infiltração lenta. • Reduzida dependência de declividade do solo; • Aplicação durante todo o ano. | <ul style="list-style-type: none"> • Idem infiltração lenta (mas com menores requisitos de área e possibilidade de aplicação durante todo o ano) • Potencial de contaminação do lençol subterrâneo com nitratos. |



Continuação...

| SISTEMA | VANTAGENS | DESVANTAGENS |
|----------------------------|--|---|
| Infiltração Subsuperficial | <ul style="list-style-type: none"> • Idem infiltração rápida; • Possível economia na implantação de interceptores; • Ausência de maus odores; • O terreno superior pode ser utilizado como área verde ou parques; • Independência das condições climáticas; • Ausência de problemas relacionados à contaminação de vegetais e trabalhadores. | <ul style="list-style-type: none"> • Idem infiltração rápida - Necessidade de unidades reserva para permitir a alternância entre as mesmas (operação e descanso); • Os sistemas maiores necessitam de terrenos bem permeáveis para reduzir os requisitos de área. |
| Escoamento Superficial | <ul style="list-style-type: none"> • Idem infiltração rápida (mas com geração de efluente final e com maior dependência da declividade do terreno); • Dentre os métodos de disposição no Solo, é o com menor dependência das características do solo. | <ul style="list-style-type: none"> • Idem infiltração rápida; • Maior dependência da declividade do solo; • Geração de efluente final. |

Fonte: Von Sperling (2005) adaptado por PMSB-MT (2016)

A ausência de sistema público de esgotamento sanitário em algumas áreas urbanas e rurais resulta na instalação de diversos meios de disposição individual para esgotos, com intuito de evitar a contaminação da água e problemas de saúde pública. No caso de Paranaíba, atualmente, a cobertura do sistema de esgoto atende a 85,57% da população do município, concentrando-se nos distritos Sede e Sumaré. A população sem atendimento público de esgoto concentra-se na área rural e nos distritos de Deputado José Afonso, Mandiocaba e Graciosa. Na Sede, concentram-se, em parte, no Jardim São Jorge e nos chamados “Três Conjuntos”.

Ainda, nos casos em que não há abastecimento de água feito pelo poder público e os usuários consomem água de poços, como nos distritos de Cristo Rei, Piracema e nas vilas rurais, são necessários cuidados redobrados para não contaminação da água subterrânea empregada no consumo domiciliar.

Além disso, em épocas de chuva, por exemplo, pode-se ter transtornos com o aumento do nível do lençol freático, o qual se aproxima e fica mais próximo da superfície e, muitas vezes, até aflora, o que resulta em contaminação e inundações. Tais fatos ocorrem, em regra, ao se efetivar propostas que desconsideram as



características físicas do local, como permeabilidade do solo, profundidade do lençol freático, etc., comprometendo, assim, o empenho e a segurança sanitária da solução proposta.

Conforme disposto pela FUNASA (2015), normalmente, para atendimento unifamiliar, podem ser adotados sistemas individuais que consistem no lançamento de esgotos domésticos de uma residência em fossas sépticas, seguida de dispositivos de infiltração no solo. Esses sistemas podem funcionar de forma satisfatória e econômica se as habitações forem esparsas, o solo apresentar condições favoráveis de infiltração e o nível da água subterrânea possuir profundidade adequada, evitando, assim, o risco de contaminação e problemas de saúde pública. Além disso, deve-se observar as exigências técnicas disciplinadas pela legislação vigente.

Logo, seguem exemplos de sistemas de Tratamento Primário para Esgotos Domésticos em pequenas comunidades:

➤ **Tanques sépticos (Fossas Sépticas):** largamente utilizados como solução individual em pequenas comunidades, são projetados para receber todos os despejos domésticos: cozinha, lavanderia, lavatórios, vasos sanitários, etc. É recomendada a instalação de caixa de gordura na tubulação que conduz os despejos da cozinha ao tanque séptico. Além disso, desde que corretamente projetados, esses tanques apresentam eficiência na retenção e tratamento de sólidos sedimentáveis de cerca de 70%, reduzem em até 50% o teor de sólidos em suspensão e alcançam eficiência de 30% na remoção de matéria orgânica, medida como DBO.

Os efluentes dos tanques sépticos devem passar por tratamento complementar antes de serem despejados no corpo hídrico receptor, visto que não atendem aos parâmetros de qualidade de lançamento direto, da Resolução CONAMA nº 357/2005. Dentre os sistemas econômicos que oferecem eficiência no tratamento do efluente líquido de tanques sépticos, tem-se: sumidouro, valas de filtração, valas de infiltração, wetlands, filtro anaeróbio, etc.

➤ **Sumidouro:** são poços absorventes escavados no solo que recebem a depuração e disposição final do esgoto recebido dos tanques sépticos. O frequente histórico de contaminação e mau funcionamento dos sumidouros é

resultado do seu emprego sem prévio atendimento às limitações por vezes existentes, como as características dos solos, profundidade do lençol freático, consumo de água subterrânea, etc. Devem ser utilizados em áreas em que os aquíferos são profundos e que se pode garantir uma distância mínima de 1,5 m entre o fundo do poço e o nível máximo do aquífero.

➤ **Valas de Infiltração:** são sistemas de tratamento e disposição final de efluentes líquidos de tanques sépticos por percolação. Necessitam de disponibilidade de área para instalação e seu emprego seguro exige conhecimento das características do meio físico local, como comportamento do lençol freático e profundidade do solo. Deve-se atender às mesmas exigências para o emprego de sumidouros.

➤ **Valas de Filtração:** consistem em escavações no solo preenchidas com meios filtrantes, bem como providas de tubos de distribuição de esgoto e de coleta de efluente filtrado. Sua essência é a filtração do esgoto que, ao atravessar o meio filtrante, sofre depuração, tanto por ação física (retenção), quanto pela ação microbiana (oxidação bioquímica), em condições essencialmente aeróbicas. Sua operação e manutenção não é complexa, removendo de 50% a 80% de DBO afluente, e pode alcançar bons resultados na remoção de nitrogênio amoniacal (50% a 80% e nitrato 930% a 70%). As valas de filtração podem ser impermeabilizadas, sendo recomendadas também quando o solo ou condições climáticas não permitirem o emprego de valas de infiltração.

➤ **Wetlands:** podem ser definidos como um ecossistema de transição entre ambientes terrestres e aquáticos (áreas inundáveis), onde inúmeros processos interagem, resultando na reciclagem de nutrientes e matéria orgânica. Os wetlands construídos são instalações protegidas e impermeáveis com propósito de tratar águas residuárias em que uma variedade de processos físicos, químicos e biológicos ocorrem, operando tanto em condições anaeróbicas quanto aeróbicas. Apresenta taxa de remoção de DBO de 64% a 94% e reúne condições para a remoção de nutrientes,



podendo atender pequenas demandas (uma única família a um núcleo urbano com 1.000 habitantes).

- **Filtro anaeróbio:** caracteriza-se por possuir leito fixo, feito de material inerte, servindo de suporte para o desenvolvimento de microrganismos responsáveis pela degradação de matéria orgânica. É recomendado para o tratamento de esgotos com baixa concentração de sólidos sedimentáveis, como efluentes de tanques térmicos. O sistema mostra-se sensível à variação de pH e temperaturas. Os efluentes dos filtros anaeróbios podem apresentar cor e odores. Em conjunto com o tanque séptico, possui uma taxa de remoção de matéria orgânica que varia de 40% a 70%, medida como DBO.

Além dessas recomendações, a literatura especializada apresenta outras alternativas que também podem ser empregadas no tratamento de esgotamento sanitário. Ainda, a NBR 13969/1997 oferece alternativas para projeto, construção e operação de unidades complementares que tratam da disposição de efluentes líquidos de tanques sépticos.

8.2.5. Comparação das Alternativas de Tratamento Local dos Esgotos ou Centralizado, Justificando a Abordagem Selecionada

Para seleção e avaliação de tecnologias que podem ser empregadas no tratamento do esgotamento doméstico, devem ser consideradas características como a concepção do sistema de tratamento, custos para sua construção, operação e manutenção, assim como para reparação e substituição do sistema, quando necessário. Além disso, devem ser consideradas as características físicas do local em que serão implementados os sistemas, apoiados em estudos que apontem qual a melhor opção.

Segundo Moussavi et al. (2010), são duas as principais abordagens para tratamento de esgotos domésticos: centralizado e descentralizado. Conforme afirma Ramirez (2009), as tecnologias de tratamento descentralizado costumam ser aplicadas em comunidades com baixa população, geralmente inferior a 2.000 habitantes, podendo estar associadas a várias operações unitárias de tratamento de esgoto, como: sedimentação, filtração, flotação e oxigenação biológica (SANTOS,



2013). Para seu emprego, devem ser feitos estudos dos aspectos físicos locais, como solo e águas subterrâneas, a fim de não provocar danos ambientais. Por sua vez, os sistemas centralizados caracterizam-se por ser públicos e coletivos, tendo as ETEs como unidade de referência centralizada para recebimento e tratamento de esgoto.

Para Libralato et al. (2012), “saneamento descentralizado” faz menção a uma forma de tratamento de esgotos não centralizada, ou seja, não há uma única ETE que serve a população de uma área específica, mas sim uma variedade de sistemas que atendem a mais de uma área ou população. Esses sistemas são mais acessíveis financeiramente, socialmente responsáveis e ambientalmente benéficos (NAPHI, 2004).

Para Usepa (2004), as possibilidades para o tratamento descentralizado podem ser os sistemas on-site (no local) e os sistemas cluster (em grupo). O primeiro se refere a sistemas que coletam, transportam, tratam, destinam ou reutilizam águas residuárias provenientes de uma única residência ou edifício. Os sistemas “on-site” podem ser subdivididos em community (comunitários) e households (familiares). Os comunitários, como o nome já diz, são utilizados para tratamento de águas residuárias de uma comunidade, enquanto os sistemas familiares são aplicados em águas residuárias unifamiliares. Já os sistemas cluster coletam as águas residuárias oriundas de duas ou mais residências ou edifícios, e as transportam para locais de tratamento e disposição final ambientalmente adequados.

Os sistemas de tratamento descentralizado exigem a participação das comunidades usuárias, as quais assumem a responsabilidade sobre a construção ou operação de métodos tradicionais de tratamento, como fossas sépticas, tanques sépticos e poços de infiltração (ORTUSTE, 2019).

A gestão centralizada de esgoto é uma forma de tratar grande volume de esgotamento doméstico em regiões urbanizadas e com grande densidade populacional. Nesses sistemas, as estações de tratamento de esgoto normalmente são construídas em áreas periféricas da cidade. Conforme afirma Suriyachan et al. (2012), esse sistema é constituído por um conjunto de equipamentos e instalações destinadas à coleta, transporte, tratamento e destinação ambientalmente adequada de grandes volumes de esgotamento doméstico. Ainda, gera-se um mecanismo de exportação de esgoto de uma porção da cidade à outra, sendo esses sistemas normalmente de propriedade pública.



Para Usepa (2004), os sistemas de tratamento de esgoto centralizados exigem menos participação e conscientização pública, porém, seu custo é maior devido à complexidade do tratamento. Por receber um volume grande de esgoto, esse sistema necessita de grandes instalações e grandes áreas, exigindo técnicas avançadas no tratamento de esgoto. Conseqüentemente, para sua implantação e manutenção, os investimentos financeiros devem ser maiores, sendo inviável sua instalação em pequenas unidades de tratamento.

Conforme estudos comparativos desenvolvidos por Massoud et al. (2009) em comunidades rurais, os sistemas descentralizados são geralmente mais eficazes em zonas rurais do que os sistemas centralizados. Porém, é importante destacar que o tratamento descentralizado requer maior participação do usuário e a operação não adequada pode resultar em impactos ambientais e riscos à saúde humana. A princípio, não é possível aceitar ou recusar nenhum dos dois tipos de sistemas de tratamento de esgoto, sendo necessário analisar caso a caso e local por local.

Em Paranaíba, como já apresentado no diagnóstico, há esgotamento centralizado e descentralizado. O sistema centralizado está presente em 85,57% do município, no Distrito de Sumaré e parte da Sede Municipal, sendo o tratamento realizado nas ETEs da Vila City e Vila Operária. Assim, 14,43% e área rural apresentam a disposição individual do esgoto, por meio de fossa séptica ou negra, porém, sem nenhum tipo de fiscalização do poder público nas áreas de tratamento individual.

Na área rural, entende-se que o melhor sistema a ser adotado é o sistema descentralizado, pois são tecnologias mais baratas e, dependendo da tecnologia de tratamento, pode-se fazer o reuso do efluente na agricultura. Recomenda-se que o poder público disponibilize assistência técnica para elaboração de projetos e execução de sistemas individuais mais eficientes, de acordo com as características da região, e inspecione os sistemas implantados.

Ainda, é de suma importância que o poder público faça a fiscalização da construção das fossas, assim como a criação de legislações para que as fossas existentes sejam substituídas. É de suma importância, também, que essa adequação seja realizada junto a um projeto de Educação Ambiental.



• INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos está subdividida nos seguintes tópicos: i) Projeção de Resíduos Sólidos Urbanos; ii) Projeção de Resíduos Sólidos para a Área Urbana; iii) Estimativas de Resíduos Sólidos Urbanos nas Comunidades Rurais, Comunidades Dispersas e Vila de Pescadores; iv) Metodologia para o Cálculo dos Custos da Prestação de Serviços Públicos de Limpeza e de Manejo de Resíduos Sólidos; v) Regras para o Transporte e outras etapas do gerenciamento de Resíduos Sólidos; vi) Critérios para Pontos de Apoio ao Sistema de Limpeza Urbana; vii) Participação do Poder Público na Coleta Seletiva e Logística Reversa; viii) Critérios de Escolha da área para localização do “Bota-fora” dos Resíduos Inertes Gerados; ix) Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final: Alternativas Locacionais, e; x) Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas para Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos.

8.3.1. Projeção de Resíduos Sólidos Urbanos

A estimativa da geração anual dos resíduos sólidos ao longo do horizonte do PMSB e a massa total a ser aterrada durante esse período está representada na Tabela 12. Nota-se que a produção per capita do município aumentará conforme aumenta a população. Em 2021, estimava-se uma média de 0,77 kg/hab.dia, sendo que esse valor chegará a 0,92 kg/hab.dia. Até 2042, estima-se que serão geradas 673.337,69 toneladas de resíduos sólidos urbanos.



Tabela 12: Estimativa de geração anual de resíduos sólidos urbanos ao longo de 20 anos e massa total a ser aterrada- população urbana e rural

| Ano | Estimativa Populacional | | | Produção Per capita Urbano (kg/hab.dia) | Produção Per capita Rural (kg/hab.dia) | Geração Urbana (T/ano) | Geração Rural (T/ano) |
|----------------------------------|-------------------------|---------|-------|---|--|------------------------|-----------------------|
| | Total | Urbana | Rural | | | | |
| 2021 | 89.526 | 87.126 | 2.400 | 0,77 | 0,46 | 24.486,65 | 404,78 |
| 2022 | 90.480 | 88.207 | 2.273 | 0,77 | 0,46 | 24.790,51 | 383,36 |
| 2023 | 91.469 | 89.318 | 2.151 | 0,78 | 0,47 | 25.353,82 | 366,30 |
| 2024 | 92.493 | 90.460 | 2.032 | 0,79 | 0,47 | 25.934,87 | 349,63 |
| 2025 | 93.554 | 91.635 | 1.919 | 0,79 | 0,48 | 26.534,44 | 333,37 |
| 2026 | 94.654 | 92.844 | 1.810 | 0,80 | 0,48 | 27.153,34 | 317,56 |
| 2027 | 95.794 | 94.088 | 1.705 | 0,81 | 0,49 | 27.792,44 | 302,21 |
| 2028 | 96.975 | 95.370 | 1.605 | 0,82 | 0,49 | 28.452,66 | 287,35 |
| 2029 | 98.200 | 96.690 | 1.510 | 0,83 | 0,50 | 29.134,98 | 272,98 |
| 2030 | 99.470 | 98.051 | 1.419 | 0,83 | 0,50 | 29.840,41 | 259,12 |
| 2031 | 100.786 | 99.454 | 1.333 | 0,84 | 0,51 | 30.570,08 | 245,76 |
| 2032 | 102.151 | 100.901 | 1.250 | 0,85 | 0,51 | 31.325,13 | 232,92 |
| 2033 | 103.568 | 102.395 | 1.173 | 0,86 | 0,52 | 32.106,82 | 220,60 |
| 2034 | 105.036 | 103.938 | 1.099 | 0,87 | 0,52 | 32.916,46 | 208,79 |
| 2035 | 106.561 | 105.532 | 1.029 | 0,88 | 0,53 | 33.755,48 | 197,48 |
| 2036 | 108.143 | 107.179 | 963 | 0,89 | 0,53 | 34.625,37 | 186,68 |
| 2037 | 109.785 | 108.884 | 901 | 0,89 | 0,54 | 35.527,74 | 176,37 |
| 2038 | 111.490 | 110.648 | 842 | 0,90 | 0,54 | 36.464,33 | 166,53 |
| 2039 | 113.261 | 112.474 | 787 | 0,91 | 0,55 | 37.436,96 | 157,17 |
| 2040 | 115.102 | 114.367 | 735 | 0,92 | 0,55 | 38.447,64 | 148,26 |
| 2041 | 117.016 | 116.330 | 686 | 0,93 | 0,56 | 39.498,47 | 139,80 |
| 2042 | 119.006 | 118.366 | 640 | 0,94 | 0,56 | 40.591,74 | 131,76 |
| Massa total parcial (T) | | | | | | 668.253,68 | 5.084,01 |
| Massa Total Produzida (T) | | | | | | 673.337,69 | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)

8.3.2. Projeção de Resíduos Sólidos Urbanos para a Área Urbana

A Tabela 13 representa a estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos durante o horizonte do PMSB, ou seja, 2021 a 2042, tendo como foco o perímetro urbano municipal.



Tabela 13: Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos ao longo de 20 anos - Área Urbana do Município de Paranaíba

| Ano | População urbana (hab.) | Índice per capita | Prod. diária (ton/dia) | Prod. mensal (ton/mes) | Prod. anual (ton/ano) | Resíduos úmidos (ton/dia) | Resíduos Secos (ton/dia) | Rejeito (ton/dia) |
|------|-------------------------|-------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------|
| 2021 | 87.126 | 0,77 | 67,09 | 2.013 | 24.486,65 | 39,58 | 23,48 | 4,03 |
| 2022 | 88.207 | 0,77 | 67,92 | 2.038 | 24.790,51 | 40,07 | 23,77 | 4,08 |
| 2023 | 89.318 | 0,78 | 69,46 | 2.084 | 25.353,82 | 40,98 | 24,31 | 4,17 |
| 2024 | 90.460 | 0,79 | 71,05 | 2.132 | 25.934,87 | 41,92 | 24,87 | 4,26 |
| 2025 | 91.635 | 0,79 | 72,70 | 2.181 | 26.534,44 | 42,89 | 25,44 | 4,36 |
| 2026 | 92.844 | 0,80 | 74,39 | 2.232 | 27.153,34 | 43,89 | 26,04 | 4,46 |
| 2027 | 94.088 | 0,81 | 76,14 | 2.284 | 27.792,44 | 44,92 | 26,65 | 4,57 |
| 2028 | 95.370 | 0,82 | 77,95 | 2.339 | 28.452,66 | 45,99 | 27,28 | 4,68 |
| 2029 | 96.690 | 0,83 | 79,82 | 2.395 | 29.134,98 | 47,09 | 27,94 | 4,79 |
| 2030 | 98.051 | 0,83 | 81,75 | 2.453 | 29.840,41 | 48,24 | 28,61 | 4,91 |
| 2031 | 99.454 | 0,84 | 83,75 | 2.513 | 30.570,08 | 49,41 | 29,31 | 5,03 |
| 2032 | 100.901 | 0,85 | 85,82 | 2.575 | 31.325,13 | 50,64 | 30,04 | 5,15 |
| 2033 | 102.395 | 0,86 | 87,96 | 2.639 | 32.106,82 | 51,90 | 30,79 | 5,28 |
| 2034 | 103.938 | 0,87 | 90,18 | 2.705 | 32.916,46 | 53,21 | 31,56 | 5,41 |
| 2035 | 105.532 | 0,88 | 92,48 | 2.774 | 33.755,48 | 54,56 | 32,37 | 5,55 |
| 2036 | 107.179 | 0,89 | 94,86 | 2.846 | 34.625,37 | 55,97 | 33,20 | 5,69 |
| 2037 | 108.884 | 0,89 | 97,34 | 2.920 | 35.527,74 | 57,43 | 34,07 | 5,84 |
| 2038 | 110.648 | 0,90 | 99,90 | 2.997 | 36.464,33 | 58,94 | 34,97 | 5,99 |
| 2039 | 112.474 | 0,91 | 102,57 | 3.077 | 37.436,96 | 60,51 | 35,90 | 6,15 |
| 2040 | 114.367 | 0,92 | 105,34 | 3.160 | 38.447,64 | 62,15 | 36,87 | 6,32 |
| 2041 | 116.330 | 0,93 | 108,21 | 3.246 | 39.498,47 | 63,85 | 37,88 | 6,49 |
| 2042 | 118.366 | 0,94 | 111,21 | 3.336 | 40.591,74 | 65,61 | 38,92 | 6,67 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)

As estimativas de volumes gerados anualmente – entre estes a geração total, o potencial para a reciclagem, o volume passível de ser compostado e o volume destinado ao aterro sanitário (aqui considerado rejeito) de Paranaíba durante o horizonte temporal do PMSB, isto é, de 2021 a 2042 – estão descritas na Tabela 85.

Utilizou-se as seguintes metas de reciclagem: i) Recicláveis (t): 35%; ii) Orgânico (t): 59%; iii) Rejeitos (t): 6%.

Essas porcentagens foram consideradas na composição gravimétrica realizada pela Transresíduos Ambiental S/A (2019).



Tabela 14: Estimativa de geração de resíduos sólidos total, seco e rejeito ao longo de 20 anos – área urbana

| Ano | Produção Urbana Anual (t) | Eficiência da Coleta Seletiva (%) | Eficiência Compostagem (%) | Resíduos - Composição (Transresíduos Ambiental S/A, 2019) | | | Total Valorizado (t) | Resíduo a depositar em aterro (t) |
|------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---|---------------|--------------|----------------------|-----------------------------------|
| | | | | Recicláveis (t) | Orgânicos (t) | Rejeitos (t) | | |
| | | | | 35,00% | 59,00% | 6,00% | | |
| 2021 | 24.486,65 | 100% | 0% | 8.570,33 | 14.447,12 | 1.469,20 | 8.570,33 | 15.916,32 |
| 2022 | 24.790,51 | 100% | 0% | 8.676,68 | 14.626,40 | 1.487,43 | 8.676,68 | 16.113,83 |
| 2023 | 25.353,82 | 100% | 0% | 8.873,84 | 14.958,75 | 1.521,23 | 8.873,84 | 16.479,98 |
| 2024 | 25.934,87 | 100% | 0% | 9.077,20 | 15.301,57 | 1.556,09 | 9.077,20 | 16.857,67 |
| 2025 | 26.534,44 | 100% | 0% | 9.287,05 | 15.655,32 | 1.592,07 | 9.287,05 | 17.247,38 |
| 2026 | 27.153,34 | 100% | 10% | 9.503,67 | 16.020,47 | 1.629,20 | 11.105,72 | 16.047,62 |
| 2027 | 27.792,44 | 100% | 10% | 9.727,35 | 16.397,54 | 1.667,55 | 11.367,11 | 16.425,33 |
| 2028 | 28.452,66 | 100% | 10% | 9.958,43 | 16.787,07 | 1.707,16 | 11.637,14 | 16.815,52 |
| 2029 | 29.134,98 | 100% | 12% | 10.197,24 | 17.189,64 | 1.748,10 | 12.260,00 | 16.874,98 |
| 2030 | 29.840,41 | 100% | 15% | 10.444,14 | 17.605,84 | 1.790,42 | 13.085,02 | 16.755,39 |
| 2031 | 30.570,08 | 100% | 20% | 10.699,53 | 18.036,35 | 1.834,20 | 14.306,80 | 16.263,28 |
| 2032 | 31.325,13 | 100% | 25% | 10.963,80 | 18.481,83 | 1.879,51 | 15.584,25 | 15.740,88 |
| 2033 | 32.106,82 | 100% | 30% | 11.237,39 | 18.943,02 | 1.926,41 | 16.920,29 | 15.186,52 |
| 2034 | 32.916,46 | 100% | 35% | 11.520,76 | 19.420,71 | 1.974,99 | 18.318,01 | 14.598,45 |
| 2035 | 33.755,48 | 100% | 40% | 11.814,42 | 19.915,73 | 2.025,33 | 19.780,71 | 13.974,77 |
| 2036 | 34.625,37 | 100% | 45% | 12.118,88 | 20.428,97 | 2.077,52 | 21.311,91 | 13.313,45 |
| 2037 | 35.527,74 | 100% | 50% | 12.434,71 | 20.961,37 | 2.131,66 | 22.915,39 | 12.612,35 |
| 2038 | 36.464,33 | 100% | 55% | 12.762,51 | 21.513,95 | 2.187,86 | 24.595,19 | 11.869,14 |
| 2039 | 37.436,96 | 100% | 60% | 13.102,94 | 22.087,81 | 2.246,22 | 26.355,62 | 11.081,34 |
| 2040 | 38.447,64 | 100% | 65% | 13.456,67 | 22.684,11 | 2.306,86 | 28.201,34 | 10.246,30 |
| 2041 | 39.498,47 | 100% | 70% | 13.824,46 | 23.304,10 | 2.369,91 | 30.137,33 | 9.361,14 |
| 2042 | 40.591,74 | 100% | 75% | 14.207,11 | 23.949,13 | 2.435,50 | 32.168,96 | 8.422,79 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



8.3.3. Estimativas de Resíduos Sólidos Urbanos nas Comunidades Rurais, Comunidades Dispersas e Vila dos Pescadores

A estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos pela população rural do Município de Paranaíba durante o horizonte do PMSB (2021-2042) está representada na Tabela 15. Percebe-se um declínio na geração de resíduos sólidos durante o horizonte do PMSB, conforme a população rural vai decrescendo.



Tabela 15: Estimativa de geração de resíduos sólidos ao longo de 20 anos - Área Rural do Município de Paranavaí

| Ano | População Rural (hab.) | Índice Per Capita | Prod diária (ton/dia) | Prod mensal (ton/mes) | Prod anual (ton/ano) | Resíduos Secos (ton/dia) | Rejeito (ton/dia) |
|------|------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|
| 2021 | 2.400 | 0,46 | 1,11 | 33,27 | 404,78 | 0,39 | 0,07 |
| 2022 | 2.273 | 0,46 | 1,05 | 31,51 | 383,36 | 0,37 | 0,06 |
| 2023 | 2.151 | 0,47 | 1,00 | 30,11 | 366,30 | 0,59 | 0,10 |
| 2024 | 2.032 | 0,47 | 0,96 | 28,74 | 349,63 | 0,56 | 0,10 |
| 2025 | 1.919 | 0,48 | 0,91 | 27,40 | 333,37 | 0,53 | 0,09 |
| 2026 | 1.810 | 0,48 | 0,87 | 26,10 | 317,56 | 0,51 | 0,09 |
| 2027 | 1.705 | 0,49 | 0,83 | 24,84 | 302,21 | 0,48 | 0,08 |
| 2028 | 1.605 | 0,49 | 0,79 | 23,62 | 287,35 | 0,46 | 0,08 |
| 2029 | 1.510 | 0,50 | 0,75 | 22,44 | 272,98 | 0,44 | 0,07 |
| 2030 | 1.419 | 0,50 | 0,71 | 21,30 | 259,12 | 0,41 | 0,07 |
| 2031 | 1.333 | 0,51 | 0,67 | 20,20 | 245,76 | 0,39 | 0,07 |
| 2032 | 1.250 | 0,51 | 0,64 | 19,14 | 232,92 | 0,37 | 0,06 |
| 2033 | 1.173 | 0,52 | 0,60 | 18,13 | 220,60 | 0,35 | 0,06 |
| 2034 | 1.099 | 0,52 | 0,57 | 17,16 | 208,79 | 0,33 | 0,06 |
| 2035 | 1.029 | 0,53 | 0,54 | 16,23 | 197,48 | 0,32 | 0,05 |
| 2036 | 963 | 0,53 | 0,51 | 15,34 | 186,68 | 0,30 | 0,05 |
| 2037 | 901 | 0,54 | 0,48 | 14,50 | 176,37 | 0,28 | 0,05 |
| 2038 | 842 | 0,54 | 0,46 | 13,69 | 166,53 | 0,27 | 0,05 |
| 2039 | 787 | 0,55 | 0,43 | 12,92 | 157,17 | 0,25 | 0,04 |
| 2040 | 735 | 0,55 | 0,41 | 12,19 | 148,26 | 0,24 | 0,04 |
| 2041 | 686 | 0,56 | 0,38 | 11,49 | 139,80 | 0,22 | 0,04 |
| 2042 | 640 | 0,56 | 0,36 | 10,83 | 131,76 | 0,21 | 0,04 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



8.3.4. Metodologia para o Cálculo dos Custos da Prestação de Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos

A cobrança pelos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pressupõe a adequação dos custos operacionais e manutenção da qualidade e expansão da oferta dos serviços considerados. Os serviços públicos de resíduos sólidos englobam a coleta, o transporte, o tratamento, a disposição final de resíduos sólidos e a limpeza de vias e logradouros públicos.

O artigo 7, item X, do Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei Federal nº 11.445 de 2007) define como um de seus objetivos a regularidade, continuidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007 – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (BRASIL, 2020).

O PNRS estabelece, ainda, no seu Art. 29, que os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, podendo ser taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço e atividades (BRASIL, 2020). Já o Art. 35 define que as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados; o nível de renda da população da área atendida; as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas e; o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio (BRASIL, 2020).

Conforme legislação ambiental vigente, os resíduos industriais, de construção e demolição e aqueles provenientes dos serviços de saúde não devem ser coletados pelo serviço regular de resíduos sólidos urbanos. Além disso, estabelece-se que os mesmos devem ser objeto de estudo nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos específicos e de responsabilidade do gerador.

De acordo com o inciso II do Art. 45, da Constituição Federal de 1988 – CF/88, a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios estão autorizados a



instituírem taxas sobre os serviços públicos específicos e divisíveis prestados ao contribuinte ou postos à disposição (BRASIL, 1988). A determinação do valor e as observações sobre tarifas e taxas dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, quando da elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS pelo município, seguem critérios definidos conforme a hierarquização de prioridades, sendo eles: i) a frequência da coleta; ii) estado de conservação das vias e tipo de pavimento; iii) a natureza ou atividade (domiciliar, industrial, comercial, etc); iv) o metro quadrado ou fração do imóvel; v) a produção de lixo do imóvel, cuja diferenciação do custo do serviço é feita conforme a localização do imóvel e a utilização e destinação dos resíduos; vi) o número de inscrições imobiliárias por destinação e por grupo de bairros que apresentem as mesmas características em termos de custos operacionais e de produção de resíduos por unidade imobiliária.

Peixoto (2021) apresenta uma modelagem simplificada da metodologia de cálculo dos custos do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos e do valor básico de cálculo (VBC) das taxas ou tarifas devidas pela disposição e prestação desse serviço, conforme a regulação municipal e as diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007. De acordo com o mesmo autor, não devem integrar os custos dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos as despesas e os gastos com atividades distintas daquelas associadas a transporte, tratamento, recuperação e disposição final, tais como varrição de vias e logradouros públicos, poda de árvores e manutenção de praças e jardins, limpeza de bocas de lobo, etc.

A partir da aplicação do modelo de cálculo de custo dos serviços propostos por Peixoto (2021), são obtidos os custos contábil e regulatório do serviço, e os VBCs, que são calculados para diferentes unidades de preços, constituindo as bases de cálculo das taxas ou tarifas individuais aplicáveis a cada usuário/contribuinte. A Tabela 16 apresenta os elementos que compõem o modelo completo.

Tabela 16: Cálculo do Custo do Serviço – Versão Completa

| ELEMENTO DE DESPESAS (R\$) | | Ano Base | Ano Atual |
|---|---|------------------|------------------|
| | | 2019 | 2020 |
| Despesas Diretas – Administrativas e Operacionais | 1.1 Pessoa próprio (inclui cedido de outros órgãos) | 419.417 | 434.516 |
| | 1.2 Pessoal contratado (mão de obra terceirizada) | 1.071.081 | 1.109.640 |
| | 2 Serviços de terceiros (coleta, transporte, operação de aterro, disposição de RSU, etc.) | 0 | 0 |
| | 3 Aluguel de imóveis | 42.000 | 43.512 |
| | 4 Aluguel de veículos, máquinas e equipamentos | 288.391 | 298.773 |
| | 5 Combustível e manutenção de veículos, máquinas e equipamentos | 414.568 | 429.492 |
| | 6 Energia Elétrica | 5.760 | 5.967 |
| | 7 Material de Consumo | 18.157 | 18.811 |
| | 8 Despesas com a cobrança e arrecadação de taxas e tarifas | 0 | 0 |
| | 9 Despesas Diversas | 0 | 0 |
| | 10 Despesas extraordinárias ou eventuais | 0 | 0 |
| | 11 Provisões de despesas contingentes – cíveis e trabalhistas | 80.000 | 82.880 |
| Subtotal – Despesas Administrativas e Operacionais (A) | | 2.339.375 | 2.423.592 |
| Despesas indiretas (se não houver informações nos itens anteriores) | | 233.937 | 242.359 |
| Depreciação e exaustão de ativos imobilizados (B) | | 190.168 | 308.999 |
| Despesas Tributárias | PIS/PASEP e outros tributos sobre a receita (C) | 27.914 | 30.050 |
| Despesas Financeiras | Despesas de juros e encargos de empréstimos (D) | 0 | 0 |
| Custo Contábil Total do Serviço (A+B+C+D) (E) | | 2.791.394 | 3.005.000 |
| Custos e Ajustes Regulatórios | Remuneração dos Investimentos em Operação - Capital Próprio (F) | 115.202 | 121.936 |
| | Acréscimos Regulatórios (G) | 0 | 0 |
| | Deduções Regulatórias (H) | 0 | 0 |
| | Despesas com a Regulação dos Serviços (I) | 0 | 0 |
| Custo Regulatório Total do Serviço (E+F+G+H+I) (J) | | 2.906.596 | 3.126.936 |

Fonte: Manual de Utilização da Planilha de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (PEIXOTO, 2021)

A determinação das Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – TMRS podem ser feitas conforme a estrutura referencial de



cálculo (hipóteses): i) com base na categoria dos imóveis e na frequência da coleta; ii) com base na categoria dos imóveis e na área construída; iii) com base na categoria dos imóveis, frequência da coleta e no consumo de água; iv) com base na categoria dos imóveis e no volume de água consumida (PEIXOTO, 2021).

A Tabela 88 apresenta a tabela de cálculo da TMRS que segue a estrutura referencial, com base na categoria dos imóveis e na frequência da coleta. As variáveis que definem os fatores de cálculo são a categoria de uso do imóvel e a frequência da coleta (dias por semana). A unidade base da cobrança é o domicílio.

A aplicação eficaz desta estrutura referencial exige que o Município ou o prestador do serviço tenha um bom cadastro imobiliário, que permita caracterizar as categorias de uso dos imóveis; identificar os imóveis/domicílios atendidos pela disposição e prestação do serviço, particularmente quando o atendimento não for universalizado; e quantificar os imóveis/domicílios por categoria de uso e frequência da coleta (PEIXOTO, 2021).

Argumenta-se que a vantagem desta estrutura é a sua maior facilidade técnica de aplicação, visto que depende de variáveis cujos elementos cadastrais são relativamente fáceis de se obterem (cadastro imobiliário do município), notadamente quando o município possui um bom sistema de cobrança do IPTU (PEIXOTO, 2021).

Tabela 17: Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria dos imóveis e na frequência da coleta

| Classe | Categoria | Subcategoria | Frequência de Coleta | Unidade | Fator de Cálculo | VBCtmrs R\$/Domic. | Taxa Anual R\$/Domic. |
|--------|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------|------------------|--------------------|-----------------------|
| 1 | Residencial | Social de Baixa Renda | 1x semana | Domicílio | 0,4 | 238,20 | 95,28 |
| | | | 3x semana | | 0,6 | | 142,92 |
| | | | 6x semana | | 0,8 | | 190,56 |
| | | Normal | 1x semana | 0,8 | 190,56 | | |
| | | | 3x semana | 1 | 238,20 | | |
| | | | 6x semana | 1,2 | 285,84 | | |
| 2 | Comercial e Serviços | Única | 1x semana | Domicílio | 1 | 238,20 | |
| | | | 3x semana | | 1,2 | 285,84 | |
| | | | 6x semana | | 1,5 | 357,30 | |
| 3 | Industrial | Única | 1x semana | Domicílio | 1 | 238,20 | |
| | | | 3x semana | | 1,2 | 285,84 | |
| | | | 6x semana | | 1,5 | 357,30 | |
| 4 | Pública e Filantrópica | Única | 1x Semana | Domicílio | 0,8 | 190,56 | |
| | | | 3x Semana | | 1 | 238,20 | |
| | | | 6x Semana | | 1,2 | 285,84 | |

Fonte: Manual de Utilização da Planilha de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (PEIXOTO, 2021)



Já o aspecto negativo é o de não contemplar um fator de diferenciação socioeconômica dos domicílios (usuários) do serviço. Destaca-se, ainda, que a frequência da coleta é uma decisão logística do operador e apenas uma facilidade (do ponto de vista do usuário residencial) e, portanto, não apresenta correlação com a geração de resíduos domiciliares (PEIXOTO, 2021).

8.3.5. Regras para o Transporte e Outras Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O transporte e as outras etapas de gerenciamento de resíduos sólidos devem ser feitos de acordo com as regulamentações estabelecidas no ordenamento jurídico. A NBR 13.221/2010 regulamenta o transporte terrestre de resíduos sólidos, com exceção dos materiais radioativos, transportes aéreo, marítimo e hidroviário. Segundo a mencionada norma, os seguintes procedimentos devem ser cumpridos no transporte de resíduos sólidos:

“4.1.1 O transporte deve ser feito por meio de equipamento adequado, obedecendo às regulamentações pertinentes.

4.1.2 O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento do resíduo.

4.1.3 O resíduo, durante o transporte, deve estar protegido de intempéries, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública ou via férrea.

4.1.4 Os resíduos não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinados a estes fins.

4.1.5 O transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal), quando existente, bem como deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente, devendo informar o tipo de acondicionamento, conforme o anexo A. Caso seja usado o código E08-Outras Formas, deve ser especificada a forma utilizada de acondicionamento. As embalagens de resíduos devem atender ao disposto na NBR 7500.

4.1.6 A descontaminação dos equipamentos de transporte deve ser de responsabilidade do gerador e deve ser realizada em local(is) e sistema(s)

previamente autorizados pelo órgão de controle ambiental competente.”
(ABNT, 1993)

Além disso, para o armazenamento de resíduos perigosos, devem ser atendidas as especificações disciplinares na NBR 12.235/1992; e para o transporte de resíduos de serviços da saúde, as disciplinadas nas NBR 12.807/1993, NBR 12.808/1993, NBR 12.809/1993 e NBR 12.810/1993.

É recomendado que sejam desenvolvidos projetos de Educação Ambiental, sejam por meio de panfletos, oficinas, programas educativos ou outros meios necessários, a fim de conscientizar/informar a população, os grandes geradores, o próprio poder público, dentre outros; a fim de que se alcance o cumprimento das normas vigentes referentes ao transporte de resíduos sólidos.

Além disso, quanto aos empreendimentos sujeitos ao art. 20 da Lei Federal nº 12.305/2010, é necessário que o poder público solicite a apresentação de seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), conforme o tipo de resíduos gerados, supervisionando sua execução.

8.3.6. Critérios para Pontos de Apoio ao Sistema de Limpeza Urbana

Para que os níveis de qualidade na prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos sejam garantidos à população de forma satisfatória, é necessário que haja um bom desempenho na capacidade de atuação dos responsáveis pela prestação desses serviços, seja poder público ou iniciativa privada.

Para se alcançar suficiência operacional na prestação desses serviços, faz-se necessário a definição de critérios técnicos nas áreas de planejamento urbano, com destaque na limpeza urbana; como apoio à guarnição e frentes de trabalho, centros de coleta voluntária, Educação Ambiental, dentre outros. Isso porque a ausência de critérios e orientações resulta em problemas no sistema de limpeza urbana

Sendo assim, a seguir estão elencados alguns critérios que podem ser adotados na implantação de pontos de apoio ao sistema de limpeza urbana de Paranaíba:



- Ecopontos ou Pontos de Entrega Voluntária (PEV): abordados pela NBR 15.112/2004, esses espaços são uma alternativa para apoio à gestão do sistema de limpeza urbana municipal, sendo utilizados para o descarte adequado de resíduos volumosos (como móveis, que não possuem um sistema de coleta domiciliar), resíduos de construção civil, podas, dentre outros.

Deverão ser instalações públicas de uso gratuito à comunidade, destinadas apenas para descarte em pequenas quantidades (1 m³, ou seja, pequenos geradores) de resíduos que não são coletados pela coleta convencional, como resíduos volumosos e de construção civil. Para sua implantação, alguns critérios devem ser seguidos, conforme disciplinado na NBR 15.112/2004:

- Portão e isolamento no perímetro da área de operação, construídos de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas e animais.
- Anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como, por exemplo, cerca viva arbustiva ou arbórea no perímetro da instalação.
- Identificação visível quanto às atividades desenvolvidas e quanto à aprovação do empreendimento.
- Sistemas de proteção ambiental a fim de controlar problemas como poeira e ruídos de veículos e equipamentos.
- Sistemas de drenagem superficial com dispositivos para evitar carreamento de materiais; e revestimento primário do piso das áreas de acesso, operação e estocagem, a fim de permitir seu uso em quaisquer condições climáticas.

Além disso, são necessárias algumas medidas para a operação desses Ecopontos ou Pontos de Entrega Voluntária (PEVs):

- Não devem ser recebidas cargas de resíduos de construção civil constituídas predominantemente por resíduos Classe D: aqueles considerados perigosos e capazes de oferecer risco à saúde humana ou ao meio ambiente, caso manuseados de forma inadequada.



- Os resíduos devem ser triados, classificados e acondicionados de forma adequada.
- Resíduos volumosos devem ter como destinação final a reciclagem., reutilização, armazenamento ou disposição final ambientalmente adequada.
- Deve-se evitar o acúmulo de material não triado.
- Dentre outras.

Ainda, a NBR 15.112/2004 determina que para concepção de Ecopontos ou PEVs, deve-se elaborar um projeto executivo. Nesse projeto, deve constar dados como informações cadastrais, memorial descritivo, croqui do empreendimento, relatório fotográfico da área, plano de controle de recebimento de resíduos, responsabilidade e autoria do projeto, e eventuais anexos.

- **Pontos de Apoio às Guarnições e Frentes de Trabalho:** devem ser oferecidas condições dignas de trabalho para os trabalhadores que atuam na limpeza urbana, devendo ser respeitada a NR 24 (Norma Regulamentadora 24) que trata das condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho. No caso dos trabalhadores dos serviços de varrição e das frentes de trabalho dos aterros sanitários, devido ao constante deslocamento, os pontos de apoio devem ser centralizados e dispostos em pontos estratégicos, a fim de permitir o fácil e rápido acesso dos trabalhadores ao longo da jornada de trabalho.

- **Instalação de Locais de Entrega Voluntários (LEVs):** para a instalação de LEVs, devem ser priorizados pontos de grande circulação de pessoas, como supermercados, praças, farmácias, etc., considerando-se a densidade populacional. Devem ser locais públicos que ofereçam fácil acesso, boa iluminação, facilidade para o estacionamento de veículos, e cujo entorno não esteja sujeito a alagamentos e outras intempéries climáticas. A frequência do recolhimento dos resíduos depositados nesses locais deve atender à demanda e capacidade de acondicionamento, sendo feita pelo menos uma vez por semana.



- Instalação de Unidades de Triagem de Resíduos (UTR):** trata-se de um local destinado para separação e classificação dos resíduos coletados, sendo feita a separação dos resíduos secos e úmidos, enfardamento e comercialização. As UTRs são primordiais para que se alcancem os princípios elencados na PNRS: redução, reutilização e reciclagem. Por meio delas, é possível reduzir o número de resíduos depositados no aterro sanitário de Paranaíba, aumentando a vida útil das células.
- Unidades de Compostagem (UC):** a compostagem é a decomposição de matéria orgânica por organismos biológicos, em condições físicas e químicas adequadas. É recomendável a instalação da Unidade de Compostagem na mesma área ou próximo da UTR, o que facilita a logística de movimentação dos resíduos. Além disso, ao instalar a UC na mesma área que a UTR, pode-se compartilhar a infraestrutura, minimizando os investimentos de recursos financeiros. Por meio da UC, há possibilidade de se alcançar a redução de elevado índice de materiais dispostos no aterro sanitário do Município de Paranaíba, contribuindo também para o aumento da vida útil das células. Além disso, há redução dos custos com a disposição final dos resíduos sólidos e a geração de renda proveniente da comercialização do composto.

8.3.7. Participação do Poder Público na Coleta Seletiva e Logística Reversa

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010) e o Decreto nº 7.404/20210 estabelecem a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa.

Conforme o art. 33, caput, incisos I ao VI, da supramencionada norma federal, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos seguintes produtos são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa mediante retorno dos produtos após o uso do consumidor, independentemente do serviço público de limpeza e manejo de resíduos sólidos:

- 
- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
 - II - pilhas e baterias;
 - III - pneus;
 - IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
 - V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
 - VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.” (BRASIL, 2010)

No Município de Paranaíba, conforme já apresentado no diagnóstico, alguns desses resíduos já possuem sistemas de logística reversa, mesmo que tímidos. No entanto, é aconselhável ao poder público incentivar a ampliação dos pontos de coleta, bem como coletar resíduos que não possuem essa logística instalada em seu território, mediante remuneração.

Conforme disposto na legislação, os municípios não possuem obrigação de realizar esse serviço, no entanto, podem auxiliar divulgando à população os caminhos para o correto descarte desses resíduos. No caso de gastos com os serviços voltados à logística reversa, como armazenamento, transporte, entre outros, o poder público pode solicitar que suas ações sejam devidamente remuneradas, conforme acordado entre as partes, como disciplina o art. 33, § 7º.

Quanto à Coleta Seletiva, a Lei 12.305/2010, em seu art. 18, inciso II, estabelece que os municípios devem implementá-la com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

O Município de Paranaíba possui parceria com a COOPERVAÍ, devendo proporcionar assistência à cooperativa no desenvolvimento de suas atividades, visto que é desenvolvido um papel ambiental e social relevante. Ainda, deve o poder público orientar a população a separar corretamente os resíduos, dando ampla divulgação às informações e orientações necessárias.

É recomendável ampla divulgação dos dias de coleta nos bairros, além da forma com que os resíduos devem ser acondicionados. Ampliar os dias de coleta nos bairros conforme a demanda também é importante, bem como nos distritos e



vilas rurais, tendo as últimas coleta apenas uma vez por semana, o que é insuficiente.

Quanto aos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, pode o poder público adotar procedimentos para reaproveitamento desses resíduos. É recomendada a realização de triagem dos resíduos para que sejam destinados ao aterro municipal apenas os resíduos realmente necessários, observando-se as normas legais.

8.3.8. Critérios de Escolha da Área para Localização do ‘Bota Fora’ dos Resíduos Inertes Gerados

O Município de Paranaíba possui uma área autorizada para receber Resíduos da Construção Civil (RCC), além de resíduos verdes oriundos de serviços de jardinagem e roçadas das praças públicas. Esse terreno, popularmente conhecido como “Buracão” da Vila Operária, possui uma área de 59.643,37 m² e é oficialmente denominado pelo poder público como Depósito de Resíduos.

Conforme disposto na Resolução CONAMA nº 307/2002, em seu art. 5º, é instrumento para a implementação da gestão de RCC o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC), o qual deve ser elaborado em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

Conforme redação dada pela Resolução CONAMA nº 448/2012, ao art. 6 da Resolução CONAMA nº 307/2002, no PMGRCC deverão constar os seguintes tópicos:

“I - As diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores;

II - O cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a

destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

III - O estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;

IV - A proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;

V - O incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

VI - A definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

VII - As ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII - As ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação. " (CONAMA, 2012).

Logo, caso não possua, é essencial que o Município de Paranaíba elabore seu PMGRCC, a fim de se adequar à referida resolução, visto que não foi encontrada sua disponibilização nos endereços eletrônicos do poder público. Além disso, é essencial a fiscalização dos tipos de resíduos que são depositados no local, uma vez que no diagnóstico foram identificados a deposição de resíduos que não são RCC inertes nem resíduos de jardinagem e roçada. Primeiramente, deve-se desenvolver programas de Educação Ambiental, com ampla divulgação, para conscientizar e informar a população e os geradores. Após, identificadas infrações, inicialmente deve-se advertir o infrator, aplicando-se multas em casos de reincidência, atendendo aos requisitos legais.

A forma de deposição deve ser fiscalizada, devendo os resíduos estarem separados da terra. Os RCC, desde que não ofereçam riscos ao meio ambiente e à população em geral, posteriormente podem ser utilizados para fins de pavimentação ou aterramentos, respeitando-se todos os critérios técnicos e normas ambientais.

É recomendável que o poder público cobre uma taxa por carga a ser transportada (até 6 m³) de resíduos de construção civil, os quais devem apresentar as características de inertes. Resíduos não inertes como latas de tintas, latas de solventes, etc., e outros que apresentam transformações químicas, físicas ou biológicas, quando descartados e em contato com a água, deverão ser destinados para o intermediário, conforme a legislação em vigor.



8.3.9. Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final: Alternativas Locacionais

Conforme estabelece a Lei Federal nº 12.305/2010, em seu art. 3, inciso VIII, disposição final ambientalmente adequada é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

O Município de Paranavaí já possui um aterro sanitário em funcionamento para esse fim, localizado nas coordenadas geográficas 23°6'10.80"S e 52°24'24.93"O e com área de 72.981,98 m², em um terreno que ocupa 121.000 km². Para ampliação e construção de novas células, já foi adquirido novo terreno ao lado do Aterro Sanitário, o que possibilitará a continuidade de utilização da estrutura já existente, a exemplo da balança para caminhões.

Outro fator importante é que essa expansão na mesma localidade contribuirá com a redução de impactos ambientais, pois a construção de novo aterro em uma outra localização do Município resultaria em novos impactos.

8.3.10. Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas para Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos

Para a realização dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, é necessária a utilização de diversos procedimentos operacionais e especificações técnicas, a fim de se garantir uma prestação de serviço eficiente e de qualidade, bem como a saúde e segurança dos trabalhadores envolvidos na prestação desses serviços, sejam funcionários públicos ou de empresas terceirizadas.

Além disso, deve-se adotar medidas que incentivem a reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos, bem como a eficiência e sustentabilidade dos serviços e a manutenção das condições de salubridade e de higiene dos espaços públicos. Para isso, diversas são as normas e diretrizes existentes no ordenamento jurídico brasileiro que norteiam o manejo e a realização dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.



Abaixo, seguem algumas das especificações mínimas e procedimentos operacionais que podem ser seguidas pelo poder público na prestação desses serviços (no caso de prestação terceirizada, deve o poder público cobrar das empresas contratadas o seu cumprimento):

- **Acondicionamento:** deve ser seguido o estabelecido pela NBR 9.191/1999, que estabelece os requisitos mínimos e métodos de ensaio para os sacos plásticos para coleta de resíduos conforme dimensões, capacidade volumétrica, resistência ao levantamento e queda, bem como resistência à perfuração estática; estanqueidade de líquidos acumulados no fundo e a não transparência dos sacos.
- **Coleta Domiciliar:** deve ser feita conforme disciplinado na NBR 13221/2003, que estabelece a forma de transporte terrestre dos resíduos sólidos coletados e os equipamentos adequados.
- **Roteiro de Coleta:** o veículo encarregado da coleta deve esgotar sua capacidade de carga no percurso, exceto se já atendida a demanda, antes de se dirigir ao local de tratamento dos resíduos ou disposição final.
- **Destinação Final dos Resíduos:** os resíduos sólidos secos coletados devem passar por triagem, prensagem e enfardamento para comercialização em indústrias de reciclagem desses materiais. Os resíduos orgânicos devem ser reciclados através de compostagem.
- **Disposição Final:** a disposição final dos resíduos deve ser feita de acordo com os aspectos técnicos e legais estabelecidos pela legislação.
- **Varrição:** esse serviço deve ser realizado em toda área urbana, conforme a necessidade, inclusive nos distritos. Devem ser disponibilizados aos trabalhadores os equipamentos necessários como sacos plásticos, vassouras, carrinhos, etc., inclusive Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).



- **Limpeza das boca-de-lobo:** as boca-de-lobo devem ser desobstruídas periodicamente. Os resíduos devem ser encaminhados para aterro sanitário devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente. Além disso, é importante que a prefeitura realize constantemente campanhas de educação ambiental, conscientizando a população para não descartar seus resíduos nesses locais, a fim de se evitar eventos de enchentes.
- **Capina e Roçagem:** devem ser disponibilizados aos trabalhadores as ferramentas necessárias e os EPIS. Os serviços devem ser realizados com frequência, inclusive nos distritos.

8.3.11. Gestão de Resíduos de Cemitérios

A gestão adequada dos resíduos dos cemitérios é um dos grandes desafios para a gestão municipal. Estes locais possuem grande relevância do ponto de vista social e espiritual para grande parte da sociedade. Quando ocorre a disposição dos corpos nestes locais, ocorrem variados ritos de diversos segmentos religiosos que acarretam na geração de resíduos que necessitam ser manejados de forma adequada, a fim de promover a mitigação de impactos ambientais.

Além disso, o principal problema com relação aos resíduos dos cemitérios está na geração do necrochorume, que se configura em um líquido resultante da decomposição dos corpos. Esse material pode percolar o perfil do solo e atingir o lençol freático, causando contaminações hídricas.

Visto a problemática e a importância ambiental deste tema, seguem abaixo as diretrizes para a gestão adequada dos resíduos do cemitério do município de Paranaíba:

- **Elaboração/Revisão do PGRS:** deve ser elaborado ou revisado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para os dois cemitérios municipais dode Paranaíba, fornecendo de forma detalhada os dados quantitativos e qualitativos da geração de resíduos nesses locais. O PGRS deve ser revisado anualmente.



- **Pontos de descartes:** devem ser disponibilizados coletores seletivos para a população descartar seus resíduos de forma adequada durante as visitas nos cemitérios, recomenda-se que a segregação seja em recicláveis e não recicláveis, a fim de facilitar o descarte.
- **Manejo dos resíduos:** para manejar os resíduos, os funcionários do cemitério bem como os terceirizados deverão estar trajados com os EPIs (Equipamento de Proteção Individual). Para este, recomenda-se botas, luvas, óculos, máscara e jaleco.
- **Acondicionamento:** os resíduos sólidos que não entraram em contato direto com os corpos poderão ser armazenados em sacos plásticos ou big bags, a depender do seu tamanho e volume. Já os resíduos que entraram em contato com os corpos deverão ser armazenados em sacos plásticos e, posteriormente, em tambores ou bombonas devidamente lacradas.
- **Armazenamento temporário:** o ponto de armazenamento temporário dos resíduos deve possuir as seguintes características: construído em alvenaria, revestido em material liso e resistente a abrasão, lavável, na cor branca, ser fechado, livre do contato de animais e pessoas, coberto, piso impermeabilizado e com ventilação. Os resíduos devem ser mantidos em baias para permitir a segregação do material que está no ponto de armazenamento temporário.
- **Destinação final:** os resíduos provenientes das visitas que foram descartados nos coletores seletivos devem ser enviados para a reciclagem. Os resíduos provenientes de serviços de jardinagem e podas de árvores devem ser encaminhados para a compostagem; Atentando-se às normas estabelecidas pela RESOLUÇÃO CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005, e a RESOLUÇÃO CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002, com artigo 18 alterado pela CONAMA nº 386, de 27 de dezembro de 2006, os resíduos provenientes da exumação devem ser incinerados, e as cinzas deverão ser enviadas para aterro industrial Classe I; Materiais contaminados (que tiveram



contato com o sepultamento), solo de escavações, madeira, resíduos sanitários devem ser encaminhadas, preferencialmente, para coprocessamento, caso seja inviável do ponto de vista técnico-financeiro, estes devem ser encaminhados para aterro industrial Classe I. Ressalta-se que, para a prestação deste serviço, é necessário que a empresa de coleta, transporte e destinação final seja devidamente licenciada pelos órgãos ambientais competentes.

- **MTR:** todas as cargas de resíduos deverão ser, obrigatoriamente, encaminhadas juntamente com o MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos) gerados pelo SINIR (Sistema Nacional de Informações sobre Gestão de Resíduos Sólidos).

8.3.12. Gestão de Resíduos de Oficinas Mecânicas

O Município de Paranaíba dispõe de uma frota de caminhões, carros e máquinas que realizam os serviços municipais. Para realizar a manutenção destes veículos, a prefeitura dispõe de uma oficina mecânica. As oficinas mecânicas em geral são geradoras de resíduos perigosos e não-perigosos.

A seguir, são apresentadas as diretrizes para a gestão adequada dos resíduos provenientes da oficina mecânica municipal:

- **Elaboração/revisão do PGRS:** deve ser elaborado o PGRS para a oficina mecânica, contando com dados detalhados qualitativos e quantitativos sobre a geração de resíduos. Este PGRS deve ser revisado anualmente.
- **Pontos de descarte:** os resíduos devem ser descartados de forma segregada. Recomenda-se separá-los em rejeitos, recicláveis e resíduos perigosos.
- **Manejo de resíduos:** Para manejar os resíduos, os funcionários deverão estar trajados com seus devidos EPIs (botas, luvas, óculos de proteção, jaleco).



- **Acondicionamento:** os resíduos podem ser acondicionados em tambores ou em bombonas.
 - **Armazenamento temporário:** o ponto de armazenamento temporário deve ser fechado, coberto, livre do contato de pessoas e animais, impermeável, lavável e construído em alvenaria.
 - **Transporte e destinação final:** toda carga deverá ser destinada portando o MTR/SINIR. Os resíduos recicláveis devem ser enviados para a cooperativa de materiais recicláveis de Paranaíba. Os resíduos perigosos como estopas, filtros de óleos, borras oleosas, entre outros com potencial energético, deverão ser encaminhados para coprocessamento, conforme determina a Resolução CEMA nº 109, de 2021. Os resíduos sanitários deverão ser encaminhados para o aterro sanitário municipal.
- **INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

A infraestrutura de águas pluviais e manejo de águas fluviais está subdividido conforme os seguintes tópicos: i) Projeção da Demanda de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais; ii) Proposta de Medidas Mitigadoras para os Principais Impactos Identificados; iii) Medidas de Controle para reduzir o Assoreamento de Cursos D'água; iv) Medidas de Controle para Reduzir o Lançamento de Resíduos Sólidos nos Corpos D'água; v) Diretrizes para o Controle de Escoamentos na Fonte, e; vi) Diretrizes para o Tratamento de Fundos de Vale.

8.4.1. Projeção da Demanda de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

A projeção do sistema de drenagem de águas pluviais foi elaborada com embasamento na estimativa de área ocupada pela população urbana, que se relaciona diretamente com a taxa de impermeabilização do solo. A Tabela 18 apresenta a estimativa da taxa de ocupação de solo por habitante urbano.



Considerou-se o percentual de população urbana do município (IBGE, 2010) e o estudo populacional apresentado no Item 7.

Tabela 18: Valores Utilizados para Estimativa de Ocupação do Solo

| Dados de Urbanização | | |
|----------------------------------|--------|---------------------|
| População Total Estimada - 2021 | 89.526 | habitantes |
| População Urbana Estimada - 2021 | 87.126 | habitantes |
| Área Urbana com Ocupação - 2021 | 24,30 | Km ² |
| Taxa de Ocupação Urbana - 2021 | 4,64 | m ² /hab |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)

Na Tabela 19 é apresentada a projeção populacional e a área urbana no horizonte temporal do PMSB, adotando-se a taxa de ocupação urbana de 4,64 m²/habitante.

Tabela 19: Projeção da ocupação urbana do Município de Paranavaí

| Ano | População Total (hab) | População Urbana (hab) | Área Urbana Km² |
|-------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 2021 | 89.526 | 87.126 | 24,30 |
| 2022 | 90.480 | 88.207 | 24,30 |
| 2026 | 94.654 | 92.844 | 25,58 |
| 2030 | 99.470 | 98.051 | 27,01 |
| 2042 | 119.006 | 118.366 | 32,61 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)

De acordo com as estimativas realizadas, verifica-se que no ano de 2042 haverá um acréscimo de cerca de 8,31 km² na área urbana do município, correspondente a 32,61 km², que implicará em um leve aumento da área impermeabilizada e, conseqüentemente, aumento do coeficiente de escoamento e das vazões de pico das precipitações.

Para que os efeitos do aumento da área urbana sejam minimizados, é necessário adotar planejamentos e critérios de uso e ocupação do solo que amenizem a impermeabilização.

Cabe ainda salientar que devem ser realizadas fiscalizações e notificações junto à Secretaria da Agricultura, solicitando a adequação e o levantamento das curvas de níveis, principalmente próximos às áreas de APPs e nascentes, pois



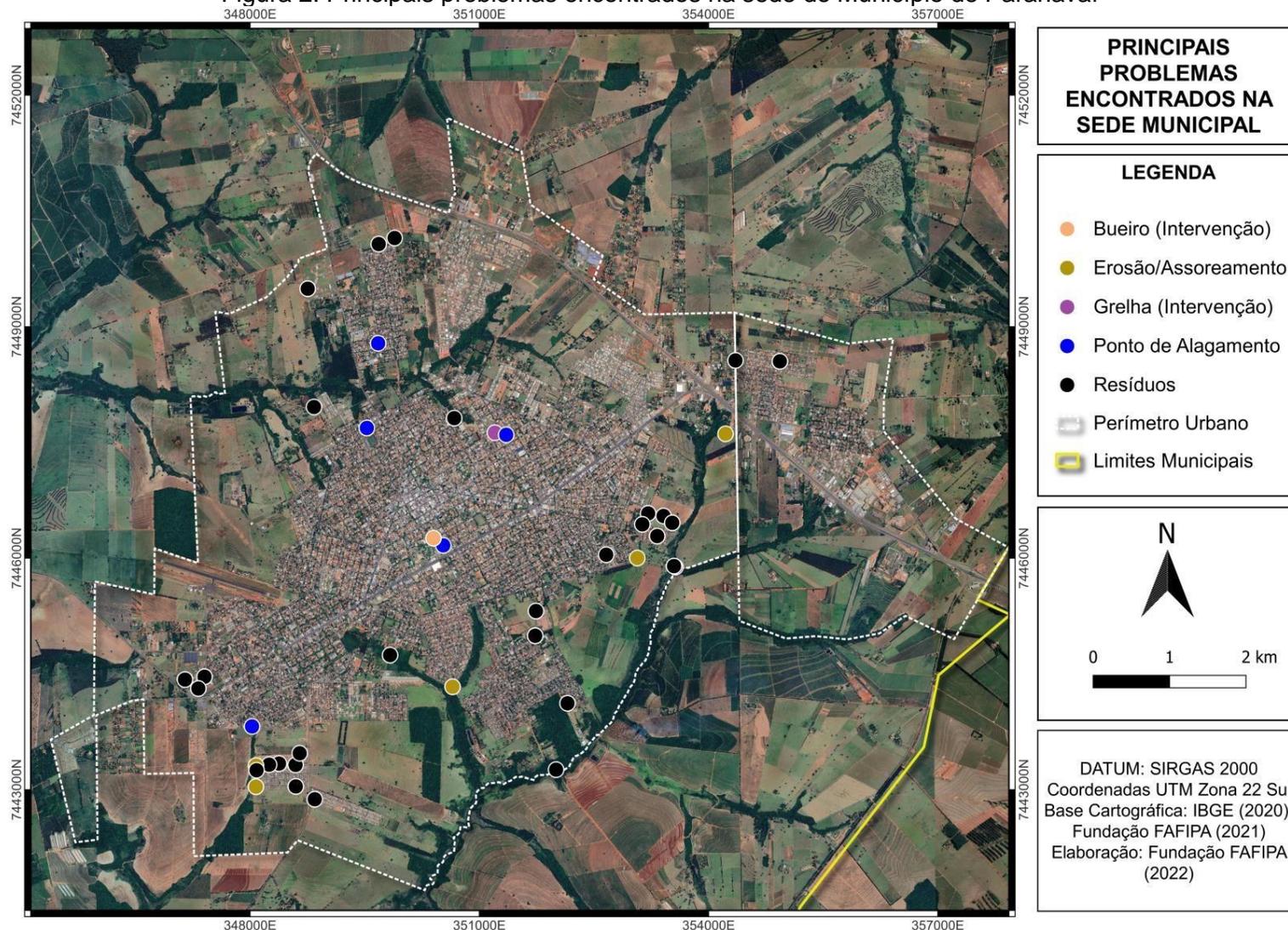
normalmente são terrenos mais íngremes, tendo como intuito a reparação nas curvas de níveis na área rural que fica em torno da área urbana.

8.4.2. Proposta de Medidas Mitigadoras para os Principais Impactos Identificados

Os principais problemas encontrados no Município de Paranaíba, em relação ao sistema de drenagem urbana, são alagamentos, assoreamentos e erosões, conforme demonstrado na Figura 2.



Figura 2: Principais problemas encontrados na sede do Município de Paranaíba



Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Em relação aos alagamentos, estes ocorrem em alguns bairros, como: Jardim São Jorge, na Rua Operários; no Jardim Curitiba, na Rua Albino Silva; Jardim Ouro Branco, na Rua Antônio Felipe; Vila Prudêncio, na Avenida Presidente Tancredo Neves; no Jardim Morumbi, na Avenida Guanabara, Avenida Rio Grande do Norte; rotatório da Praça dos Expedicionários (Jardim São Jorge). Estes locais não possuem um sistema de drenagem com cobertura suficiente, prejudicando a eficiência do sistema de drenagem de águas pluviais.

Sendo assim, devem ser previstas melhorias como:

- Realização de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de microdrenagem urbana existentes.
- Realização de reparos necessários como reconstrução de sarjeta e pavimento danificado pela ação do escoamento superficial.
- Implantação de cronograma de limpeza de PV, bocas de lobo.
- Proteção de descarga e dissipador de energia.
- Implantação de drenagem profunda nos pontos em que ocorrem alagamentos.

O assoreamento é o acúmulo de sedimentos (areia, terra, rochas) até o leito dos cursos d'água pela ação da chuva e do vento. Trata-se de um processo natural que pode ser intensificado pela ação humana. Normalmente, esse processo ocorre quando é feita a remoção da cobertura vegetal, deixando o solo exposto às intempéries. Em alguns casos, o curso d'água pode até deixar de existir em decorrência desse fenômeno. No município de Paranaíba, foram identificados alguns pontos de assoreamento.

Sendo assim, devem ser previstas melhorias como:

- Executar o plano de recuperação de áreas degradadas em bacias hidrográficas do perímetro urbano e rural.
- Executar obras de macrodrenagem urbana e rural.
- Implementar cronograma semestral de recuperação das vias urbanas não pavimentada e estradas vicinais, nos distritos e comunidades rurais dispersas.



- Implementar fiscalização para conservação de solo no território de Paranaíba.

A erosão é o desgaste progressivo do solo, em que partículas que o compõem são desprendidas. Isso pode acontecer por conta da ação da água, do vento, da ocupação irregular do solo, pelos animais e por técnicas agrícolas ineficientes. No município de Paranaíba, foram identificados pontos de erosão.

Sendo assim, devem ser previstas melhorias como:

- Estudo da capacidade dos sistemas de drenagem já implantados.
- Implantação de dissipadores de energia (Urbano e Rural).
- Implantação de dissipadores de energia nas áreas rurais que contornam o perímetro urbano, com medidas mais adequadas, ou seja, as curvas de níveis mais elevadas, principalmente em áreas de APP's, e áreas onde os terrenos possuem uma declividade mais acentuada.
- Implantação de fiscalização nas áreas mais susceptíveis ao processo erosivo, e conservação dos dissipadores de energias (Curva de níveis).

8.4.3. Medidas de Controle para Reduzir o Assoreamento de Cursos D'água

Conforme definição de Infanti & Fornasari (1998), assoreamento pode ser entendido como o acúmulo de partículas sólidas (sedimentos) em corpos d'água. A principal causa do assoreamento é o transporte de sedimentos provenientes do entorno do corpo d'água, sendo a quantidade de sedimentos influenciada diretamente pelo desmatamento, que expõe o solo a processos erosivos, resultando no aumento da velocidade do escoamento das águas pluviais e na quantidade de sedimentos transportados. O lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água também contribui para o processo de assoreamento, bem como influencia na qualidade da água.

Apesar disso, algumas medidas, se adotadas, como a instalação de certos equipamentos, podem contribuir para prevenção e redução dos impactos negativos nos cursos d'água, mitigando a intensidade do processo de assoreamento. Essas medidas serão relatadas nos tópicos a seguir:



- **Instalação de dissipadores de energia:** os dissipadores de energia são dispositivos destinados a dissipar a energia da corrente de água, reduzindo, assim, sua velocidade no deságue. Essas estruturas dispersam a energia do fluxo d'água e auxiliam na não potencialização e controle de processos erosivos nos próprios dispositivos ou áreas próximas (DNIT, 2006).
- **Instalação de bacias de retenção:** bacias de retenção são tanques com lâmina d'água permanente, funcionando como um lago. Elas são construídas com o objetivo de reduzir o volume das enxurradas, sedimentar 80% dos sólidos em suspensão, além de promover o controle biológico de nutrientes. O tempo de retenção guarda relação apenas com os picos máximos da vazão requeridos à jusante e com os volumes armazenados (CANHOLI, 2005).
- **Instalação de bacias de retenção e infiltração:** esses equipamentos têm por objetivo reduzir o volume das enxurradas, sedimentar cerca de 80% dos sólidos em suspensão e promover o controle biológico dos nutrientes. Além disso, essas bacias infiltram parcela considerada das águas pluviais que nela chegam, auxiliando na recarga do lençol freático.
- **Recuperação e preservação das matas ciliares:** as matas ciliares correspondem à vegetação que margeia as nascentes e cursos d'água. Segundo o Novo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012), a vegetação que ocupa uma área de até 30 m em torno de corpos hídricos com menos de 10 m e um raio de 50 m em torno de uma nascente são Áreas de Preservação Permanente (APPs). As matas ciliares são essenciais à preservação ambiental e em especial à manutenção das fontes de água e da biodiversidade. São vários os benefícios proporcionados pela recuperação e preservação dessa vegetação, merecendo destaque os seguintes: controle de erosão nas margens dos corpos hídricos e mitigação do assoreamento; redução do efeito de enchentes; manutenção da quantidade e qualidade das águas; filtragem de resíduos de produtos químicos (MARTINS, 2007); manutenção da biodiversidade da fauna local (SANTOS et al., 2004), dentre outros.



Para o Município de Paranaíba, entende-se que são medidas adequadas para a prevenção e controle do assoreamento dos cursos d'água:

- Implantação de equipes de fiscalização e manutenção preventiva e periódica das estruturas do sistema de drenagem.
- Estabelecimento de programas de desassoreamento, limpeza e manutenção das galerias, canais e corpos hídricos desobstruídos.
- Aplicação de multas e desligamento de conexões clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais.
- Realização de revitalização e manutenção das APPs de todos os cursos d'água que possuem o seu leito natural.
- Construção de bacias de retenção e infiltração nos talwegues urbanos e rurais, onde ocorra transporte de sedimentos.
- Construção de dissipadores de energia no lançamento das galerias de microdrenagem nos cursos d'água.
- Nas áreas rurais, garantir o manejo adequado do solo pelos agricultores e pecuaristas com acompanhamento técnico e profissional.
- Fiscalizar e fazer cumprir as diretrizes das legislações federais e estaduais referentes à manutenção das faixas ciliares em corpos hídricos.

8.4.4. Medidas de Controle para Reduzir o Lançamento de Resíduos Sólidos nos Corpos D'água

A gestão de resíduos sólidos na área urbana, sem dúvida, está diretamente ligada ao adequado funcionamento dos sistemas de drenagem urbana, portanto, se dispostos de forma irregular, e a não coleta permanente e adequada podem causar graves consequências, direta e indiretas, à drenagem e a saúde pública, conseqüentemente, na qualidade de vida da população. Os resíduos que não são gerenciados e destinados de forma correta tendem a ser carregados pelas chuvas, impedindo e obstruindo a passagem de água nas bocas de lobo, no sistema de microdrenagem, além de disseminação de vetores de doenças como a dengue.



Outro fator é a presença de folhas, galhos e rejeitos diversos localizados junto às sarjetas, que acabam depositados nas redes de microdrenagem. Para este problema, deve-se elaborar um cronograma efetivo e com abrangência significativa, para que o sistema de drenagem (micro e macro) não sofra interferência negativa pela má gestão dos resíduos sólidos do município.

Sabe-se que a presença de resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana e nos cursos de água está ligada a diversos fatores socioambientais, porém, este está ligado principalmente ao nível de Educação e Conscientização Ambiental da população. Com tudo, uma ferramenta que pode contribuir para a mudança de cenário é a implantação de programas e campanhas educacionais, uma vez que a participação da população do município nas ações de preservação e manutenção dos ambientes naturais e urbanos é o primeiro passo para a minimização do problema.

Além da implementação de programas e campanhas voltadas à Educação Ambiental, são necessárias ações, por parte da prefeitura, como a instalação de dispositivos de coleta em locais públicos, principalmente aquelas de maior circulação de pedestres, bem como fiscalização das áreas de deposição ilegais, a fim de conter essas atividades. Da mesma forma, o sistema de limpeza urbana deve ser regular, contínuo e abrangente, para evitar o descarte dos resíduos de forma inadequada.

Existem dispositivos de retenção de resíduos sólidos que podem ser implantados nos sistemas de micro drenagem a fim de proteger o sistema, como:

- **Cestas acopladas às bocas de lobo:** as vantagens do uso desses dispositivos dizem respeito à fácil limpeza e remoção da cesta para a manutenção. Porém, uma desvantagem é o alto custo devido ao grande número de unidades necessárias (Figura 3-A).
- **Gradeamento:** são dispositivos de remoção de sólidos grosseiros (grades), constituídos de barras de ferro ou aço paralelas, posicionadas transversalmente ao canal, perpendiculares ou inclinadas. As grades devem permitir o escoamento sem produzir grandes perdas de carga (Figura 3-B).



- **Malha Retentora de Resíduos:** nas cidades australianas, instalaram um novo sistema de filtragem na Reserva Henley (BRIGHT SIDE, 2020). Esse sistema é composto por uma rede de polietileno de alta densidade (HDPE), que é colocada na saída de um tubo de drenagem que auxilia a recolher grandes detritos e a proteger o meio ambiente da contaminação (Figura 3-C).

Figura 3: A – Cesta acoplada à boca do bueiro; B – Gradeamento na boca do bueiro; C – Malha retentora de resíduos



Fonte: Amado Petrolí Pedro (2020)

8.4.5. Diretrizes para o Controle de Escoamentos na Fonte

Os sistemas de drenagem têm como princípio de funcionamento a transferência rápida das águas para jusante, e tendem a aumentar a frequência das inundações. Estes sistemas alteram o ambiente natural dos rios e córregos urbanos e, dependendo das características de ocupação da bacia, contribuem ainda para o aumento da poluição dos corpos d'água receptores. As soluções para os problemas



de drenagem devem buscar melhores alternativas, tanto do ponto de vista hidrológico como do meio ambiente urbano. (TOMINAGA, 2013).

Nesse sentido, as técnicas de controle na fonte, diferentemente dos sistemas clássicos, baseiam-se na retenção e na infiltração das águas da chuva, e colaboram para a sustentabilidade do sistema de drenagem. Essas medidas visam o rearranjo temporal e espacial das vazões e, no caso de estruturas de infiltração, contribuem para a diminuição do volume escoado, reduzindo a probabilidade de inundações a jusante no sistema de drenagem. (TOMINAGA, 2013).

As técnicas clássicas de drenagem apresentam a função única de controlar as cheias e afastar as águas rapidamente, as estruturas proporcionam, invariavelmente, baixo valor social e ecológico. Já a visão sustentável dos sistemas de drenagem conta com estruturas que combinam usos múltiplos como: lazer, manutenção da diversidade biológica, sem perder a função do controle de cheias e contribuem ainda para a melhoria da qualidade da água (TOMINAGA, 2013). Os sistemas sustentáveis detêm funções que apresentam alto valor social e ecológico (Figura 4).

Figura 4: Evolução do manejo das águas pluviais



Fonte: Adaptado de Novotny (2008)



A redução do volume escoado, sempre parte do objetivo das primeiras aplicações de medidas de controle na fonte, recentemente estas tecnologias vêm sendo utilizadas para o abatimento da poluição hídrica (GUITIERREZ, 2006) chegando-se a resultados muito positivos, sendo, portanto, objeto de normas e regulamentações que visam o manejo das águas pluviais em diversos países. As características de poder reter ou infiltrar as águas precipitadas contribuem, principalmente, para a retenção de sólidos aos quais, grande parte dos poluentes encontram-se associados (TOMINAGA, 2013).

As técnicas de controle na fonte, também conhecidas por medidas compensatórias, BMP (*Best Management Practices*) ou LID (*Low Impact Development*), dividem-se em não estruturais e estruturais. As medidas não estruturais são basicamente regulamentações voltadas para o gerenciamento do uso do solo e o manejo sustentável das águas pluviais. No caso da drenagem urbana, entende-se que o manejo sustentável se dá por um conjunto de ações e diretrizes que têm por objetivo evitar ou minimizar a sobrecarga dos sistemas de drenagem existentes. As medidas estruturais dizem respeito à intervenções de pequeno e médio porte, como é o caso das obras pontuais ou lineares, até intervenções que podem controlar o escoamento de grandes áreas, no caso, as bacias de detenção, retenção e infiltração. (TOMINAGA, 2013).

A seguir, apresentam-se breves descrições destas medidas de controle na fonte, bem como de outras existentes.

8.4.5.1. Trincheiras de Infiltração e Detenção

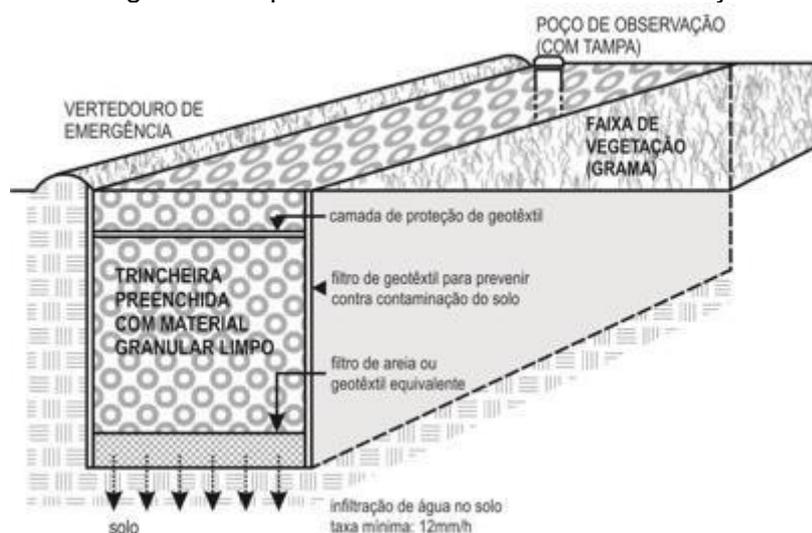
Estes dispositivos caracterizam-se por apresentar uma estrutura linear, podendo ser implantados na superfície ou em pequenas profundidades, e têm por objetivo coletar as águas do escoamento superficial afluentes de áreas impermeáveis adjacentes. Além de favorecer a infiltração, estes dispositivos também propiciam o armazenamento temporário das águas pluviais. São estruturas que apresentam enorme versatilidade, podendo ser implantados em canteiros centrais e passeios, ao longo do sistema viário, ou ainda, junto a estacionamentos, jardins, terrenos esportivos e áreas verdes, em geral (BAPTISTA et al., 2005).



Segundo Schueler (1987), este tipo de estrutura apresenta grande efetividade na remoção de poluentes solúveis e particulados, ou seja, de material fino, contudo, não são indicadas para receber cargas elevadas de sedimentos. Nesses casos, quando da opção de utilização de trincheiras em áreas onde a geração de sedimentos é elevada, é aconselhável a utilização de caixas de sedimentação a montante do equipamento.

O preenchimento das trincheiras é feito com material granular grosseiro (pedra de mão, seixos ou brita). As trincheiras de retenção devem ser revestidas com materiais impermeáveis, garantindo sua estanqueidade, sendo recomendável utilizar manta geotêxtil para evitar a passagem de finos, e consequente colmatação da estrutura (Figura 5).

Figura 5: Esquema de uma trincheira de infiltração



Fonte: Adaptado de Schueler (1987)

De acordo com Schueler (1987), o tamanho das trincheiras pode variar de acordo com a finalidade. Para o controle do escoamento superficial, geralmente, são necessários dispositivos com maior volume. Se o objetivo for voltado especialmente ao controle de poluentes, estruturas menores podem ser adotadas. Podem ser descritas as seguintes vantagens e desvantagens relacionadas à utilização das trincheiras:



Quadro 19: Vantagens e Limitações associadas às trincheiras de infiltração e detenção

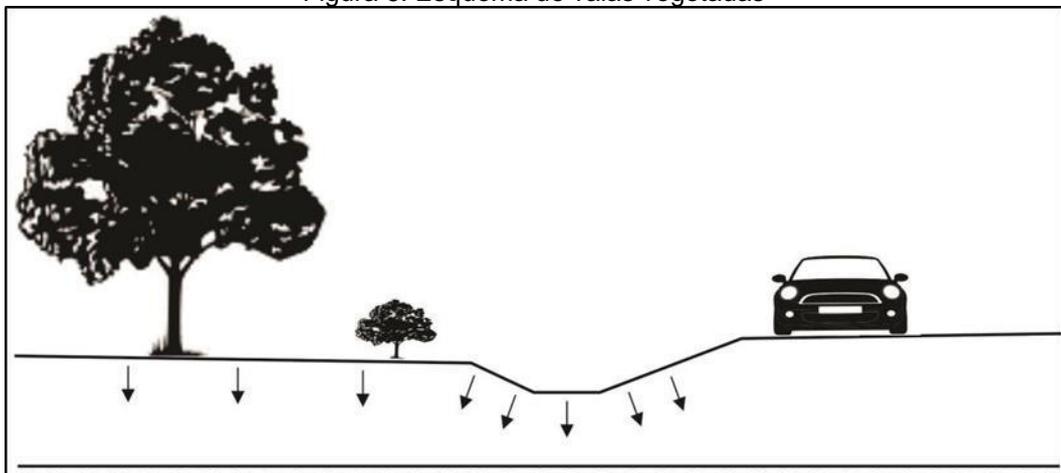
| VANTAGENS | LIMITAÇÕES |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • A infiltração possibilita uma redução do volume de escoamento superficial, aliviando o sistema de drenagem a jusante; • A detenção temporária proporciona um rearranjo temporal dos hidrogramas; • Criação de áreas permeáveis quando a estrutura é implantada em calçadas ou outras áreas impermeáveis; • Valorização do espaço urbano, destacando-se a pequena demanda por espaço desse tipo de estrutura; • Possibilidade de recarga do lençol freático e melhoria da qualidade da água. | <ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de manutenção periódica para o controle da colmatção; • Restrições de eficiência em áreas com declividades acentuadas, não havendo, entretanto, o impedimento do emprego nessas áreas; • Risco de contaminação das águas subterrâneas no caso de trincheiras de infiltração. |

Fonte: Variadas.

8.4.5.2. Valas Vegetadas

As valas vegetadas são dispositivos bastantes simples constituídos por depressões escavadas no solo, cujo objetivo é recolher as águas pluviais e efetuar seu armazenamento temporário, além de favorecer a infiltração e a retenção de poluentes (Figura 6).

Figura 6: Esquema de valas vegetadas



Fonte: Adaptado de Urbonas & Stahre (1993)



Estes dispositivos, igualmente às trincheiras de infiltração, podem ser facilmente integrados aos projetos de estacionamento, em paralelo às ruas e estradas (Figura 7), bem como junto de conjuntos habitacionais. Nesses casos, além da função hidráulico- hidrológica, destaca-se a inclusão de áreas verdes, melhorando o aspecto paisagístico local.

Figura 7: Exemplo de valas vegetadas



Fonte: www.wsud.org

Com relação ao funcionamento, as valas concentram o escoamento superficial das áreas adjacentes, favorecendo a infiltração ao longo do seu comprimento. A partir do momento em que o volume que escoar para dentro da vala supera sua capacidade de infiltração, esta começa a funcionar como um reservatório de retenção. Por meio do processo de infiltração e decantação, as valas também são capazes de reter uma parcela da carga difusa do escoamento superficial.

Dotados de uma estrutura simples, para a construção destes dispositivos, são necessárias apenas escavações para a conformação de uma depressão não muito profunda, mas que tenha uma direção preponderante de escoamento, podendo ser utilizadas canaletas no fundo para facilitar o escoamento. Normalmente, são revestidas por uma vegetação rasteira (grama). Em terrenos com declividades maiores que 2%, recomenda-se a utilização de pequenas barragens ao longo de seu comprimento, visando facilitar a infiltração e retenção, além de prevenir a erosão dos taludes laterais.



As vantagens e as limitações associadas a estes dispositivos estão apresentadas no Quadro 20, a seguir:

Quadro 20: Vantagens e limitações associadas às valas vegetadas

| VANTAGENS | LIMITAÇÕES |
|---|--|
| <p>Redução dos volumes do escoamento superficial pelos processos de evapotranspiração.</p> <p>Detenção temporária das águas, propiciando um rearranjo temporal dos hidrogramas.</p> <p>Baixos custos de projeto e construção.</p> <p>Valorização do espaço urbano, contribuindo para o aumento de áreas verdes.</p> <p>Melhoria da qualidade das águas pluviais e possibilidade de recarga do aquífero.</p> | <p>Restrições de eficiência em áreas com declividades acentuadas, a declividade máxima deve ser 2%.</p> <p>Necessidade de espaço para implantação.</p> <p>Risco de contaminação das águas subterrâneas. É recomendado manter uma distância vertical de, no mínimo, um metro da zona saturada.</p> <p>Possibilidade de estagnação das águas e proliferação de vetores e mau cheiro.</p> |

Fonte: Variadas

8.4.5.3. Pavimentos Porosos ou Permeáveis

Em áreas urbanas densamente ocupadas, as superfícies destinadas ao sistema viário e às áreas de estacionamento podem ocupar áreas consideráveis da bacia de drenagem. Usualmente, o revestimento usado nestas áreas corresponde aos pavimentos tradicionais impermeáveis, o que tem aumentado consideravelmente o escoamento superficial e, conseqüentemente, os problemas de inundações nas cidades.

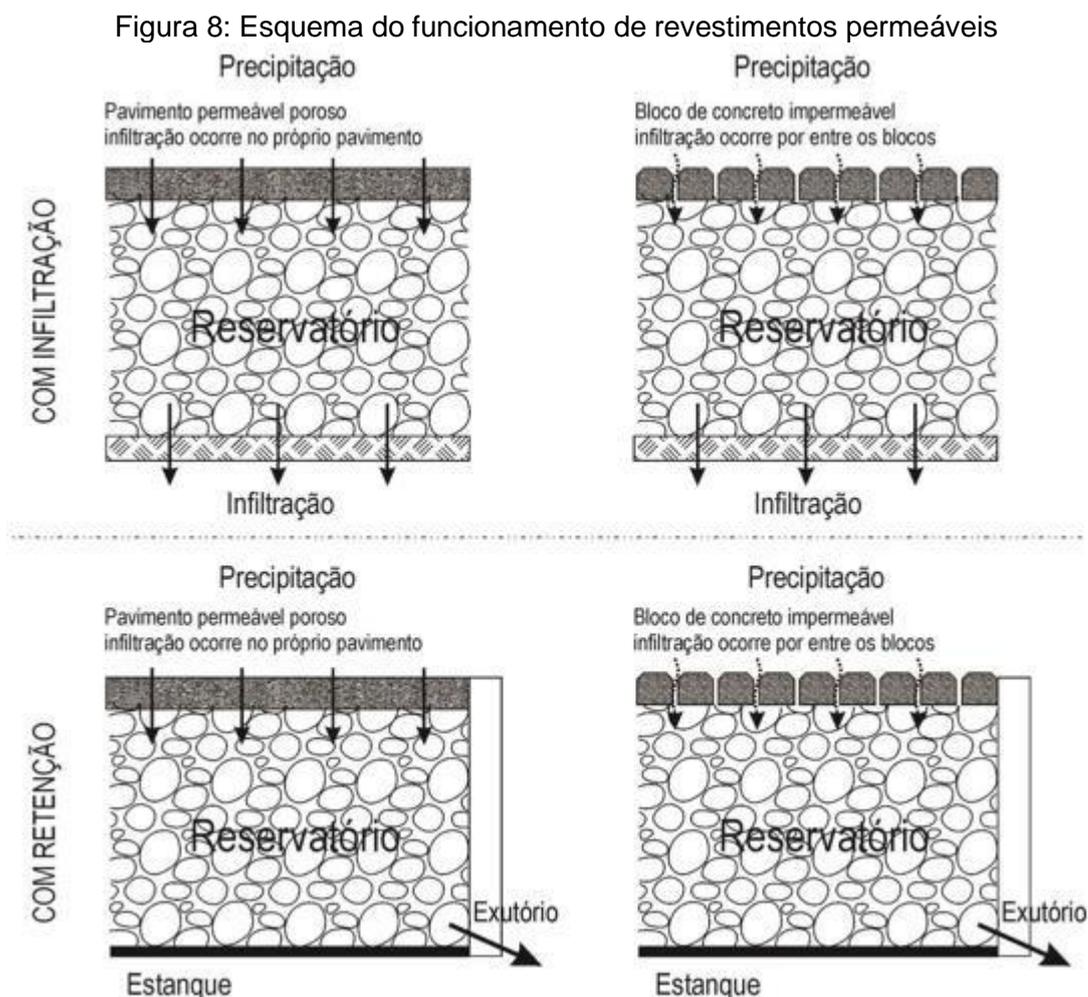
Nesse sentido, a adoção de pavimentos permeáveis e porosos contribui para o controle dos deflúvios superficiais, por meio da retenção e infiltração, bem como apresentam alta capacidade para a remoção de poluentes solúveis e particulados (Schueler, 1987).

Os pavimentos permeáveis são indicados, principalmente, para áreas com tráfego leve, como é o caso de estacionamentos e condomínios residenciais.



Entretanto, experiências francesas com resultados bastante satisfatórios induziram à utilização desses pavimentos em áreas com tráfego significativo, como é o caso da cidade de Bordeaux, na França, apontado por CERTU (1998).

Nos revestimentos permeáveis, o corpo do material não é necessariamente poroso, como é o caso dos blocos de concreto, onde a água infiltra por entre os blocos ou seus vazios, que podem ser preenchidos com grama, areia ou brita. Enquanto que nos revestimentos porosos, a água infiltra no próprio revestimento, caso dos blocos de concreto porosos e do concreto asfáltico poroso, também conhecido no Brasil como CPA ou camada porosa de atrito (PINTO, 2011). O funcionamento dos revestimentos impermeáveis pode ser visualizado na Figura 8, onde são apresentadas estruturas com infiltração e de reservação.



Fonte: Adaptado de Azzout et al. (1994)

Vantagens e limitações observadas na utilização dos pavimentos permeáveis estão listadas no Quadro a seguir:



Quadro 21: Vantagens e limitações associadas aos pavimentos permeáveis

| VANTAGENS | LIMITAÇÕES |
|--|--|
| <p>Detenção temporária das águas, propiciando um rearranjo temporal dos hidrogramas.</p> <p>Possibilidade de recarga das águas subterrâneas, além da melhoria da qualidade das águas por ação de filtração no corpo do pavimento.</p> <p>Melhoria na segurança e conforto pela redução da formação de poças de água e consequente melhoria da aderência no viário.</p> <p>Possibilidade de redução ou eliminação dos custos de implantação do sistema de drenagem tradicional.</p> <p>Não requerem espaços específicos para implantação.</p> | <p>Possibilidade de colmatção do pavimento.</p> <p>Risco de contaminação das águas subterrâneas, nas estruturas infiltrantes.</p> <p>Necessidade de mão-de-obra especializada para a construção do pavimento.</p> <p>Necessidade de manutenção periódica para evitar o entupimento ou colmatção dos poros das camadas permeáveis.</p> <p>Risco de colmatção prematura da estrutura porosa é alto.</p> <p>Quando ocorre a colmatção da estrutura os reparos apresentam custos elevados.</p> |

Fonte: Variadas

Embora pouco utilizada no Brasil, esse tipo de medida de controle começa a ganhar espaço no meio técnico. Um deles, localizado na Cidade de Barueri, região metropolitana de São Paulo, é o estacionamento de um shopping que utilizou o pavimento intertravado permeável como revestimento. A área desse estacionamento corresponde a aproximadamente 22.000 m², e é a maior área que utiliza esse tipo de tecnologia no país. Uma imagem desse estacionamento é apresentada na Figura 9.

Nesse caso, a infiltração se dá por meio das juntas que se formam entre os blocos de concreto. As juntas foram preenchidas com material granular grosseiro, que permite maior infiltração do que a areia ou pó de areia, que são comumente utilizados para o assentamento de pavimento intertravado comum.

Figura 9: Exemplo de pavimento permeável, Barueri, SP



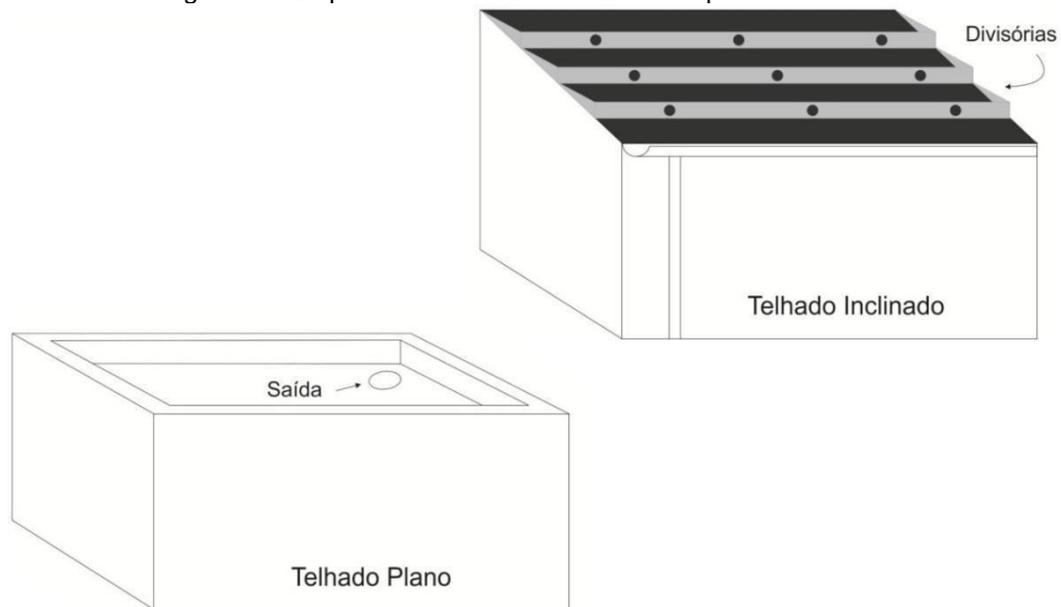
Fonte: Variadas

8.4.5.4. Telhados Armazenadores

Os telhados armazenadores contribuem para a redução dos efeitos causados pela impermeabilização no escoamento superficial, restituindo, em partes, as funções hidrológicas existentes anteriormente à implantação de edificações. Essas estruturas contribuem para a atenuação dos picos de cheia e redução dos volumes escoados, pois são capazes de reter, temporariamente, os volumes precipitados que, após o evento de chuva, são liberados lentamente para o sistema de drenagem, e pode-se considerar uma pequena parcela que volta para a atmosfera pelo processo de evapotranspiração.

Essa técnica pode ser implantada isoladamente ou se estender ao planejamento de uma área, em especial, em regiões densamente ocupadas. Podem ser utilizados telhados planos ou dotados de ligeira declividade, inferior a 5%, sendo o tamanho do telhado um limitante do volume armazenado (BAPTISTA et al., 2005), conforme ilustrado na Figura 10.

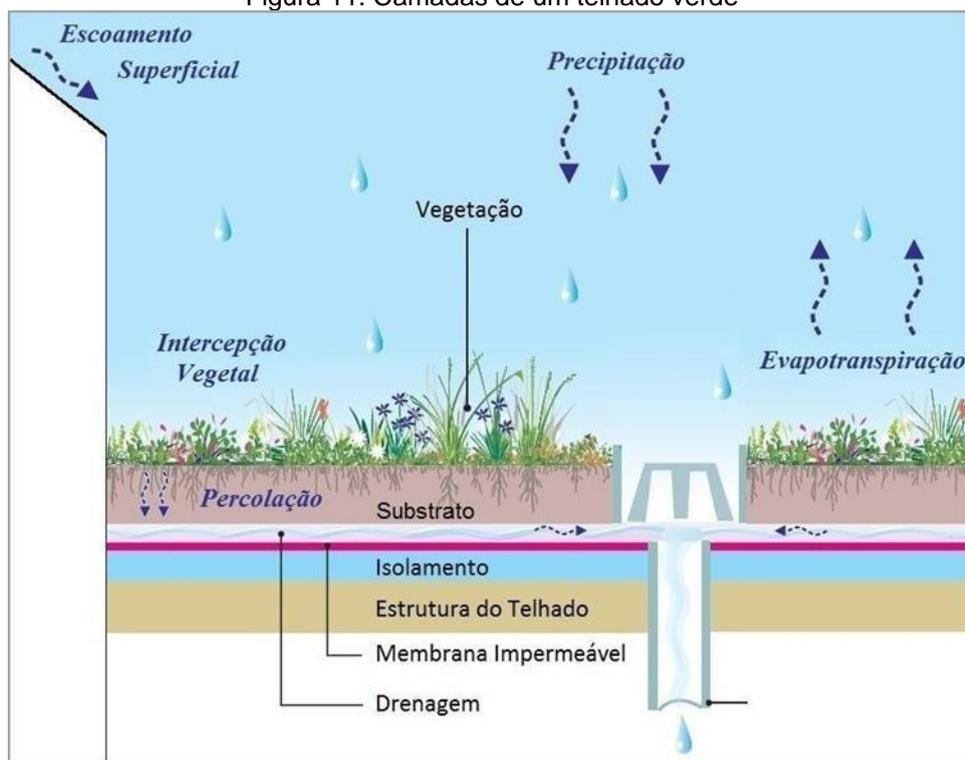
Figura 10: Esquema de telhado armazenador plano e inclinado



Fonte: Adaptado de STU, 1982 apud Baptista et al. (2005)

O desempenho dessas estruturas no controle de cheias está diretamente relacionado com as propriedades dos materiais empregados na construção dos telhados verdes, de suas dimensões e também com o regime de chuvas do local (TAYLOR, 2008). A Figura 11 apresenta as camadas que compõem um telhado verde típico e os principais processos físicos que envolvem seu funcionamento.

Figura 11: Camadas de um telhado verde



Fonte: Modificado de Portland (2009)

Os telhados verdes podem ser classificados em dois tipos principais: intensivos e extensivos (FLL, 2002). Essa classificação se dá de acordo com a profundidade da camada de solo e, conseqüentemente, a carga sobre a estrutura, o tipo de vegetação e a maior ou menor necessidade de manutenção.

Nos tipos tidos como intensivos, a camada de substrato (solo com baixa densidade e elevada porosidade) é de no mínimo 12 cm até 2 m de profundidade, podendo suportar qualquer tipo de plantio, requerem manutenção regular e baixas declividades (de até 2° ou 3,5%). Os telhados verdes extensivos apresentam camadas de substratos entre 2 e 12 cm, normalmente o custo de implantação e a necessidade de manutenção são menores do que nos tipos intensivos. Nos tipos extensivos, as declividades podem variar de 2 até 30° (58%), embora existam sistemas com declividades superiores a 30° ou até paredes vegetadas, nesses casos, outros tipos de suporte para a vegetação devem ser adotados.

A seguir, no Quadro 22 estão relacionadas as vantagens e limitações da utilização desta técnica.



Quadro 22: Vantagens e limitações associadas aos telhados armazenadores

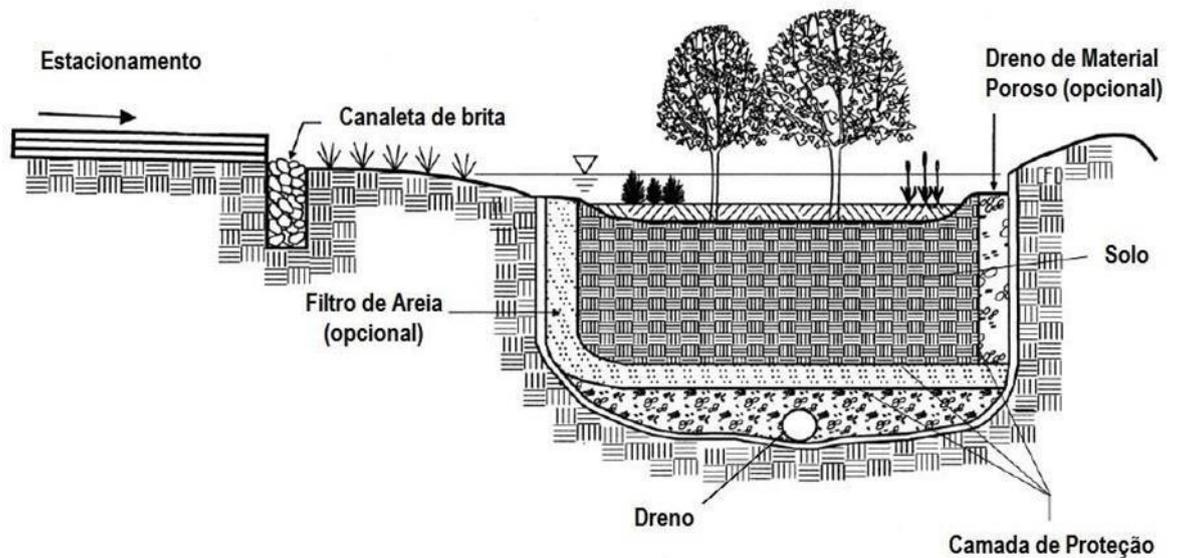
| VANTAGENS | LIMITAÇÕES |
|---|--|
| <p>Detenção temporária das águas, propiciando um rearranjo temporal dos hidrogramas.</p> <p>Redução dos volumes do escoamento superficial pelo processo de evapotranspiração.</p> <p>Proporciona uma proteção térmica para as edificações, diminuindo dessa forma, o consumo de energia gasta para o aquecimento ou refrigeração de ambientes.</p> <p>Apresenta ótima integração com projetos paisagísticos, contribuindo para a melhoria do aspecto de ambientes urbanos pela presença de áreas verdes.</p> <p>Possibilidade de implantação em edificações já existentes, desde que sejam avaliadas as condições estruturais e de impermeabilização.</p> | <p>Necessidade de verificação da estabilidade estrutural, quando na implantação em telhados já existentes.</p> <p>Dificuldade de utilização em telhados, se comparado aos telhados tradicionais.</p> <p>Baixa eficiência para chuvas intensas e prolongadas.</p> <p>O volume armazenado é limitado pelo tamanho (área) do telhado.</p> <p>Na maior parte dos casos, a implantação da estrutura é dependente da iniciativa privada.</p> |

Fonte: Variadas

8.4.5.5. Jardins de Chuva

Os jardins de chuva ou estruturas de biorretenção se encaixam na categoria de filtros que utilizam da atividade biológica (plantas e microrganismos) para limpar as águas do escoamento superficial (Figura 12), além de contribuir para a atenuação dos picos de cheia ou, no caso das estruturas infiltrastes, para a diminuição dos volumes escoados.

Figura 12: Esquema de um jardim de chuva de retenção em área de estacionamento



Fonte: MDE (2000)

Seu funcionamento implica no armazenamento temporário das águas do escoamento superficial que afluem para a estrutura e na filtração deste volume. Os poluentes são removidos por processos de adsorção, filtração, volatilização, troca de íons e decomposição. As águas filtradas podem ser infiltradas diretamente no solo ou direcionadas para o sistema de águas pluviais, por meio de drenagem comum (METROPOLITAN COUNCIL, 2001).

São estruturas pouco profundas que podem ser implantadas em locais adjacentes a estacionamentos, vias públicas, áreas residenciais ou comerciais, em geral, áreas densamente urbanizadas e pequenas (áreas de contribuição de até 2 ha). A utilização em áreas maiores aumenta as chances de colmatação da estrutura. A Figura 13 apresenta a imagem de um jardim de chuva implantado entre o passeio e a via pública.



Figura 13: Exemplo de jardim de chuva implantado entre o passeio e a via



Fonte: Portland Bureau of Environmental Services

As vantagens e as limitações associadas a esses dispositivos estão apresentadas no Quadro 23, a seguir.

Quadro 23: Vantagens e limitações associadas aos jardins de chuva

| VANTAGENS | LIMITAÇÕES |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Valorização do espaço pela incorporação de plantas ao ambiente urbano. • Detenção temporária das águas, propiciando um rearranjo temporal dos hidrogramas. • Melhoria da qualidade das águas pluviais pela retenção de sedimentos finos e poluentes associados. • Possibilidade de recarga das águas subterrâneas. • Possibilidade de aplicação em áreas densamente impermeabilizadas, como estacionamento e calçadas. | <ul style="list-style-type: none"> • Impossibilidade de utilização para grandes áreas de contribuição. • Necessidade de um espaço para implantação, geralmente, 5% da área de contribuição. • Suscetível a colmatação, necessitando de pré-tratamento em casos onde o aporte de sedimentos é grande. • O custo de construção é comumente maior que outras medidas de controle. |

Fonte: Metropolitan Council (2001)

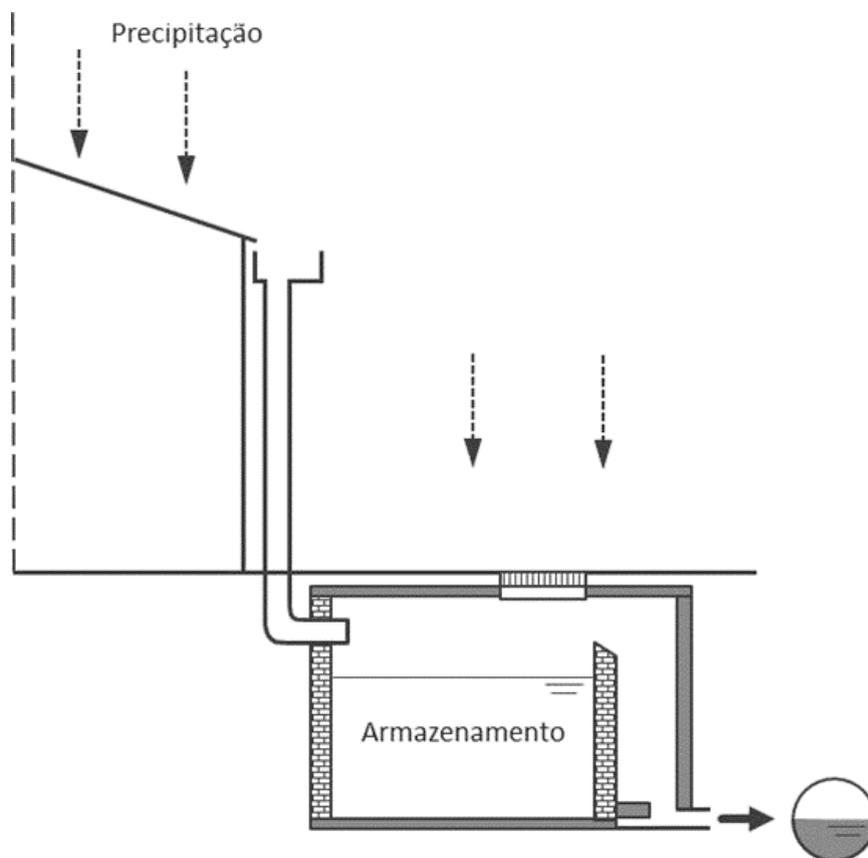


8.4.5.6. Microrreservatórios ou Cisternas

Essas estruturas compreendem pequenos reservatórios, que usualmente podem ser implantados no próprio lote, cuja função principal é o armazenamento de volumes de chuva, contribuindo para o amortecimento do pico de cheia. Outra característica de grande importância é a possibilidade de utilização do volume de água armazenado para outros fins, como: irrigação de jardins e lavagens de superfícies.

Existem inúmeras configurações para esse tipo de reservatório, um exemplo característico de um microrreservatório enterrado é apresentado na Figura 14. Tipos mais simples de reservatórios podem ser adotados em residências, como o recipiente mostrado na Figura 14, também conhecido como barril de chuva.

Figura 14: Esquema de microrreservatório enterrado



Fonte: IMED (2012)



Figura 15: Exemplo de microrreservatório residencial



Fonte: www.uri.edu

Vantagens e limitações observadas na utilização dos microrreservatórios estão listadas no Quadro 24, a seguir:

Quadro 24: Vantagens e limitações associadas aos microrreservatórios

| VANTAGENS | LIMITAÇÕES |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de utilização de água armazenado para outros fins, como: proteção contra o fogo, irrigação de jardins, processos industriais, refrigeração, entre outros. • Armazenamento do escoamento superficial direto, o que contribui para o amortecimento do pico de cheia, aliviando o sistema de drenagem a jusante. • Ocupação de áreas mínimas no caso de reservatórios enterrados, por outro lado ocorre a redução do espaço disponível do subsolo para outros usos. | <ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de manutenção, no caso de reservatórios fechados, deve-se atentar para a restrição do acesso. • Custos relativamente altos de instalação, no caso de reservatórios enterrados. O custo pode ser restritivo, se o reservatório receber água de grandes áreas de drenagem. |

Fonte: Variadas



Medidas de controle na fonte devem fazer parte do planejamento integrado de sistemas de drenagem, tanto em novos loteamentos como em áreas já ocupadas. No caso de sistemas de drenagem de áreas com ocupação consolidada, estas medidas devem ser implantadas para aumentar a eficácia dos sistemas existentes.

Um estudo desenvolvido em uma área com ocupação bastante desenvolvida na Cidade de Burien, Washington – EUA, mostrou que a retenção na fonte contribuiu para a redução significativa da frequência e duração dos transbordamentos de um reservatório de amortecimento de cheias projetado para cheias com período de retorno até 2 anos. Esse reservatório passou a comportar cheias de até 10 anos de período de retorno (ATCHISON, 2008).

Além dos efeitos positivos que proporcionam no controle de cheias, essas medidas vêm sendo adotadas com sucesso no controle da poluição hídrica. As medidas de controle na fonte são adotadas, principalmente, para o tratamento da poluição difusa, que se caracteriza por ser um tipo de poluição gerada, principalmente, na ocorrência de fenômenos meteorológicos e o seu controle se dá por meio de práticas de gerenciamento do uso do solo e do escoamento superficial (NOVOTNY, 2008). No Quadro a seguir, são mencionados os efeitos de algumas medidas no controle de cheias e eficiência na remoção de poluentes.



Quadro 25: Efeito no controle de cheias e eficiência na remoção de poluentes das medidas de controle na fonte

| Medida de Controle na Fonte | Efeito no Controle de Cheias | Eficiência na Remoção de Poluentes | | |
|--|--|------------------------------------|-------|--------|
| | | SST | P e N | Metais |
| Trincheiras de Infiltração e Detenção | Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado em área adjacente. | Alta | Alta | Alta |
| Poços de Infiltração | Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado na área contribuinte ao poço. | - | - | - |
| Valas Vegetadas | Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado pelo pavimento e por eventuais áreas externas. | Alta | Alta | Alta |
| Pavimento Asfáltico Permeável com Reservatório | Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado pelo pavimento e por eventuais áreas externas. | Alta | Alta | Alta |
| Telhados Verdes (Biorretenção) | Retardo do escoamento pluvial da própria edificação. | Alta | Alta | Alta |
| Jardins de Chuva | Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado em área vizinha. | Alta | Alta | Alta |
| Microrreservatórios ou Cisternas | Retardo e/ou redução do escoamento pluvial de áreas impermeabilizadas. | Alta | Alta | Alta |

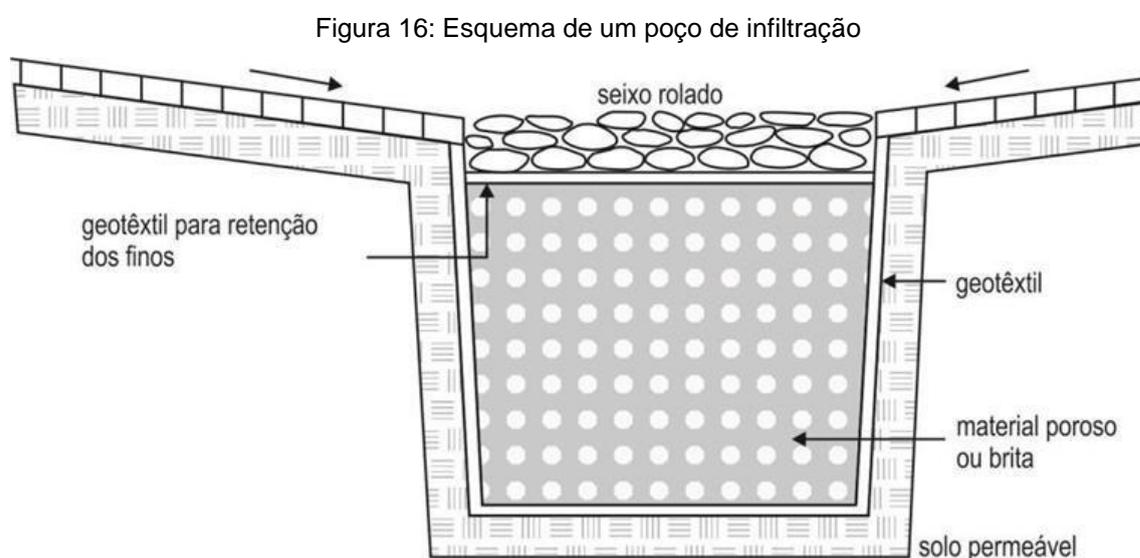
Fonte: Adaptado de Lawrence (2007)

8.4.5.7. Poços de Infiltração

O funcionamento dos poços também se assemelha às trincheiras de infiltração, a alimentação pode se dar diretamente pela superfície ou por captação através de um sistema de condutos pluviais. A capacidade de armazenamento desses dispositivos é baixa, entretanto, essas técnicas podem ser adotadas como complemento a outras medidas de controle na fonte, como as bacias de detenção, servindo de exutório (BAPTISTA et al., 2005). Esses dispositivos podem ser

implantados, também, em áreas pouco permeáveis, mas que apresentam capacidades significativas de infiltração nas camadas mais profundas. Cuidados para evitar a colmatação do equipamento devem ser constantes, sendo aconselhável a utilização de camada geotêxtil para retenção de finos nas camadas iniciais.

Dispositivos de infiltração das águas pluviais bastante semelhantes às trincheiras de infiltração, contudo com uma configuração pontual diferindo da estrutura linear de uma trincheira (Figura 16).



Fonte: Adaptado de Azzout et al. (1994)

Essas estruturas são capazes de drenar pequenas áreas, de alguns metros quadrados até milhares de metros quadrados. Em algumas localidades, onde a capacidade de infiltração do solo permite, essas estruturas são adotadas com a finalidade de recarga de aquíferos. Uma vantagem desse tipo de medida é a capacidade de integração com o meio ambiente urbano, pois ocupa pequenos espaços e é bastante discreto, conforme pode ser visualizado na Figura 17, que mostra um exemplo de implantação de um poço de infiltração em área de lazer, na cidade de Lyon, na França.



Figura 17: Exemplo de poço de infiltração, Lyon, França



Fonte: Baptista et al., 2005

Esse tipo de medida foi implantado no Município de Lassance-MG, com o objetivo de minimizar alagamentos que ocorriam nas vias públicas, bem como contribuir para a recarga do lençol freático. Essa iniciativa rendeu ao Município algumas premiações, como o Prêmio ANA 2012 e o Prêmio Melhores Práticas de Gestão Local, da Caixa Econômica Federal, edição 2011/2012. As vantagens e limitações associadas a esses dispositivos podem ser verificadas no Quadro 26, a seguir:



Quadro 26: Vantagens e limitações associadas aos poços de infiltração

| VANTAGENS | LIMITAÇÕES |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • A infiltração possibilita uma redução do volume de escoamento superficial, aliviando o sistema de drenagem a jusante. • Integração com o meio ambiente urbano, pois ocupa pequenos espaços e é bastante discreto. • Boa utilização no caso de solos superficiais pouco permeáveis e camadas profundas com grande capacidade de infiltração. • Possibilidade de recarga do lençol freático e melhoria da qualidade da água. | <ul style="list-style-type: none"> • Restrições de eficiência em áreas com declividade acentuadas, não havendo, entretanto, o impedimento do emprego nessas áreas. • Necessidade de manutenção periódica para o controle de colmatação. • Risco de contaminação das águas subterrâneas. • Baixa capacidade de armazenamento. |

Fonte: Variadas

8.4.6. Diretrizes para o Tratamento de Fundos de Vale

Os fundos de vale correspondem ao ponto mais baixo de um determinado terreno, por onde as águas pluviais escoam, servindo como calha natural para toda a drenagem de todo seu entorno. No entanto, conforme destaca Cardoso (2009), com a urbanização, é comum sua degradação, caracterizada por enchentes, mau cheiro e insalubridade; o que resulta no afastamento físico, social e cultural da população em relação aos rios e córregos urbanos.

Conforme aponta Pinho (1999), processos históricos de intervenções incentivaram a ocupação dessas áreas nas cidades brasileiras, criando, porém, uma contradição: ao solucionar os problemas sanitários, geraram uma aceleração na apropriação irregular dessas áreas e problemas de ordem socioeconômica e ambiental. Isso faz com que as áreas de fundos de vale sejam desvalorizadas e pouco integradas ao tecido urbano, sem aproveitamento de seu potencial pela comunidade.

Sendo assim, o tratamento dessas áreas deve ser feito por meio do estabelecimento de serviços, manutenções, bem como pela preservação e manejo do ecossistema existente, a fim de inseri-las no ambiente urbano. Logo, são listadas



algumas medidas que podem ser empregadas no tratamento e recuperação de áreas de fundo de vale:

- Limpeza dos cursos d'água e fundos de vale.
- Recuperação e revitalização de áreas ribeirinhas e de matas ciliares ao longo dos corpos hídricos.
- Quando não possível recuperar as matas ciliares, adotar adequados materiais de revestimento e estabilização de leito e margens a fim de reduzir os processos erosivos.
- Identificação de áreas de restrição de ocupação em fundos de vale, com vistas à proteção de ecossistemas, redução dos riscos causados por inundações.
- Construção de bacias de retenção integradas ao projeto urbanístico, por meio da criação de áreas de lazer e uso social, tais como praças e parques lineares, recuperando o valor social, natural e econômico.
- Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial.
- Estabelecimento de Faixas Marginais de Proteção (FMPs), seguindo os parâmetros estabelecidos na legislação vigente.
- Criação de parques lineares.

Dentre as medidas sugeridas, merecem atenção o estabelecimento de Faixas Marginais de Proteção e a criação de parques lineares. As FMPs são muito importantes. Isso porque essas áreas são faixas de terra necessárias à proteção, à defesa, à conservação e operação de sistemas fluviais, determinadas em projeção horizontal e considerados os níveis máximos de água, de acordo com as determinações dos órgãos federais e estaduais competentes.

Como tratamento de fundos de vale, elas se fazem importante visto que asseguram uma área lateral para o extravasamento das cheias ordinárias; permite o acesso de máquinas para a execução de serviços de dragagem e limpeza; proporciona melhor qualidade de vida e garante condições para a proteção da mata ciliar.



Quanto aos parques lineares, correspondem a intervenções urbanísticas com intuito de criar ou recuperar áreas verdes associadas à rede hídrica. Nessas áreas, há a interligação de fragmentos de vegetação e da agregação de funções de uso humano, promovendo lazer, cultura e rotas de locomoção não motorizada (ciclovias e pistas de caminhada). Também, os parques lineares são considerados uma medida sustentável para uso e ocupação das áreas de fundos de vale.

Além disso, para que o parque linear contribua com a drenagem urbana de uma cidade, o ideal é que seu projeto seja integrado a outras soluções de macrodrenagem. Além das áreas de uso, o parque linear deve contar com áreas destinadas ao amortecimento das vazões durante as cheias, dispendo de dispositivos de controle e programa de manutenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Nathalia. Da captação à distribuição, o caminho que a água faz até nossas casas. Autossustentável, 2021. Disponível em: <https://autossustentavel.com/2017/03/estacao-tratamento-agua-eta.html>. Acesso em 15 nov 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9.649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1986. Associação Brasileira de Recursos Hídricos. ABRH. Disponível em <<http://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php>>. Acesso nov. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12.235: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12.807: Resíduos de Serviços de Saúde. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12.808: Resíduos de Serviços de Saúde. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12.809: Manuseio de resíduos de Serviços de Saúde. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12.810: Coleta de resíduos de Serviços de Saúde. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13.221: Transporte terrestre de Resíduos. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 2010.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13.969: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 15.112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 2004.

AZEVEDO NETTO, J. M. et al. Manual de Hidráulica. 8 ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher. 1998, 669 p. apud PRINCE, A. A. Textos para a Disciplina Sistema de Abastecimento de Água, Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 2002. Brito Saturnino, 1905

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília (DF). Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico (Novo Marco Legal do Saneamento). Diário Oficial da União. 2020 jul. 16; 158 (135, seção 1):1-8.

BRASIL, Ministério da Saúde. Água. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/agua> acesso em 15 nov. 2021.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília-DF, 2012.

BRASIL, República Federativa do. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Brasília, 2010.

CANHOLI, A. P. Drenagem Urbana e Controle de Enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CARDOSO, Francisco José. Análise, concepção e intervenções nos fundos de vale da cidade de Alfenas [MG]. Labor e Engenho, Campinas, SP, v. 3, n. 1, p. 1–20, 2009. DOI: 10.20396/lobore.v3i1.1736. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/labore/article/view/1736>. Acesso em: 25 de novembro de 2021.

CAVALCANTI, José Eduardo W. de A. Manual de Tratamento de Efluentes Industriais. 3a edição. São Paulo: Engenho Editora Técnica, 2016.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 307/02. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, SEMA, 2002.



CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 448/12. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA. Brasília, SEMA, 2012.

COPASA. Tratamento da água. Disponível em: <<http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/agua-de-qualidade/tratamento-da-agua>>. Acesso em: nov. 2021.

DI BERNARDO, L; DANTAS, A. D. B. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 2ª Edição. São Carlos. 2005.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. ABC da agricultura familiar. Brasília, 2004. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/133116/1/ID-31778.pdf>. Acesso em 15 nov. 2021.

EOS, organização e sistemas. O que são Fontes Alternativas de Águas. Campo Grande: EOS, 2021. Disponível em: <https://www.eosconsultores.com.br/eos/>. Acesso em 15 nov. 2021.

FUNASA. Manual de Saneamento da FUNASA. Brasília, 2015.

FUNASA. Termo de Referência PMSB FUNASA. 2012. Disponível em: <www.funasa.gov.br/funasa.oficial>. Acesso em: nov. 2021.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Orientações básicas para drenagem urbana. Belo Horizonte: FEAM, 2006.

HENNRICH, Ivan. Inter-relação entre as políticas e o consumo de água não tratada nas comunidades de Santa Rosa e São Pedro no município de Porto União-SC. 103f.2010. Dissertação (mestrado) – Universidade do Contestado, Programa de mestrado em desenvolvimento regional, Canoinhas. 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso nov. 2021.

INFANTI, J.N.; FORNASARI, F.N. Processos de dinâmica superficial. In: Geologia de Engenharia. São Paulo: ABGE, 1998. p. 26

JORDÃO, Eduardo Pacheco; PESSOA, Constantino Arruda. Tratamento de esgoto domésticos. Associação brasileira de engenharia sanitária e ambiental. 3.ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 683p.

KURODA, E. K. Avaliação da filtração direta ascendente em pedregulho como pré-tratamento em sistemas de dupla filtração. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo (USP). Escola de Engenharia de São Carlos.

LIBRALATO, Giovanni, GHIRARDINI, Annamaria Volpi, AVEZZÙ, Francesco. To centralise or to decentralise: An overview of the most recent trends in wastewater treatment management. Journal of Environmental Management 94, 61-68, 2012.



MARTINS, S. V. Recuperação de matas ciliares. 2ª Ed. Revista e ampliada. Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 2007. 255p.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Norma Regulamentadora nº 24. NR 24 - Condições de Higiene e Conforto nos Locais de Trabalho, 2007.

MOUSSAVI, G.; KAZEMBEIGI, F.; FARZADKIA, M. Performance of a pilot scale up-flow septic tank for on-site decentralized treatment of residential wastewater. Elsevier: Institution of Chemical Engineers. Process safety and environmental protection. 2010. v. 0957-5820, 2010.

NAPHI, INNOCENT. A framework for the decentralised management of wastewater in Zimbabwe. Physics and Chemistry of the Earth 29, 1265–1273, 2004.

ORTUSTE, F. R. Living without sanitary sewers in Latin America - The business of collecting fecal sludge in four Latin American cities. Lima, Peru. World Bank, Water and Sanitation Program. 2012. p. 12.

PEIXOTO, J. B. Manual de utilização da planilha de cálculo de taxas ou tarifas dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/webinar/AnexoII_Manual_PlanilhadeCalculosdeTaxasouTarifas_18.03.21.pdf> Acesso em nov. 2021.

PINHO, Paulo Maurício Oliveira. Análise e Discussão da Apropriação Urbana das Áreas de Fundos de Vale para Implantação de “Vias Marginais”. 1999, p.26-75. (Dissertação de Mestrado). São Carlos [SP]: Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos.

PHILIPPI JUNIOR, A. et al (Ed.). Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável, 2. ed. Barueri – SP: Manole, 2005. 842p.

SANTOS, T. G.; SPIES, M. R.; KOPP, K.; TREVISAN, R.; CECHIN, S. Z. Mamíferos do campus da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Biota Neotrop., vol. 8, no. 1 jan./mar. 2004.

SANTOS, Andressa Muniz. Tratamento descentralizado de esgotos domésticos em sistemas anaeróbios com posterior disposição do efluente no solo. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental), Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, 2013.

STEWART, P.; S FRANKLIN. MJ. (2008) PHYSIOLOGICAL heterogeneity in biofilmes. Nature Reviews Microbiology, London, v. 6, n. 3, p. 199-210, mar.

SURIYACHAN, Chamawong, NITIVATTANANON, Vilas, AMIM, A.T.M. Nurul. Potential of decentralized wastewater management for urban development: Case of Bangkok. Habitat International 36, 85-92, 2012.



USEPA. United States environmental protection agency. Handbook for Managing Onsite and Clustered (Decentralized) wastewater treatment systems. An introduction to management tools and information for implementing EPA's Management guidelines. 2005. USEPA: EPA No. 832-B-05-001.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Vol. 1, 3a , Edição, DESA, Ed. UFMG. 2005.

VON SPERLING, M. Lagoas de Estabilização - Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. 2a, Edição. Volume 3. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.



PRODUTO 05 – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

1 INTRODUÇÃO

A Lei nº 14.026/2020 estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico no país e determina, no seu art. 9º, inciso I, que o titular dos serviços de saneamento deverá elaborar o Plano de Saneamento Básico. Este documento apresenta os Programas, Projetos e Ações, que contemplam ações imediatas, de curto, médio e longo prazo para solucionar os gargalos existentes no setor de saneamento, e promover a melhoria da salubridade ambiental municipal, uma vez que englobam serviços básicos e, portanto, essenciais para a manutenção da saúde integral da coletividade. Englobam também toda atividade com potencial de gerar uma ocorrência atípica, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, deve-se ter, portanto, como atitude preventiva, um planejamento para ações de emergências e contingências.

Para o planejamento destas ações, faz-se necessário estabelecer objetivos e metas que contemplem a adequação e melhoria dos sistemas de saneamento básico e ao mesmo tempo, definir o Plano de Execução.

2 PROGRAMA ORGANIZACIONAL/GERENCIAL

Este tópico está subdividido da seguinte forma: i) Institucionalização da Política Municipal de Saneamento Básico; ii) Educação Ambiental e Mobilização Social Continuada; iii) Formação e Capacitação de Recursos Humanos para o Setor de Saneamento Básico; iv) Cooperação Intermunicipal; v) Implementação do Sistema de Informação; e, vi) Participação e Controle Social na Gestão dos Serviços de Saneamento Básico.

2.1 Institucionalização da Política Municipal de Saneamento Básico

Conforme institui a Lei Federal nº 11.445/2007, em seu art. 9º, modificada pela Lei Federal nº 14.026/2020, o titular dos serviços é responsável pela formulação de sua respectiva política de saneamento básico. Sendo assim, a institucionalização



da Política Municipal de Saneamento Básico é extremamente importante para que o Município de Paranaíba possa gerir a condução e prestação de serviços dos quatro componentes do saneamento básico: água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana.

Portanto, deve a adequação legal do município remover entraves e inconsistências, cobrir lacunas e realizar as complementações necessárias para sua implementação. Dessa forma, respeitando a competência de cada esfera governamental, serão possíveis a regulamentação, a organização institucional e a operacionalização dos instrumentos de gestão, resultando em avanços significativos no setor.

É necessária a implementação da Política Municipal de Saneamento Básico, uma vez que ela norteará o desenvolvimento e a gestão desse setor no município. Ainda, deve-se definir o arcabouço institucional que assegurará a implementação das atividades de regulação e fiscalização dos serviços prestados à comunidade, bem como a garantia de se implantar uma estrutura de Controle Social, conforme o art. 3º, inciso IV, da Lei 11.445/2007. Esse controle pode se dar pela criação de um Conselho Municipal de Saneamento Básico, composto por representantes de órgãos interessados, como secretarias municipais; empresas prestadoras de serviços, instituições de ensino, comunidade local, etc., que assegurem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados com os serviços públicos de saneamento básico.

Ainda, a Política Municipal de Saneamento Básico implantada deverá garantir a conexão com outros setores de interesse, em especial, com os casos de gestão do meio ambiente, desenvolvimento urbano e recursos hídricos.

2.2 Educação Ambiental e Mobilização Social Continuada

2.2.1 Ações de Educação Sanitária e Ambiental

As ações de Educação Ambiental e Sanitária são muito importantes, visto que o meio ambiente e os componentes do saneamento básico (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana) possuem uma ligação intrínseca. Ainda, a importância da Educação Ambiental e Sanitária está também no fato de auxiliar na formação de



cidadãos mais atuantes e participativos em assuntos referentes às questões socioambientais.

Logo, as ações de Educação Ambiental e Sanitária devem possuir caráter permanente, desenvolvendo ações educativas e ambientais a fim de envolver toda comunidade atendida, no caso, a população do Município de Paranaíba. Sendo assim, um de seus objetivos é a transformação da participação popular no que diz respeito ao saneamento básico, bem como a conscientização dessa população, influenciando nos hábitos e costumes a fim de possibilitar uma melhoria na qualidade de vida.

Ainda, é de suma importância a adequação e necessidades dessas ações educativas no contexto de estruturação e regulação do saneamento básico, seja nas ações de fiscalização, normatização e controle regulatório ou mesmo na implementação de políticas públicas educativas de saneamento ambiental.

A Educação Ambiental e Sanitária, nesse contexto, possui enfoque estratégico para a gestão pública, de maneira que o processo pedagógico deve ser pautado no ensino contextualizado, abordando questões como distribuição, uso e aproveitamento racional da água, coleta, tratamento e destino final ambientalmente adequado para os esgotos; redução na geração, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos domésticos. Além disso, em relação à drenagem urbana, podem ser abordados aspectos como as formas de contribuição da sociedade para resolução desses problemas: deixar áreas permeáveis nas construções, não jogar resíduos nos bueiros, etc.

É recomendável, no mínimo, a realização de um treinamento/ano pelo horizonte do Plano Municipal de Saneamento Básico, tendo como objetivos o repasse de conhecimento ambiental, o acesso à informação na gestão dos serviços de saneamento, o estímulo à organização e participação social na busca das resoluções dos problemas vivenciados no dia a dia.

2.2.2 Ações de Mobilização Social

O Controle Social é um dos princípios fundamentais na Política de Saneamento Básico, conforme a Lei Federal nº 11.445/2007. Por meio dele é assegurada à população local para informações, representações técnicas e



participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados com os serviços públicos de saneamento básico.

Faz-se necessária a participação social na elaboração e acompanhamento da implementação da Política Municipal de Saneamento Básico, visto que, dessa forma, será possível gerir o saneamento básico de maneira a retratar melhor a realidade local, bem como desenvolver projetos que atendam melhor às necessidades da população. Logo, ações de mobilização social são de suma importância.

A mobilização social é um movimento que envolve diversos atores da sociedade do município. Essa movimentação deve se dar de forma articulada e propositiva na formulação das políticas públicas referentes à saneamento básico, na construção ou futura revisão do PMSB, e também no acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos e na gestão dos serviços de saneamento básico.

A ideia principal, quanto à mobilização social, é que a comunidade local seja mais que uma beneficiária dos serviços públicos ofertados referentes ao saneamento básico, mas que atue como defensora e proponente de políticas públicas que deseja para a comunidade, dialogando com o poder público. Dessa forma, as ações de mobilização social teriam como principais tarefas os itens destacados a seguir:

- Divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Paranaíba/PR.
- Participação popular na discussão referente às potencialidades e problemas relativos ao saneamento básico, bem como suas implicações.
- Sensibilizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e conservação dos recursos hídricos.,
- Estimular os atores sociais, de vários segmentos e entidades, a participarem do processo de gestão ambiental e de saneamento básico no município.



2.3 Formação e Capacitação de Recursos Humanos para o Setor de Saneamento Básico

A formação e capacitação dos recursos humanos objetiva, principalmente, a criação de condições gerenciais para o êxito das metas estabelecidas no conjunto de programas estruturantes do PMSB, bem como a constante avaliação dos resultados alcançados com vistas à eficiência e à sustentabilidade dos sistemas e serviços integrantes do setor de saneamento básico do Município de Paranavaí.

Logo, para que a implementação do PMSB de Paranavaí seja efetiva, faz-se necessária uma estrutura organizacional que tenha condições de agilidade e eficiência necessárias à sua implementação, ao mesmo tempo que possua legitimidade institucional.

Infelizmente, a carência quantitativa e qualitativa de corpo técnico especializado é um dos principais fatores que limitam o desenvolvimento do setor de saneamento básico nos municípios brasileiros. Ainda, a ausência ou ineficiência de programas de treinamento para as pessoas envolvidas nos processos decisórios e nas atividades administrativas operacionais atrasa o desenvolvimento do setor de saneamento básico, sendo uma realidade em todo o país.

Portanto, é extremamente importante que no Município de Paranavaí os recursos humanos que atuam nas quatro vertentes do saneamento básico recebam constantemente os treinamentos, bem como a formação necessária para o exercício de suas funções.

2.4 Cooperação Intermunicipal

Para a cooperação intermunicipal nas vertentes relacionadas ao saneamento básico, o Município de Paranavaí deve buscar a facilitação do processo de diálogo com diferentes órgãos públicos e municípios, como feito com a criação do Consórcio Intermunicipal Caiuá Ambiental (CICA) para a gestão de resíduos sólidos. Além disso, devem ser observadas também as iniciativas locais e os diferentes atores envolvidos, com os objetivos de:

- Estabelecer com outros municípios mecanismos de gestão (aspectos legais, institucionais, de planejamento e a base de informações), com base em estudos e pesquisas.
- Projetos coerentes com o ponto de vista técnico, visando melhor desenvolvimento nos setores associados ao saneamento básico.
- Propor arranjo institucional que priorize o estabelecimento de um ente regulador, preferencialmente, através de um termo de convênio com a Agência Reguladora do Paraná – AGEPAR ou através de um Consórcio que atenda as demandas regionais.
- Organizar, monitorar, avaliar a operação e manutenção dos sistemas existentes, de modo a evitar a perda de patrimônio público e o desempenho inadequado da infraestrutura já instalada.
- Implementação de um sistema de informações com os demais municípios, capaz de ordenar o fluxo, acesso e disponibilização de informações aos setores com interesse nos componentes do saneamento básico.
- Estruturação de um conjunto de indicadores de acompanhamento da execução do PMSB. Esses indicadores devem apresentar avanços nas obras físicas, nas metas de qualidade dos serviços e ambiental e nos objetivos de natureza institucional, além de contemplar aspectos relevantes de comunicação e mobilização social e de Educação Ambiental e Sanitária, tanto na fase de execução quanto nas futuras fases de extensão deste Plano Municipal de Saneamento Básico.

2.5 Implementação do Sistema de Informação

O saneamento básico é de responsabilidade municipal e deve ser executado na forma descrita no PMSB, exigindo dos gestores total atenção ao plano e seu horizonte de execução, de tal forma em que estes devem se subsidiar em métodos eficazes de gestão que garantam o controle e a melhoria contínua dos processos, serviços e produtos do saneamento básico. E, para garantir o melhor atendimento aos resultados esperados, o gestor deve se munir de ferramentas capazes de lhe fornecer informações precisas para que as tomadas de decisões sejam assertivas.



O desenvolvimento do sistema de informação para avaliação e tomada de decisão é parte integrante para subsidiar o PMSB, conforme o Art. 9, da Lei 11.445/07. Por ser considerada uma ferramenta de apoio, principalmente à tomada de decisão, o sistema de informação é fundamental para o desenvolvimento de ações voltadas ao saneamento básico municipal. Um Sistema de Informação é um conjunto de recursos que processa dados e os transformam em informações para serem utilizadas no processo decisório da gestão municipal do saneamento básico e proporciona, assim, a sustentação administrativa para alcançar os resultados previamente almejados. Pode ser utilizado como ferramenta que dá o suporte necessário, com base em processamento de dados, para que as ações municipais de planejamento, gestão e execução do PMSB sejam entregues à população do município, uma vez que, ao mesmo passo em que dá subsídios para o gestor decidir, permite ainda o acesso às informações por parte dos munícipes, que podem acompanhar e fiscalizar toda a execução do plano.

As ações necessárias ao Programa de Implantação, Manutenção e Avaliação do Sistema de Informações de Saneamento Básico, a serem executadas no horizonte do plano, envolvem:

- Alimentação de banco de dados.
- Monitoramento de indicadores.
- Avaliação dos indicadores em relação às metas propostas.
- Planejamento e execução das ações corretivas.

Nesse contexto, com apoio do Sistema de Informação, o PMSB deve ser executado atendendo à rotina pré-estabelecida, no esforço de garantir a universalização do saneamento básico, melhor qualidade de vida e saúde para a população.

2.6 Participação e Controle Social na Gestão dos Serviços de Saneamento Básico

O acesso ao saneamento básico de maneira universal é uma condição da própria Lei Federal nº 11.445/2007, pois a transformação da saúde pública nos municípios depende muito das ações de saneamento básico a serem implantadas.



Nesse sentido, a inclusão social de todas as comunidades ao acesso integral aos serviços de saneamento básico pode transformar a realidade da saúde pública no município.

Controle Social é o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico. Lei Federal 11.445/2007, Art. 3º, inciso IV.

O acesso universal aos benefícios gerados pelo saneamento demanda o envolvimento articulado dos diversos segmentos sociais envolvidos em parceria com o poder público, o que exige o desenvolvimento de ações que possibilitem a compreensão do enfrentamento dessa questão, ou seja, que a população conheça diferentes aspectos relacionados ao saneamento, participe ativamente das reuniões, oficinas, palestras, exercendo o controle social ao longo do processo de implementação do Plano.

Entre as ações voltadas para maior envolvimento da população, estão:

- Criação e/ou manutenção da tarifa social para garantir o acesso ao abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotamento sanitário e destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos.
- Analisar as publicações das pesquisas de satisfação dos usuários no desempenho dos serviços de saneamento pelo ente regulador.
- Abertura de canais de comunicação e informação que permita a inclusão social de todos os segmentos da sociedade, junto ao Conselho representativo.
- Viabilizar a criação de associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, possibilitando a inclusão social através da geração de emprego e renda.

2.7 Diagnóstico Operacional

O planejamento das ações propostas no âmbito deste projeto visa proporcionar o aumento da qualidade de vida da população por meio da otimização e da universalização dos serviços nos quatro eixos do saneamento básico. Destina-



se tanto à sede urbana, quanto aos distritos e comunidades rurais, a fim de aperfeiçoar a infraestrutura de saneamento do Município de Paranavaí.

O diagnóstico operacional é um instrumento de coleta de informações que permite a análise do ambiente interno e externo de uma organização, além de facilitar seu monitoramento e avaliação da eficiência e eficácia.

As ações foram planejadas de forma a implantar e ampliar gradativamente as estruturas e os serviços referentes ao saneamento básico. Isso possibilita acompanhar, identificar e analisar as deficiências de um sistema, deficiências que muitas vezes levam à tomada de decisões equivocadas e dispendiosas por parte de quem o opera.

3 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO E MELHORIAS OPERACIONAIS DOS SERVIÇOS

Os programas, projetos e ações propostos para o Município de Paranavaí pretendem garantir a universalização dos serviços de saneamento básico em quantidade e qualidade, tanto na sede urbana como nos distritos e comunidades rurais.

3.1 Infraestrutura de Abastecimento de Água

Este programa está direcionado à visão estratégica da universalização do sistema de abastecimento de água no atendimento da população urbana com fornecimento de maneira contínua e regular dentro dos padrões de potabilidade, dando ênfase ao uso racional da água e à conservação dos Recursos Hídricos, sendo abordados projetos e ações referentes às ampliações e/ou construções de unidades operacionais do sistema de abastecimento de água.

Dentre as ações propostas, destacam-se a ampliação da capacidade de produção, produção de água, redução e controle de perdas, utilização racional de energia e melhorias operacionais do sistema de abastecimento de água.

O abastecimento de água deverá manter a universalização. É importante ressaltar que a Portaria nº 2914, do Ministério da Saúde, recomenda a desinfecção de toda água produzida e distribuída de forma coletiva para o consumo humano.



Quantas às áreas rurais e esparsas, a universalização da cobertura dos serviços de abastecimento de água será de forma gradual e progressiva. As ações imediatas ou emergenciais possuem como prioridade atender à população com água tratada em quantidade e qualidade aceitável. Tais ações podem ser percebidas na resolução de carências na infraestrutura do sistema de abastecimento de água, uma vez que essas adequações permitirão o correto funcionamento do sistema de forma a atender à população. Essas ações associadas ao horizonte temporal de curto, médio e longo prazo, permitirão a universalização do abastecimento de água e a melhoria contínua da eficiência do sistema como um todo.

3.1.1 Proteção dos Mananciais e Plano de Segurança de Água

A Lei 9.433, de 1997, chamada Lei das Águas, deu a ela a prioridade de unidade básica de planejamento. E mesmo que a lei não trate especificamente das águas subterrâneas, os conhecimentos hidrológicos reafirmam a importância da bacia também nesse aspecto.

Os mananciais de abastecimento devem englobar não só as fontes de captação operados por concessionárias ou departamentos municipais de abastecimento de núcleos urbanos, mas todas aquelas responsáveis pelo fornecimento de água para quaisquer outras atividades, incluindo consumos domiciliares rurais, usos agrícolas e industriais, geração de energia elétrica, etc.

Planos de Segurança da Água (PSA) são definidos como um instrumento que identifica e prioriza perigos e riscos em um sistema de abastecimento de água, desde o manancial até o consumidor, visando estabelecer medidas de controle para reduzi-los ou eliminá-los e estabelecer processos para verificação da eficiência da gestão preventiva.

3.1.2 Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água

O estado de conservação do ponto da captação e do sistema de adução existente no Município de Paranavaí são boas, contudo, o entorno dos recursos hídricos onde são realizadas a captação para distribuição à população sofrem com assoreamento, erosões, presença de animais, entre outros problemas. Além disso, haverá a necessidade de ampliação futura no volume de água produzido e o sistema



de reservação atende à projeção para 20 anos, conforme apontado no Diagnóstico e Prognóstico.

Ainda, foram observadas e relatadas a degradação dos recursos hídricos do entorno e, para que a ampliação do sistema seja realizada, deverá ser executado um Projeto de Recuperação das Áreas Degradadas, em toda a área de APP da APA do Ribeirão Araras, juntamente com ações de melhoria na macrodrenagem do entorno da APA, visando diminuir o assoreamento dos cursos d'água. É importante destacar que o monitoramento da vazão do Ribeirão Araras se faz necessário para acompanhar o movimento hídrico.

Salientamos, ainda, que a forma de planejamento e estudos de outro manancial são importantes para avaliar a disponibilidade hídrica para atendimento à população de Paranaíba.

Sendo também de suma importância a implantação e aferição dos macromedidores e micromedidores, conforme a Portaria nº 246/2000, do Instituto Nacional de Meteorologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) e visando a manutenção da eficiência, ou seja, para que não ocorra submedições, faz-se necessária a substituição dos micromedidores com mais de cinco anos de uso.

3.1.3 Redução e Controle de Perdas de Água

Perda de água é o desperdício não intencional de água potável que ocorre de diversas maneiras em um sistema de abastecimento. Essas perdas trazem impactos negativos para toda a sociedade, uma vez que significa o desperdício de uma grande quantidade do líquido que seria consumido pela população.

Na maioria das vezes, são causadas por vazamentos em diferentes pontos do sistema de abastecimento, ligações clandestinas e irregulares e por falhas de leitura ou leituras imprecisas, resultantes de hidrômetros muito antigos.

Para a proposição das ações para a efetiva redução das perdas, é necessário que sejam entendidas as possíveis causas existentes, em seus diversos níveis, bem como as respectivas atividades básicas para melhor qualificação e quantificação dessas perdas.

O objetivo é reduzir as perdas de água para níveis satisfatórios, através da macromedição dos poços que ainda não possuem, da constante micromedição e



principalmente, por meio da conscientização da população, por meio de campanhas educacionais, visto que a cidade já possui 100% de hidrometração.

Dessa forma, para se atingir as metas traçadas pelo PMSB, as ações propostas para a redução e controle das perdas deverão ser executadas em um período temporal de imediato a médio prazo, sendo estas:

- Instalação de macromedidores nos poços que ainda não possuem.
- Instalação e/ou substituição dos hidrômetros de prédios públicos municipais.
- Instalação de hidrômetros em novas economias.
- Substituição de hidrômetros, considerando vida útil acima de 5 anos para estes dispositivos.
- Desenvolvimento de ações de conscientização e fiscalização para coibir desperdícios.
- Monitoramento da pressão na rede de distribuição, com pesquisa sistemática de vazamentos.
- Varredura contínua em toda a rede de distribuição a procura de vazamentos não visíveis.
- Combate às fraudes e irregularidades nas ligações domiciliares.

Importante ressaltar que a Sanepar já vem fazendo um trabalho para redução e controle de perdas bem eficiente, onde já houve redução significativa. Contudo, o trabalho de monitoramento e ação deve ser continuado, pois é importante ter metas estabelecidas e estas devem ser reavaliadas no decorrer dos anos e de acordo com o surgimento de novas tecnologias, para ajudar na gestão.

3.1.4 Utilização Racional de Energia

A utilização racional de energia, visando a redução de consumo, representa também uma redução nos gastos, conseqüentemente, aumento das receitas. Isso viabiliza investimentos de melhorias no sistema.

Propõe-se, no presente PMSB, as seguintes ações a serem implantadas pelo operador do sistema:

- Implementação do Sistema Tarifário Horo-Sazonal, com a adequação dos contratos.
- Padronização de Instalações para Medição Eletrônica de Demanda de Energia.
- Utilização de energias renováveis.
- Concepção de sistemas de controle em que se concilie o mínimo consumo de energia elétrica e o nível ótimo da reservação de água do SAA.
- Utilização do conjunto moto bomba com inversor de frequência.
- Operacionalização de um programa de manutenção preditiva, visando obter a conservação de energia através das técnicas: análise vibracional mecânica, espectrometria de corrente elétrica, análise de fluxo magnético de motores e termografia infravermelha.

3.1.5 Abastecimento de Água na Área Rural

Com dados levantados sobre algumas comunidades como Piracema, Vila Rural Monte Alto, observou-se que estas possuem poço artesiano coletivo, porém, o sistema exige padronização atendendo à legislação, realizando licenciamento e outorga dos poços, cloração e controle de qualidade a água.

A comunidade de Cristo Rei não possui poço coletivo e não tem água potável. Dessa forma, propõe-se a melhor alternativa técnica para solucioná-lo e levar água potável a essa população. Prevê-se, ainda, a orientação da população quanto aos cuidados mínimos necessários com água, com a adição de hipoclorito, como orientado pela Secretaria de Saúde, por meio do trabalho dos agentes de saúde. Com isso, espera-se a universalização do fornecimento de água potável à população dessas comunidades, no horizonte temporal do Plano.

3.1.6 Melhorias Operacionais do Sistema de Abastecimento de Água

O Programa propõe ações para a universalização do sistema de abastecimento de água, melhorias do sistema existente de forma contínua. Todas



essas atividades dependem diretamente de um planejamento das ações a serem implementadas, com a elaboração de estudos e projetos referentes ao sistema de abastecimento de água, de cada núcleo urbano.

O objetivo é elaborar estudos e projetos de engenharia, melhorar continuamente o desempenho operacional, ampliar as unidades do sistema de abastecimento de água e manter o nível de eficiência operacional.

As ações previstas para a sede urbana de Paranaíba são as seguintes:

- Fiscalização e combate as ligações clandestinas e irregulares.
- Aquisição, substituição e instalação de hidrômetros com mais de 5 anos – ABNT.
- Substituição de redes danificadas/antigas com problemas estruturais e tecnicamente não mais permitidas.
- Avaliar o nível hidrodinâmico, aferição dos equipamentos submersos e do painel elétrico.
- Controlar vazão de captação para a manutenção da vazão de recarga dos mananciais.
- Avaliação do sistema de bombeamento.
- Operacionalização de um programa de manutenção preditiva, visando obter a conservação de energia através das técnicas: análise vibracional mecânica, espectrometria de corrente elétrica, análise de fluxo magnético de motores e termografia infravermelha.
- Cadastro da rede de água georreferenciado.
- Ampliação da rede de distribuição e instalação de ligações domiciliares conforme o crescimento vegetativo.
- Execução de projetos de recuperação de áreas degradadas nas bacias hidrográficas dos mananciais de abastecimento de água.

As ações previstas para os distritos e comunidades rurais são as seguintes:

- Regularização de Licenças ambientais (outorgas) do SAA.
- Regularização dos contratos nas áreas que não o possuem.

- Execução do programa de qualidade da água atendendo à Portaria nº 2.914/2011.
- Estruturação dos SAA implantados.
- Implantação de macromedição nos poços.
- Implantação de micromedição.
- Reforma, manutenção e limpeza dos reservatórios.
- Automatização dos sistemas de abastecimento de água.
- Aplicação da tarifa ideal adotada a fim de subsidiar o sistema implantado.

Implantação do sistema de assistência para monitorar a qualidade da água de soluções individuais e dar orientação técnica quanto à construção de poços e utilização de nascentes para o abastecimento, adotando medidas de proteção sanitária.

3.2 Infraestrutura de Esgotamento Sanitário

Os programas, projetos e ações relacionados à infraestrutura do esgotamento sanitário, no Município de Paranaíba, vislumbra a universalização do sistema de esgoto sanitário.

Vale ressaltar que o investimento no sistema de esgotamento sanitário é essencial para a garantia da qualidade de vida da população. Assim, todas as áreas do município devem receber algum tipo de alternativa para a provisão da coleta e tratamento de seus efluentes.

Os programas, projetos e ações abordadas neste PMSB atendem tanto a área urbana (sede), como as áreas rurais e comunidades dispersas. Entre as ações elencadas, verifica-se a implantação do sistema de esgotamento sanitário, controle da qualidade dos efluentes e do corpo receptor, adequação do sistema alternativo de esgoto na área rural e a utilização racional de energia.



3.2.1 Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário

Para atender a demanda atual e futura da geração de esgoto sanitário no Município de Paranaíba, será necessária a ampliação do sistema, vislumbrando a universalização. Para isso, é fundamental a implementação de ações que vislumbrem melhorias em termos quantitativos e qualitativos de todo o sistema.

Assim, são estabelecidas as diretrizes relacionadas à orientação técnica, ampliação da rede coletora, construção de sistemas individuais, fiscalização, ampliação de cobertura por estação elevatória e monitoramento.

3.2.2 Controle da Qualidade dos Efluentes Tratados e do Corpo Receptor

Para promover o controle da qualidade dos efluentes e do corpo receptor, a gestora do sistema de saneamento do município deverá atender aos requisitos estabelecidos pela Resolução CONAMA 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. O município deverá ainda atender à Resolução CONAMA 357/2005, que estabelece a classificação dos corpos de água bem como fornece as diretrizes ambientais para o seu enquadramento e, ainda, estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Além disso, a ETE deverá ser licenciada e possuir outorga para a utilização do corpo hídrico receptor. Cabendo ao órgão ambiental competente (IAT – Instituto Água e Terra) estabelecer as condicionantes para o licenciamento ambiental da atividade, bem como estabelecer o plano de monitoramento.

3.2.3 Adequação dos Sistemas Alternativos de Esgoto na Área Rural

Para propor a adequação do sistema alternativo de esgoto na área rural do município de Paranaíba, invoca-se o Art. 48, inciso VII, da Lei 14.026, que determina a garantia de meios adequados para o atendimento da população rural, por meio da utilização de soluções compatíveis com as suas características econômicas e sociais peculiares (BRASIL, 2020).

Primeiramente, propõe-se que o município realize um cadastro das propriedades rurais, pontuando a existência ou não do sistema de esgoto sanitário. Com base na legislação supracitada, orienta-se neste PMSB que as áreas rurais



deverão receber soluções individualizadas. Do ponto de vista técnico, e com base nas características econômicas e sociais da região, recomenda-se a implementação de biodigestores, *wetlands*, fossa bananeira, fossa ecológica, entre outros. Assim, de acordo com o cadastro, a prefeitura deverá fomentar a implantação dos sistemas individuais de coleta e tratamento de esgoto sanitário.

3.2.4 Utilização Racional de Energia

Com a redução no consumo de energia, há redução dos custos operacionais no sistema de tratamento de esgoto. Logo, com a possibilidade de minimização dos custos, amplia-se a geração de caixa do responsável pela prestação de serviço, possibilitando o reinvestimento desse valor no sistema.

Para a utilização racional de energia, orienta-se que sejam adotadas soluções alternativas e de baixo impacto ambiental. Uma das formas mais promissoras e compatível com a região de Paranaíba é a utilização de energia solar.

Vale ressaltar que o município dispõe de indústria que realiza a produção das placas fotovoltaicas, e que ainda existe a abundância do principal recurso natural que é a luz solar para a produção desse tipo de energia.

Além da utilização da energia solar para operar o sistema de tratamento de esgoto, pode ser utilizado também o aproveitamento de biomassa, gás metano, entre outros.

3.2.5 Melhorias Operacionais do Sistema de Esgotamento Sanitário

Para promover a melhoria operacional do sistema de esgoto sanitário do município, é importante que sejam implementadas medidas técnicas-operacionais vislumbrando a melhoria do sistema de tratamento de esgoto.

Além disso, deve ser implementadas medidas socioeducativas, a fim de orientar a população quanto ao uso correto do sistema de esgoto sanitário. Nesse sentido, as orientações devem abordar os seguintes aspectos:

- Sustentabilidade ambiental, econômica e social.
- Impactos ambientais referentes ao descarte inadequado dos esgotos domésticos.



- Doenças relacionadas aos esgotos domésticos.
- Tipos de materiais que podem ser descartados nas redes e materiais proibidos.
- Uso adequado das redes coletoras.
- Ligações clandestinas.
- Orientações com relação as formas adequadas de ligações prediais na rede coletora.
- Visão global do sistema de esgoto sanitário.

Já, para promover a melhoria estrutural do sistema no Município de Paranaíba, o PMSB estabelece as seguintes ações:

- Reprimir a instalação e operação de fossas irregulares.
- Fiscalizar e coibir o descarte inadequado de lodo e efluentes advindo de fossas.
- Fiscalização e exigência de regularização de empresas de limpeza de fossas.
- Ampliação do sistema de esgotamento sanitário coletivo do município.
- Promover o monitoramento do corpo receptor a montante e jusante.
- Apoiar o monitoramento a partir das técnicas VTA (Vistoria Técnica Ambiental), VTO (Vistoria Técnica Operacional) e VDE (Vistoria de Pontos Críticos de Esgoto).
- Mapeamento e digitalização da rede coletora de esgoto e atualização das informações no SIG.
- Promover melhorias contínuas no sistema de telemetria e centro de controle operacional.

Ações preventivas para a área rural:

- Adoção de sistema individualizado para coleta e tratamento de esgoto doméstico.
- Orientação técnica para a construção, operação, manutenção e monitoramento dos sistemas individuais de tratamento de efluentes.



3.3 Infraestrutura de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

As prioridades para os programas, projetos e ações para os sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Município de Paranavaí foram selecionadas conforme as informações obtidas na fase de elaboração do diagnóstico técnico-participativo, bem como pelas necessidades apresentadas pela comunidade paranavaense, na audiência pública e visitas de campo.

É importante destacar que o Plano Municipal de Saneamento Básico não deve ser entendido apenas como um documento com orientações imutáveis e definitivas ao longo de 20 anos. Isso porque suas orientações e metas devem ser constantemente avaliadas e, caso haja necessidade, revisadas e adaptadas, conforme a necessidade temporal.

As ações dos programas de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana permeiam todas as linhas de prioridade, sendo necessárias execuções durante todo o planejamento. Sendo assim, os projetos a serem considerados são apresentados a seguir:

- Remediação do “Buracão”.
- Implantação de Ecopontos.
- Implantação de unidades de compostagem no município.
- Implantação de pontos de entrega voluntária – PEV’s.
- Elaboração de plano de gerenciamento de resíduos de construção e demolição.
- Gerenciar as atividades de construção civil de pequenos e grandes geradores, com vista na produção de resíduos.
- Ser o aterro municipal de Paranavaí efetivamente consorciado com os demais membros do CICA, sendo estes municípios solidários à Paranavaí na posse, manutenção e operação do aterro.



3.3.1 Ampliação da Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Para permitir o alcance das metas estipuladas ao longo do PMSB, sugerem-se, para a realidade do Município de Paranavaí, alguns programas, projetos e ações. Entre esses programas está a ampliação da infraestrutura da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Com base na análise técnica realizada durante a etapa de Diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município, foram selecionadas algumas ações:

- Constante ampliação da coleta seletiva, inclusive nos distritos e vilas rurais, atendendo a demanda, a fim de manter sua universalização.
- Ampliação do número de contentores, de acordo com o crescimento populacional e expansão urbana.
- Em caso de adotada a opção de implantação de um aterro sanitário em regime de consórcio, será necessária a aquisição de terreno e máquinas para sua operação.

3.3.2 Valorização dos Resíduos Sólidos

As ações propostas para o Município de Paranavaí referentes ao manejo de resíduos sólidos visam atender aos princípios dispostos na Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010). Além disso, objetivam a implantação de uma estrutura que viabilize a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos, o que contribuirá para um meio ambiente ecologicamente equilibrado (art. 255 da Constituição Federal de 1988) e, conseqüentemente, a diminuição da disposição de resíduos no Aterro Sanitário Municipal, aumentando sua vida útil.

Sendo assim, o PMSB deve reconhecer os resíduos reutilizáveis e recicláveis como bens dotados de valores econômicos e sociais, bem como geradores de trabalho e renda. Para isso, é importante que os procedimentos de reuso e reciclagem iniciem seu processo ainda na fonte geradora, por meio dos serviços de Coleta Seletiva. Logo, para a potencialização da reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos, é necessário que esses resíduos sejam separados na fonte de



geração, a fim de não comprometer a qualidade e, conseqüentemente, o valor, no mercado de reciclagem.

3.3.3 Coleta Seletiva

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010), em seu art. 3º, inciso V, define coleta seletiva como sendo a coleta de resíduos sólidos previamente segregados, conforme sua constituição ou composição. No art. 18, § 1º e inciso V, consta que serão priorizados para o acesso de recursos da União os municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Ainda, dentre as principais políticas e ações desenvolvidas pelo governo federal para inserção desses trabalhadores na cadeia de reciclagem, destaca-se a criação da categoria de catador de materiais recicláveis, pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), no Cadastro Brasileiros de Ocupações (CBO) em 2002, antes mesmo da PNRS, sob código 5192. Logo, esse reconhecimento proporcionou à categoria os mesmos direitos e obrigações de um trabalhador autônomo (BESEN, 2011).

Quanto a Paranaíba, por meio da Lei Municipal nº 3.641, de 22 de junho de 2010, foi iniciada a implantação da coleta seletiva no município. Conforme sua ementa, essa lei “dispõe sobre a coleta, transporte e destinação final de resíduos em geral e institui a obrigatoriedade da separação e destinação final de resíduos sólidos domiciliares no Município de Paranaíba e dá outras providências”.

O Município de Paranaíba possui contrato com a Cooperativa de Seleção de Materiais Recicláveis e Prestação de Serviços de Paranaíba (COOPERVAÍ) para “prestação de Serviço de Triagem de Materiais Recicláveis Provenientes da Coleta Seletiva do Município de Paranaíba, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, através de equipe própria para este fim”.

Ainda, a COOPERVAÍ, que possui 40 trabalhadores cooperados, contribui com o desenvolvimento de “Educação Ambiental e o espírito de preservação do meio ambiente e cuidado com a Saúde Pública em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Saúde”.



Nesse sentido, o Município de Paranavaí deve continuar contribuindo com essa cooperativa e fomentar sua organização e estruturação, bem como associações ou cooperativas de catadores não organizados e pessoas de baixa renda interessadas no manejo de resíduos sólidos. Ainda, deve contribuir com a capacitação e a integração dessas pessoas ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município.

3.3.4 Reaproveitamento dos Resíduos Orgânicos

Conforme afirmam Peixe & Hack (2014), os resíduos orgânicos correspondem a mais de 50% dos resíduos sólidos gerados no Brasil. Quando se observam os resíduos gerados em uma residência, percebe-se que a maior parte dos resíduos domésticos são orgânicos, sendo esse o tipo de resíduo mais depositado no Aterro Municipal de Paranavaí. No entanto, através da compostagem, há possibilidade de reaproveitamento da matéria orgânica, o que diminuiria os resíduos depositados no aterro e aumentaria sua vida útil; bem como contribuiria com a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento de projetos de Educação Ambiental junto à comunidade.

A compostagem é um processo biológico de degradação da matéria orgânica nos resíduos correspondentes à restos de origem animal ou vegetal. Esse processo resulta em um composto que pode ser utilizado como adubo. Sendo assim, a compostagem propicia um destino adequado para os resíduos de origem orgânicos, evitando, assim, sua acumulação em aterros sanitários. Ainda, contribui para melhoria da estrutura dos solos que recebem esse composto.

É importante destacar que o objetivo principal da compostagem não é a produção do composto que pode ser utilizado como adubo, mas sim diminuir a quantidade de matéria orgânica depositada nos aterros sanitários, por meio da transformação e reaproveitamento desse material. A produção do composto, responsável pela melhoria das condições do solo, bem como os ganhos financeiros com sua venda são benefícios adicionais trazidos pelo emprego da compostagem. Logo, mostra-se uma alternativa muito favorável.

Ainda, o programa de reaproveitamento dos resíduos orgânicos, por meio da compostagem, pode ser desenvolvido em dois subprogramas: um destinado à realização da compostagem em áreas urbanas e de maior concentração



populacional, como os distritos; e outro em áreas rurais e de menor densidade populacional.

Na área urbana, os resíduos oriundos de poda podem ser incorporados aos resíduos orgânicos originados da coleta regular de resíduos sólidos urbanos para a produção do composto, o qual será utilizado como adubo para a agricultura. Com isso, há possibilidade da redução dos resíduos dispostos de forma inadequada no bota-fora, popularmente conhecido como “Buracão”.

Na realização da atividade de compostagem urbana, sugere-se a participação da cooperativa de catadores, o que contribuiria para o aumento da renda mensal de suas famílias. Além disso, é importante ressaltar que o composto gerado nessas atividades deve passar por um controle de qualidade, bem como a não existência de patógenos ou de outros organismos que possam causar prejuízos à saúde humana e ao meio ambiente. Ainda, a compostagem, quando bem operada e controlada, produz um composto de qualidade, o qual não oferece riscos, ao contrário, agrega benefícios diversos.

Por sua vez, para as áreas urbanas, é recomendado o desenvolvimento da prática da compostagem de maneira diferenciada. Sendo assim, o composto seria desenvolvido pela compostagem em cada unidade da comunidade, o que beneficiaria os moradores. No entanto, é importante destacar que os serviços de coleta de resíduos devem ser mantidos, atendendo a demanda local dessas comunidades.

Para proceder com o desenvolvimento desses programas nas áreas rurais e de baixo adensamento populacional, deve-se, primeiramente, realizar levantamentos e identificar as comunidades que farão parte do programa de compostagem. Posteriormente, deve-se orientar os moradores quanto à construção das composteiras e a implantação de uma horta comunitária nas comunidades selecionadas para consumo próprio e, em caso de grande produção, comercialização. Se possível, recomenda-se o desenvolvimento em todas as vilas rurais e nos distritos de Piracema e Cristo Rei.

No caso de grande produção de hortaliças, pode o poder público comprar o excesso para suprir a demanda de instituições como escolas e creches, na preparação de lanches, incentivando as comunidades. Ainda, há possibilidade de o poder público desenvolver projetos de Educação Ambiental com as crianças da rede pública de ensino, com a criação de uma horta orgânica e o uso de composteiras.



3.3.5 Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Rejeitos Gerados

Atualmente, no Município de Paranaíba, os resíduos sólidos coletados são encaminhados para três destinos principais: cooperativa de reciclagem, aterro sanitário municipal e uma área de bota-fora, conhecida como “Buracão”. Para adequação da disposição final dos resíduos em Paranaíba, preconiza-se as seguintes alternativas:

- Reciclagem dos resíduos coletados e compostagem dos resíduos orgânicos, com intuito de diminuir os materiais dispostos nas células do aterro sanitário, aumentando sua vida útil.
- Disposição dos materiais no aterro sanitário municipal, observado o tópico anterior.
- Aterro sanitário efetivamente consorciado, sendo os municípios que o utilizam solidários com Paranaíba na posse, manutenção e gestão do aterro.
- Fiscalização e adequação ambiental da área de bota-fora conhecida como “Buracão”.

3.3.6 Planejamento da Infraestrutura de Manejo de Resíduos Sólidos na Área Rural

Com base no que foi observado na elaboração do diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico, quanto às áreas rurais do Município de Paranaíba, são sugeridas as seguintes ações para o planejamento de infraestrutura e manejo de resíduos sólidos:

- Caracterização dos resíduos sólidos gerados nas áreas rurais.



- Ampliação da coleta seletiva nesses locais, com maior frequência, conforme a demanda.
- Implantação da coleta seletiva nas áreas dispersas não atendidas pelo serviço, como a Vila de Pescadores Profissionais Cristo Rei (em caso de inviabilidade econômica devido à distância, o Município de Paranaíba pode negociar com municípios próximos como Santo Antônio do Caiuá e Terra Rica para realização do serviço).
- Implantação da compostagem nas áreas rurais.

3.3.7 Recuperação de Passivos Ambientais

Conforme o art. 19, inciso XVIII da Lei Federal nº 12.305/2010 (PNRS), os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) devem identificar os passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo as áreas contaminadas e suas respectivas medidas saneadoras. No Município de Paranaíba, na fase do diagnóstico, foram identificadas algumas áreas de passivos ambientais devido o descarte irregular de resíduos sólidos, como uma área de bota-fora e pontos do município com bolsões de resíduos.

Sendo assim, é importante prever e planejar ações necessárias para recuperação dos locais assim identificados como passivos ambientais, como é o caso da área de bota-fora chamada de “Buracão”. Logo, a recuperação dessas áreas é importante tanto para remediar os danos já causados, quanto para prevenir que novos danos ocorram ou que os mesmos tomem maiores proporções.

3.3.8 Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços

Para garantir a melhoria contínua nas unidades operacionais e na qualidade dos serviços prestados de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Município de Paranaíba, são necessárias algumas adequações na atual estrutura e gestão dos serviços, sendo:



- Reforçar a divulgação à população paranavaense acerca do procedimento correto quanto ao descarte adequado de resíduos sólidos.
- Realizar a análise da composição gravimétrica dos resíduos gerados no município, sendo um na época da seca e outro na época de chuva, de forma regular.
- Implantar programa de sensibilização e conscientização da população quanto a importância da separação correta de resíduos secos e úmidos.
- Implantar programa de sensibilização e conscientização da população quanto à descarte adequado de resíduos, com o objetivo de reduzir problemas de obstrução da rede de drenagem em função do acúmulo de resíduos nesses sistemas.
- Adquirir cestos para o acondicionamento dos resíduos, destinados ao uso dos pedestres.
- Reforçar programas de Educação Ambiental e Sanitária, com foco no consumo consciente e no princípio dos 3R's (redução do consumo, reutilização de materiais e reciclagem).
- Reforço do programa de coleta seletiva na área rural dispersa do município.
- Implementação da coleta seletiva na Vila Rural de Pescadores Profissionais Cristo Rei.
- Exigir a obrigatoriedade e fiscalizar o uso dos EPI's dos funcionários efetivos e/ou terceirizados que trabalham no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
- Realização de estudos para implantação de cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de forma a não ser mais deficitário.
- Realizar a compostagem dos resíduos úmidos da limpeza urbana e domiciliares.
- Recuperação ambiental da área de bota-fora conhecida como "Buracão".



- Universalização da coleta, tratamento e destinação final correta e adequada dos resíduos produzidos e gerados no Município de Paranaíba.

3.4 Infraestrutura de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

Os projetos e ações propostos para o sistema de drenagem de águas pluviais do município visam garantir a universalização da infraestrutura para o manejo adequado das águas de chuva, considerando a elaboração de projetos executivos para microdrenagem e macrodrenagem urbana, devendo contemplar os sistemas de drenagens sustentáveis, tanto na sede urbana como nos distritos e comunidades rurais esparsas.

Dentre as ações propostas, destacam-se implantação de cronogramas para manutenção preventiva e corretiva do sistema, proteção e revitalização dos corpos d'água, planejamento, melhoria e ampliação do sistema de drenagem urbana, controle de qualidade do efluente, adequação dos sistemas alternativos, utilização racional de energia e melhorias operacionais e qualidade dos serviços.

O objetivo é garantir a qualidade da prestação dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, visando à qualidade do meio urbano, à segurança e bem-estar social, a redução dos riscos de inundação, o controle da produção de sedimentos e à preservação dos mananciais.

O conceito de universalização deste programa pode ser entendido como a necessidade de garantir cobertura de microdrenagem e macrodrenagem em todo o perímetro urbano do município, ou seja, aumentar gradativamente o atendimento aos cidadãos, acompanhando o aumento populacional e da urbanização, permitindo o adequado manejo de águas pluviais e evitando problemas na ocasião de chuvas de maior intensidade, buscando a integração das ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais com os demais serviços de saneamento, principalmente esgotamento sanitário e resíduos sólidos, observando sempre sistemas sustentáveis.

Há a necessidade imediata de se elaborar o mapeamento e cadastramento /banco de dados do sistema de drenagem, a fim de se promover meios de identificação dos pontos críticos, sistemas existentes (amplitude de atendimento da rede existente, carências, diâmetros, das tubulações existentes, emissários etc.),



bem como identificar as áreas atingidas por problemas de alagamentos, enxurradas, inundações e erosões; além da integração do sistema de drenagem com os demais sistemas de infraestrutura e setores municipais.

3.4.1 Manutenção Preventiva e Corretiva

Nesta ação, busca-se uma melhor eficiência das atividades de operação e manutenção do sistema de drenagem, sendo fundamental um plano de ação específico a respeito das atividades a serem realizadas, como o desassoreamento de cursos d'água, a limpeza de bocas de lobo e a manutenção de galerias, canais e demais estruturas de drenagem.

Na manutenção corretiva, levantam-se problemas deverão ser reparadas o mais breve possível: quebras em dispositivos coletores (bocas-de-lobo, caixas de passagem, tubulações, etc.); locais com inundações frequentes; descumprimento de legislação relativa à ocupação de áreas sujeitas à inundação; paredes dos canais quebradas; ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem e disposição inadequada de resíduos sólidos no sistema de drenagem, entre outras ocorrências. A manutenção preventiva deve ser realizada antes do período chuvoso e também pós período chuvoso, para verificação e correção.

Nas manutenções corretivas, sugere-se o cadastro das demandas de reparos para atendimentos dos problemas encontrados, organizando de forma cronológicas.

3.4.2 Proteção e Revitalização dos Corpos D'água

A proteção e revitalização das águas são ações que, em conjunto, melhoram a qualidade e aumentam a quantidade de água nas bacias hidrográficas.

Algumas ações são necessárias para que este programa tenha resultados satisfatórios, sendo citadas as ações a seguir:

- Elaborar mapa de risco das áreas de interesse.
- Elaborar um projeto de recuperação de áreas degradadas, nas áreas de APP, áreas verdes municipais, considerando o mapeamento das áreas críticas de drenagem. Neste plano, deve-se conter a delimitação



das áreas que precisam ser desapropriadas, assim como o planejamento da execução dessa desapropriação.

- Realizar mapeamento e cadastramento das nascentes municipais.
- Firmar parcerias com a defesa civil e com o titular pelos serviços de drenagem urbana para divulgação conjunta dos riscos da disposição inadequada dos resíduos e dos problemas por eles causados (alagamentos, degradação de APP, proliferação da dengue e animais peçonhentos entre outros).
- Realizar campanhas educativas permanentes, buscando a conscientização e a sensibilização da população acerca da importância de se ter um ambiente sustentável.

3.4.3 Planejamento, Melhoria e Ampliação do Sistema de Drenagem Urbana

A drenagem urbana e o manejo de águas pluviais não apresentam poucas informações, porém, faz-se necessário o levantamento e organização dos dados referentes à estruturas existentes através da definição de estrutura organizacional e institucional e de sistema de custeio para construção e manutenção da infraestrutura de drenagem urbana, conforme segue:

- Plano de manejo sustentável de água pluvial, devendo contemplar, no mínimo, um diagnóstico dos sistemas de drenagem existentes, estudando e definindo as alternativas de implantação das unidades e capacidade de suporte das estruturas confrontando sua viabilidade econômica.
- Identificação das ocupações em áreas de risco e de medidas para minimizar os impactos.

3.4.4 Planejamento de Infraestrutura de Manejo de Águas Pluviais na Área Rural

Este projeto visará atender, por meio das ações do sistema de manejo de água pluvial, à população rural e às comunidades esparsas. O projeto dará ênfase



para iniciativas de integralidade, com um olhar para o território rural e o conjunto das necessidades nos componentes do saneamento básico, contribuindo com o desenvolvimento rural sustentável.

3.4.5 Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços

No caso específico da drenagem urbana, tendo em vista suas peculiaridades e riscos intrínsecos, o foco relaciona-se à prevenção e correção de problemas, podendo, assim, ser aumentada a qualidade de prestação do serviço de manejo das águas pluviais no município.

Para a implementação deste programa, serão propostos os seguintes projetos e ações:

- Realizar o levantamento topográfico e cadastral utilizando o SIG, bem como mapear os componentes dos sistemas de drenagem com levantamento dos aspectos construtivos e operacionais dos componentes do sistema, a identificação e localização geográfica dos pontos críticos de alagamentos.
- Ampliar o sistema de microdrenagem e macrodrenagem, atendendo à demanda de urbanização do município.
- Reuso da água da chuva.
- Implantar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).
- Ampliar a cobertura do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais na área urbana.

3.5 Sistematização dos Programas, Projetos e Ações

No Quadro 30, será apresentada a sistematização dos principais Programas, Projetos e Ações propostos para o Sistema de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Manejo e Drenagem de Águas Pluviais e Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do município de Paranavaí, na área urbana e rural, por ordem de prioridade, no horizonte de 20 anos, proposto pelo Plano, relativos ao Programa organizacional e gerencial.



Quadro 27. Programas, projetos e ações – Programa Organizacional e Gerencia

| PROGRAMA | PRIORIDADE DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÇÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDADE AÇÕES/ PROJETOS |
|--------------------------------------|------------------------|----------|---|------------------------|----------------------------|
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS11 | Criação de um regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS15 | Aprovação do Plano Diretor para ordenar a expansão urbana do município | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS16 | Elaboração/atualização do estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço prestados do SAA, SES e resíduos sólidos e limpeza urbana para a área urbana e rural | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS17 | Elaboração de um diagnóstico técnico operacional para identificar os problemas de gestão, equipamentos, cadastro, funcionamento e deficiências físicas dos SAA, SES, Drenagem e Resíduos Sólidos (urbano e rural) | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS19 | Manutenção da pesquisa de satisfação quanto a prestação dos serviços | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS20 | Melhoria na estrutura organizacional e logística para prestar assistência ao saneamento básico no município, especificamente os serviços de manejo de águas pluviais | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS21 | Fortalecimento das ações dos processos de fiscalização pelo município no saneamento básico, atendendo a toda área urbana e rural, com definição das responsabilidades e competências | 3 - Curto e continuado | 1 |



Continuação...

| PROGRAMA | PRIORIDADE DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÇÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDADE E AÇÕES/PROJETOS |
|--------------------------------------|------------------------|----------|--|------------------------|-----------------------------|
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS23 | Contratação de um gestor ambiental, preferencialmente engenheiro sanitário, para ser responsável técnico pelos serviços do saneamento nas áreas de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS24 | Elaboração e execução do plano de capacitação técnica continuada dos funcionários do setor de saneamento | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS26 | Capacitação para melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade de serviços, assim como o preenchimento do SNIS e do acompanhamento da execução do PMSB | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS29 | Elaboração e implantação de programas de educação ambiental nos órgãos públicos, focando no consumo consciente, no princípio dos 3R's (reduzir o consumo, reutilizar materiais e reciclar) | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS27 | Implementação de programas de educação ambiental em Saneamento Básico de forma sistemática e continuada integrada a prática permanente de mobilização | 3 - Curto e continuado | (vazio) |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS1 | Institucionalização da Política do Saneamento Básico | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS12 | Criação da legislação para os catadores | 4 - Curto | 1 |



Continuação...

| PROGRAMA | PRIORIDADE DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÇÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDADE AÇÕES/PROJETOS |
|--------------------------------------|------------------------|----------|--|-----------|---------------------------|
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS13 | Elaboração e aprovação de uma legislação específica para resíduos sólidos. | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS14 | Previsão de recursos financeiros no PPA (Plano Plurianual) e na LDO (Lei de Diretrizes Orçamentárias) para atender as demandas do serviço de saneamento básico | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS2 | Elaboração/Revisão do Código Ambiental do Município | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS4 | Revisão e instituição da Lei de uso e ocupação do solo | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS5 | Elaboração e instituição da Lei de parcelamento do solo com diretrizes específicas para novos loteamentos | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS6 | Revisão da legislação do perímetro urbano para os casos em que este não represente a mancha urbana | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS7 | Revisão/ atualização da Lei de criação da Defesa Civil e do Manual de Emergências e Contingências e capacitação dos responsáveis | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS8 | Elaboração de projeto de lei para que os empreendimentos públicos e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS9 | Criação de legislação que proíba a construção de poços individuais na sede urbana | 4 - Curto | (vazio) |



Continuação...

| PROGRAMA | PRIORIDADE DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDADE AÇÕES/PROJETOS |
|--------------------------------------|------------------------|----------|--|------------------------|---------------------------|
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS28 | Ampliação do Programa de Educação Ambiental de forma periódica para instituições públicas e privadas voltado para o uso racional e conservação da água enfatizando o reuso de águas cinza, reaproveitamento de água de chuva para destino das atividades que não requerem o uso de águas nobres. | 5 - Médio e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GS10 | Criação do Decreto ou Lei regulamentando quanto a limpeza e manutenção de capina/roçagem de lotes urbanos no município | 6 - Médio | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSA7 | Elaboração de PRAD - Plano de recuperação de áreas degradadas, no perímetro urbano | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSA1 | Manutenção do Plano de redução de perdas no SAA da sede urbana e comunidades dispersas | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSA2 | Elaboração de Programa de qualidade da água distribuída nas comunidades rurais | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSA4 | Orientação técnica quanto à construção de poços e utilização de nascentes para o abastecimento na área rural, adotando medidas de proteção sanitária | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSA6 | Elaboração de projetos para instalação de SAA nas áreas rurais e vila dos pescadores | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSA3 | Manutenção do plano de gestão de energia e automação dos sistemas | 5 - Médio e continuado | 1 |



Continuação...

| PROGRAMA | PRIORIDADE DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÇÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDADE AÇÕES/PROJETOS |
|--------------------------------------|------------------------|----------|---|------------------------|---------------------------|
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSE3 | Cadastro dos sistemas individuais existentes na área urbana e rural para futura substituição e/ou desativação. | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSE4 | Elaboração de projetos alternativos para tratamento do esgoto das residências nas comunidades rurais dispersas | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSAP3 | Elaboração de plano e projeto de recuperação das estradas vicinais e de contenção de águas pluviais nas comunidades rurais. | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSAP1 | Elaboração do Plano de manutenção dos sistemas macro e micro drenagem urbana | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSAP2 | Levantamento topográfico georreferenciado e cadastramento das infraestruturas existentes | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSAP4 | Estudo de um programa de captação e armazenamento de água de chuva para consumo não potáveis | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSAP5 | Elaboração/atualização do projeto executivo de macro e microdrenagem | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSR8 | Elaboração de projeto de compostagem dos resíduos na área urbana | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSR9 | Implantação do projeto de remediação/recuperação da área de disposição de resíduos a céu aberto | 4 - Curto | 1 |



Continuação

| PROGRAMA | PRIORIDADE DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDADE AÇÕES/PROJETOS |
|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------|---|------------------------|----------------------------------|
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSRS1 | Informação a população do procedimento correto quanto ao descarte adequado e agrave de problemas de saúde com animais mortos em terrenos baldios. (RSU) | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSRS2 | Elaboração de Plano para coleta seletiva no município | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSRS7 | Elaboração de projeto executivo e licenciamento ambiental para construção de eco ponto e PEV's | 4 - Curto | 1 |
| 1. Gestão Organizacional e Gerencial | 1 | GSRS6 | Aquisição de licenciamento ambiental para ampliação do aterro sanitário | 5 - Médio e continuado | 1 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



No Quadro 28, será apresentada a sistematização do Programa de Universalização e Melhorias Operacionais dos Serviços do Sistema de Abastecimento de Água, da sede urbana e rural do município de Paranaíba.

Quadro 28: Programas, projetos e ações – Infraestrutura do sistema de abastecimento de água na área urbana e rural do município de Paranaíba- Universalização e Melhorias do Sistema

| PROGRAMA | PRIORIDADE DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÇÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDADE AÇÕES/ PROJETOS |
|--|-------------------------------|-----------------|--|------------------------|-----------------------------------|
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A1 | Execução das atividades e ações do Comitê de bacia hidrográfica | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A2 | Execução e monitoramento das atividades para recuperação e proteção das áreas degradadas nas bacias hidrográficas do território de Paranaíba | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A36 | Realização do serviço de manutenção preventiva anual do poço, na área urbana, com avaliação do nível hidrodinâmico, aferição dos equipamentos submersos, limpeza e desinfecção | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A17 | Manutenção do programa de distribuição de kit de hipoclorito nas residências de comunidades rurais | 3 - Curto e continuado | 2 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A18 | Realização de limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise da água e adequações necessárias na área rural | 3 - Curto e continuado | 2 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A5 | Ampliação do sistema de abastecimento de água de acordo com as necessidades para manter o índice de cobertura na sede urbana. | 3 - Curto e continuado | 2 |



Continuação...

| PROGRAMA | PRIORIDADE DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDADE AÇÕES/PROJETOS |
|--|------------------------|----------|---|------------------------|---------------------------|
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A10 | Aferição e/ou substituição dos hidrômetros com vida útil maior que 5 anos | 3 - Curto e continuado | 3 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A12 | Leitura continuada dos hidrômetros instalados | 3 - Curto e continuado | 3 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A13 | Fiscalização e combate as ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema | 3 - Curto e continuado | 3 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A37 | Cadastro do sistema de captação individual (poço particular) da área urbana e rural | 3 - Curto e continuado | 5 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A19 | Execução ou reforma de abrigo para quadro de comando e clorador nos poços em operação | 4 - Curto | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A22 | Aquisição e instalação de hidrômetro nas ligações atendidas em área rural | 4 - Curto | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A49 | Instalação de novo poço a fim de se ter uma efetiva reserva e atender à demanda futura | 4 - Curto | 2 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A20 | Aquisição e instalação de boia de nível, fiação e contactor no quadro de comando nos poços em atividades (área rural) | 4 - Curto | 2 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A26 | Urbanização da área do poço, reservatório e casa de química nas comunidades rurais | 4 - Curto | 3 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A27 | Aquisição de equipamentos e acessórios para controle de perdas nos poços da área rural | 4 - Curto | 3 |



Continuação...

| PROGRAMA | PRIORIDADE DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDADE AÇÕES/PROJETOS |
|--|------------------------|----------|--|------------------------|---------------------------|
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A30 | Coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água na área rural | 4 - Curto | 3 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A23 | Aquisição e instalação de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais | 4 - Curto | 4 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A47 | Aquisição e instalação de bombas dosadoras de cloro | 4 - Curto | 4 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A34 | Manutenção ou ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água, na área urbana, inclusive distritos | 4 - Curto | 5 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A21 | Manutenção corretiva dos reservatórios existentes | 5 - Médio e continuado | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A35 | Execução/ampliação do Programa de uso racional de água na sede urbana, através de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo | 5 - Médio e continuado | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A43 | Manutenção ou ampliação do SAA na área rural com ênfase na universalização | 5 - Médio e continuado | 1 |



Continuação...

| PROGRAMA | PRIORIDADE DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDADE AÇÕES/ PROJETOS |
|--|-------------------------------|-----------------|---|--------------|-----------------------------------|
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A16 | Substituição de fontes energéticas convencionais por energias renováveis (placas solares) | 6 - Médio | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A28 | Aquisição e execução do plano de redução de energia elétrica nas estruturas do Sistema de Abastecimento de Água na comunidade Rural | 6 - Médio | 2 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A39 | Padronização das ligações nas residências de modo que facilite a leitura do hidrômetro na área urbana | 6 - Médio | 2 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | A48 | Controle das perdas de águas nos SAA da comunidade rural | 6 - Médio | 2 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



No Quadro 29, será apresentada a sistematização do Programa de Universalização e Melhorias Operacionais dos Serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário da sede urbana e rural do município de Paranaíba.

Quadro 29: Programas, projetos e ações – Infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário nas áreas urbana e rural do município de Paranaíba – Universalização e Melhorias do Sistema

| PROGRAMA | PRIORIDAD E DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDAD E AÇÕES/ PROJETOS |
|--|-------------------------|----------|---|----------------------|-----------------------------|
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | E13 | Orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas impossibilitadas de interligação na rede coletora | 3 - Curto e contínuo | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | E15 | Construção de sistema individual de tratamento de esgoto, nos distritos e nas comunidades rurais. Deverá ser estimulada a construção de sistemas alternativos de tratamento (Fossa bananeira, entre outros) | 3 - Curto e contínuo | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | E16 | Execução do plano de fiscalização permanente das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto | 3 - Curto e contínuo | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | E2 | Implantação/Ampliação do SES incluindo rede coletora e ligações domiciliares e intra domiciliares, estação elevatória e ETE das residências na sede urbana para atender 14% | 4 - Curto | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | E7 | Implantação/Ampliação do subsistema de coleta (Rede coletora + Interceptor) em 0% de rede coletora | 4 - Curto | 2 |



Continuação...

| PROGRAMA | PRIORIDAD E DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÇÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDAD E AÇÕES/PROJETOS |
|--|-------------------------|----------|---|----------------------|----------------------------|
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | E10 | Implantação/Ampliação da ligação domiciliar média + intradomiciliar em 14% | 4 - Curto | 3 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | E20 | Manutenção da automação e telemetria do sistema de esgotamento sanitário - SES | 5 - Médio e contínuo | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | E18 | Atendimento aos municípios da área rural com sistemas individuais de tratamento em 100% | 7 - Longo | 1 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)

No Quadro 30 será apresentada a sistematização do Programa de Universalização e Melhorias Operacionais dos Serviços do Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana da sede urbana e rural do município de Paranaíba.

Quadro 30: Programas, projetos e ações – Infraestrutura do sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana nas áreas urbana e rural de Paranaíba - Universalização e Melhorias do Sistema

| PROGRAMA | PRIORIDAD E DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÇÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDAD E AÇÕES/PROJETOS |
|--|-------------------------|----------|---|----------------------|----------------------------|
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS1 | Coleta e transporte dos RSS | 3 - Curto e contínuo | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS24 | Caracterização dos resíduos sólidos (composição gravimétrica) | 3 - Curto e contínuo | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS25 | Manutenção/melhorias dos serviços de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana) | 3 - Curto e contínuo | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS3 | Coleta e transporte dos RSD atendimento de 100% área urbana | 4 - Curto | 1 |



Continuação...

| PROGRAMA | PRIORIDADE DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDADE E AÇÕES/PROJETOS |
|--|-------------------------------|-----------------|---|--------------|------------------------------------|
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS15 | Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 100% na área urbana (sede e distrito) | 4 - Curto | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS22 | Implantação e/ou ampliação de eco ponto de resíduos secos, volumosos e passíveis da logística reversa, em pontos estratégicos das áreas urbana e distrito | 4 - Curto | 2 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS7 | Coleta e transporte dos RSD atendimento de 100% área rural | 4 - Curto | 3 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS19 | Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 40% na área rural | 4 - Curto | 5 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS4 | Coleta e transporte dos RSD atendimento de 100% área urbana | 6 - Médio | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS10 | Remediação das áreas de disposição de resíduos a céu aberto "lixão" | 6 - Médio | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS16 | Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 100% na área urbana (sede e distrito) | 6 - Médio | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS8 | Coleta e transporte dos RSD atendimento de 100% área rural | 6 - Médio | 3 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS23 | Implantação de pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos das áreas rurais | 6 - Médio | 3 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS20 | Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 60% na área rural | 6 - Médio | 5 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS5 | Coleta e transporte dos RSD atendimento de 100% área urbana | 7 - Longo | 1 |



Continuação...

| PROGRAMA | PRIORIDADE DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDADE E AÇÕES/PROJETOS |
|--|-------------------------------|-----------------|---|--------------|------------------------------------|
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS17 | Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 100% na área urbana (sede e distrito) | 7 - Longo | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS12 | Ampliação do sistema de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos - aterro sanitário | 7 - Longo | 2 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS9 | Coleta e transporte dos RSD atendimento de 100% área rural | 7 - Longo | 3 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | RS21 | Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 70% na área rural | 7 - Longo | 5 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)

No Quadro 31, será apresentada a sistematização do Programa de Universalização e Melhorias Operacionais dos Serviços do Sistema de Manejo de águas Pluviais da sede urbana e rural do município de Paranaíba.



Quadro 31: Programas, projetos e ações – Infraestrutura do sistema de manejo de águas pluviais na área urbana do município de Paranaíba - Universalização e Melhorias do Sistema

| PROGRAMA | PRIORIDADE DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÇÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDADE AÇÕES/PROJETOS |
|--|------------------------|----------|--|------------------------|---------------------------|
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | AP1 | Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de micro drenagem urbana existentes, incluindo os reparos necessários, limpeza de PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia, e reconstrução de sarjeta e pavimento danificado pela ação do escoamento superficial | 3 - Curto e continuado | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | AP2 | Execução de sistemas de micro drenagem urbana (galerias, PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia) | 3 - Curto e continuado | 2 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | AP4 | Recuperação de estradas vicinais e vias urbanas não pavimentadas dos distritos, visando a preservação dos recursos hídricos (patrolamento, encascalhamento, execução de abertura lateral, bacias de contenção e recuperação das áreas degradadas das margens | 3 - Curto e continuado | 3 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | AP8 | Ampliação ou Execução de obras de macrodrenagem urbana | 4 - Curto | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | AP10 | Execução de dissipadores de energia nos desagues das águas pluviais | 4 - Curto | 2 |



Continuação...

| PROGRAMA | PRIORIDADE DO PROGRAMA | OBJETIVO | ACÇÕES/PROJETOS | METAS | PRIORIDADE AÇÕES/PROJETOS |
|--|------------------------|----------|--|-----------|---------------------------|
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | AP5 | Execução de pavimentação, meio fio e sarjeta das ruas não pavimentadas | 4 - Curto | 3 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | AP9 | Manutenção de plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de esgoto em galeria de águas pluviais | 4 - Curto | 3 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | AP3 | Execução do plano de recuperação de áreas degradadas em bacias hidrográficas do perímetro urbano | 4 - Curto | 4 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | AP6 | Recuperação de áreas degradadas selecionadas nos distritos e comunidades rurais | 6 - Médio | 1 |
| 2.Universalização e melhorias dos serviços | 2 | AP7 | Execução do Programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardins e lavagem de piso. | 6 - Médio | 1 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)

4 ANÁLISE DE VIABILIDADE E SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DE PARANAÍ

A Tabela 20 apresenta as projeções de investimentos anuais para a execução dos projetos e ações de gestão organizacional e gerencial, universalização e melhorias dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, dos serviços de drenagem de águas pluviais e dos serviços de resíduos sólidos, no período de 2022 a 2042. No total foram estimados R\$877.754.885 em investimentos, dos quais R\$70.429.141 (8%) são relativos a gestão organizacional e gerencial, R\$127.249.420 (14,5%) ao abastecimento de água, R\$328.650.822 (37,4%) ao esgotamento sanitário, R\$111.693.878 (12,7%) a drenagem de águas pluviais e, por fim, R\$239.731.623 (27,3%) ao manejo de resíduos sólidos. O cronograma de



desembolsos foi definido conforme as metas de execução das ações e projetos, ou seja, curto prazo (2022 a 2025), médio prazo (2026 a 2029) e longo prazo (2030 a 2042).

Tabela 20: Cronograma dos investimentos para a execução dos projetos e ações do PMSB das cinco áreas, 2022 a 2042, em R\$1.000.

| Ano | Gestão Organizacional (1) | Abastecimento de Água (2) | Esgotamento Sanitário (3) | Drenagem de Águas Pluviais (4) | Resíduos Sólidos (5) | Total |
|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|
| 2022 | 5.048.090 | 9.574.958 | 32.010.359 | 10.367.485 | 9.769.511 | 66.770.403 |
| 2023 | 5.048.090 | 9.574.958 | 32.010.359 | 10.367.485 | 9.769.511 | 66.770.403 |
| 2024 | 5.048.090 | 9.574.958 | 32.010.359 | 10.367.485 | 9.769.511 | 66.770.403 |
| 2025 | 5.048.090 | 9.574.958 | 32.010.359 | 10.367.485 | 9.769.511 | 66.770.403 |
| 2026 | 5.048.090 | 9.574.958 | 32.010.359 | 10.367.485 | 9.769.511 | 66.770.403 |
| 2027 | 5.048.090 | 9.574.958 | 32.010.359 | 10.367.485 | 9.769.511 | 66.770.403 |
| 2028 | 5.048.090 | 9.574.958 | 32.010.359 | 10.367.485 | 9.769.511 | 66.770.403 |
| 2029 | 5.048.090 | 9.574.958 | 32.010.359 | 10.367.485 | 9.769.511 | 66.770.403 |
| 2030 | 5.048.090 | 9.574.958 | 32.010.359 | 10.367.485 | 9.769.511 | 66.770.403 |
| 2031 | 5.048.090 | 9.574.958 | 32.010.359 | 10.367.485 | 9.769.511 | 66.770.403 |
| 2032 | 1.813.477 | 2.863.622 | 777.021 | 729.003 | 12.912.411 | 19.095.533 |
| 2033 | 1.813.477 | 2.863.622 | 777.021 | 729.003 | 12.912.411 | 19.095.533 |
| 2034 | 1.813.477 | 2.863.622 | 777.021 | 729.003 | 12.912.411 | 19.095.533 |
| 2035 | 1.813.477 | 2.863.622 | 777.021 | 729.003 | 12.912.411 | 19.095.533 |
| 2036 | 1.813.477 | 2.863.622 | 777.021 | 729.003 | 12.912.411 | 19.095.533 |
| 2037 | 1.813.477 | 2.863.622 | 777.021 | 729.003 | 12.912.411 | 19.095.533 |
| 2038 | 1.813.477 | 2.863.622 | 777.021 | 729.003 | 12.912.411 | 19.095.533 |
| 2039 | 1.813.477 | 2.863.622 | 777.021 | 729.003 | 12.912.411 | 19.095.533 |
| 2040 | 1.813.477 | 2.863.622 | 777.021 | 729.003 | 12.912.411 | 19.095.533 |
| 2041 | 1.813.477 | 2.863.622 | 777.021 | 729.003 | 12.912.411 | 19.095.533 |
| 2042 | 1.813.477 | 2.863.622 | 777.021 | 729.003 | 12.912.411 | 19.095.533 |
| Total | 70.429.141 | 127.249.420 | 328.650.822 | 111.693.878 | 239.731.623 | 877.754.885 |

Fonte: Fundação FAFIPA (2022)

A análise da capacidade e viabilidade econômico-financeira do PMSB considera o seguinte cenário: i) reajustes médios das tarifas/taxas de 6% ao ano; ii) inflação média de 4% ao ano; iii) projeções de população e demanda dos serviços de saneamento, conforme resultados do prognóstico; iv) índice de evasão de



receitas de 3% e; v) manutenção de autossuficiência financeira da prefeitura com manejo de resíduos sólidos urbanos de 82%³.

Para as estimativas de despesas correntes dos serviços de abastecimento de água e esgoto, foram consideradas as seguintes despesas de exploração (DEX): i) despesas com pessoal próprio; ii) despesas com produtos químicos; iii) despesas com energia elétrica e; iv) despesas com serviços de terceiros. A Tabela 20 apresenta a evolução dos valores (em R\$1.000) e das participações (%) das despesas de exploração no período de 2016 a 2020, da prestadora de serviços SANEPAR.

Tabela 21 – Participação (%) dos componentes da despesa de exploração (DEX), água e esgoto, SANEPAR, Paranaíba, 2016 a 2020.

| Ano | Pessoa I Próprio | % | Produt os Químicos | % | Energia Elétrica | % | Serviço s de Terceir os | % | Total DEX |
|--------------|------------------------|------------|--------------------------|-----------|---------------------|------------|----------------------------------|------------|---------------|
| 2020 | 18.227 | 62% | 711 | 2% | 3.574 | 12% | 7.041 | 24% | 29.553 |
| 2019 | 16.985 | 60% | 573 | 2% | 3.558 | 13% | 7.308 | 26% | 28.425 |
| 2018 | 15.764 | 58% | 296 | 1% | 3.237 | 12% | 7.653 | 28% | 26.950 |
| 2017 | 15.515 | 57% | 674 | 2% | 2.851 | 10% | 8.159 | 30% | 27.198 |
| 2016 | 14.206 | 60% | 753 | 3% | 2.639 | 11% | 6.260 | 26% | 23.858 |
| Média | 16.139 | 59% | 602 | 2% | 3.172 | 12% | 7.284 | 27% | 27.197 |

Fonte: Fundação FAFIPA (2022) com dados do SNIS.

Nota: Valores em R\$1.000.

Observa-se que as despesas de exploração, em termos de participação (%), não apresentaram grande variabilidade, apresentando médias de 59% (pessoal próprio), 2% (produtos químicos), 12% (energia elétrica) e 27% (serviços de terceiros) durante o período (2016 a 2020). Portanto, tais informações foram consideradas para o cálculo de despesas correntes dos serviços de água e esgoto durante o período de planejamento.

³ Média do período 2016-2020: 78% (2016); 92% (2017); 77% (2018); 88% (2019); 74% (2020) (SNIS, 2021)



Tabela 22: Despesa de exploração (DEX) dos serviços de água e esgoto, SANEPAR, 2017 a 2020.

| ANO | DESPEZA TOTAL | VOLUME DE ÁGUA | VOLUME DE ESGOTO | ÁGUA + ESGOTO | DESPEZA POR M ³ |
|------|---------------|----------------|------------------|---------------|----------------------------|
| 2020 | 29.553 | 5.317 | 4.429 | 9.745 | 3,03 |
| 2019 | 28.425 | 5.238 | 4.392 | 9.630 | 2,95 |
| 2018 | 26.950 | 5.025 | 4.223 | 9.248 | 2,91 |
| 2017 | 27.198 | 5.368 | 4.474 | 9.842 | 2,76 |

Fonte: Fundação FAFIPA (2021)

Nota: Volumes de água e esgoto faturados (em 1.000 m³). Valores de despesas em R\$1.000.

A primeira etapa das estimativas de despesas de exploração (correntes) dos serviços de água e esgoto consiste em calcular as despesas por m³ para o período de planejamento, com base nos dados de despesa total com os serviços de água e esgoto (por m³) disponibilizados pelo SNIS e relativos à prestadora de serviços (Tabela 21).

Para o cálculo da despesa de exploração (DEX) por m³ para o período de planejamento, foi aplicada uma taxa de inflação média esperada de 4% ao ano, tendo 2020 como ano base. Em seguida, foram estimadas as despesas de exploração totais, a partir das projeções de demanda e produção de água e esgoto do prognóstico. Os resultados das estimativas estão apresentados na Tabela 23.

Tabela 23: Projeções dos volumes (em m³) de água e esgoto, e estimativas da despesa de exploração (DEX) por m³ e despesa total de exploração (DEX), PMSB, 2021 a 2042.

| ANO | VOLUME DE ÁGUA | VOLUME DE ESGOTO | ÁGUA + ESGOTO | DEX POR M ³ | DEX TOTAL |
|------|----------------|------------------|---------------|------------------------|-----------|
| 2021 | 8.296 | 4.978 | 13.274 | 3,15 | 41.865 |
| 2022 | 8.296 | 4.978 | 13.274 | 3,28 | 43.539 |
| 2023 | 7.981 | 4.839 | 12.820 | 3,41 | 43.731 |
| 2024 | 7.679 | 4.705 | 12.384 | 3,55 | 43.933 |
| 2025 | 7.390 | 4.575 | 11.965 | 3,69 | 44.145 |
| 2026 | 7.113 | 4.450 | 11.563 | 3,84 | 44.369 |
| 2027 | 6.848 | 4.330 | 11.177 | 3,99 | 44.604 |
| 2028 | 6.594 | 4.213 | 10.807 | 4,15 | 44.850 |
| 2029 | 6.351 | 4.100 | 10.451 | 4,32 | 45.110 |
| 2030 | 6.118 | 3.992 | 10.110 | 4,49 | 45.384 |
| 2031 | 5.958 | 3.968 | 9.925 | 4,67 | 46.336 |
| 2032 | 5.803 | 3.945 | 9.748 | 4,86 | 47.327 |
| 2033 | 5.653 | 3.943 | 9.596 | 5,05 | 48.456 |
| 2034 | 5.480 | 3.945 | 9.425 | 5,25 | 49.496 |
| 2035 | 5.564 | 4.006 | 9.570 | 5,46 | 52.266 |
| 2036 | 5.651 | 4.069 | 9.719 | 5,68 | 55.205 |
| 2037 | 5.741 | 4.133 | 9.874 | 5,91 | 58.326 |
| 2038 | 5.834 | 4.200 | 10.034 | 6,14 | 61.642 |
| 2039 | 5.930 | 4.270 | 10.199 | 6,39 | 65.166 |
| 2040 | 6.030 | 4.341 | 10.371 | 6,64 | 68.913 |
| 2041 | 6.133 | 4.416 | 10.549 | 6,91 | 72.899 |
| 2042 | 6.241 | 4.493 | 10.734 | 7,19 | 77.142 |

Fonte: Fundação FAFIPA (2022)

Nota1: Valores de despesas em R\$1.000. Volume em 1.000m³

Nota2: Volume de água corresponde a demanda de água projetada com programa de redução de perdas.

Combinando informações da Tabela 20 e os resultados de despesas totais da Tabela 23, foram calculados os valores dos quatro componentes das despesas de exploração consideradas no PMSB (pessoal próprio, produtos químicos, energia elétrica e serviços de terceiros) para o período de 2021 a 2042. Os resultados encontram-se apresentados na Tabela 24.



Tabela 24: Estimativas de despesas de exploração por componente de despesa, PMSB, 2021 a 2042

| ANO | PESSOAL PRÓPRIO | PRODUTOS QUÍMICOS | ENERGIA ELÉTRICA | SERVIÇOS DE TERCEIROS | DEX TOTAL |
|------|-----------------|-------------------|------------------|-----------------------|-----------|
| 2021 | 24.827 | 934 | 4.870 | 11.234 | 41.865 |
| 2022 | 25.820 | 972 | 5.065 | 11.683 | 41.865 |
| 2023 | 25.934 | 976 | 5.087 | 11.735 | 43.539 |
| 2024 | 26.053 | 980 | 5.110 | 11.789 | 43.731 |
| 2025 | 26.179 | 985 | 5.135 | 11.846 | 43.933 |
| 2026 | 26.312 | 990 | 5.161 | 11.906 | 44.145 |
| 2027 | 26.451 | 995 | 5.188 | 11.969 | 44.369 |
| 2028 | 26.597 | 1.001 | 5.217 | 12.035 | 44.604 |
| 2029 | 26.751 | 1.007 | 5.247 | 12.105 | 44.850 |
| 2030 | 26.914 | 1.013 | 5.279 | 12.178 | 45.110 |
| 2031 | 27.478 | 1.034 | 5.390 | 12.434 | 45.384 |
| 2032 | 28.066 | 1.056 | 5.505 | 12.700 | 46.336 |
| 2033 | 28.735 | 1.081 | 5.636 | 13.003 | 47.327 |
| 2034 | 29.352 | 1.104 | 5.757 | 13.282 | 48.456 |
| 2035 | 30.995 | 1.166 | 6.080 | 14.025 | 49.496 |
| 2036 | 32.738 | 1.232 | 6.421 | 14.814 | 52.266 |
| 2037 | 34.589 | 1.301 | 6.785 | 15.651 | 55.205 |
| 2038 | 36.555 | 1.375 | 7.170 | 16.541 | 58.326 |
| 2039 | 38.645 | 1.454 | 7.580 | 17.487 | 61.642 |
| 2040 | 40.867 | 1.538 | 8.016 | 18.492 | 65.166 |
| 2041 | 43.231 | 1.627 | 8.480 | 19.562 | 68.913 |
| 2042 | 45.747 | 1.721 | 8.973 | 20.700 | 72.899 |

Fonte: Fundação FAFIPA (2022)

Nota: Valores em R\$1.000

As receitas totais dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para o período de planejamento foram calculadas a partir das projeções dos volumes de água e esgotos faturados e das estimativas das tarifas médias (R\$/m³) a serem cobradas pela prestação dos serviços. Os resultados estão apresentados na Tabela 25.



Tabela 25: Tarifas médias praticadas pela prestadora de serviços de água e esgoto e variação anual (%), 2016 a 2020

| ANO | TARIFA DE ÁGUA (R\$/M³) | VARIAÇÃO (%) | TARIFA DE ESGOTO (R\$/M³) | VARIAÇÃO (%) |
|--------------|-------------------------|--------------|---------------------------|--------------|
| 2020 | 6,13 | 4% | 4,74 | 4% |
| 2019 | 5,89 | 10% | 4,54 | 12% |
| 2018 | 5,34 | 14% | 4,06 | 12% |
| 2017 | 4,69 | 16% | 3,62 | 15% |
| 2016 | 4,03 | 18% | 3,14 | 18% |
| Média | 5,22 | 12% | 4,02 | 12% |

Fonte: Fundação FAFIPA (2022)
Elaboração com base em dados do SNIS

Para o cálculo das tarifas médias do período de planejamento, foi considerado um reajuste tarifário anual de 6% (tendo 2020 como o ano de referência), valor bem menor do que o aumento médio das tarifas de água e esgoto praticado nos 5 anos anteriores, de 12%, conforme apresentado na Tabela 26.

Tabela 26 – Estimativas de tarifas médias de água e esgoto e receita dos serviços de água e esgoto (em R\$1.000), PMSB, 2021 a 2042

| ANO | TARIFA DE ÁGUA (R\$/M³) | TARIFA DE ESGOTO (R\$/M³) | RECEITAS (ÁGUA) | RECEITAS (ESGOTO) | RECEITA TOTAL |
|------|-------------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|---------------|
| 2021 | 6,50 | 5,02 | 48.517 | 25.011 | 73.528 |
| 2022 | 6,89 | 5,33 | 51.428 | 26.511 | 77.939 |
| 2023 | 7,30 | 5,65 | 52.441 | 27.318 | 79.759 |
| 2024 | 7,74 | 5,98 | 53.484 | 28.154 | 81.637 |
| 2025 | 8,20 | 6,34 | 54.558 | 29.021 | 83.579 |
| 2026 | 8,70 | 6,72 | 55.664 | 29.922 | 85.586 |
| 2027 | 9,22 | 7,13 | 56.805 | 30.857 | 87.663 |
| 2028 | 9,77 | 7,55 | 57.982 | 31.826 | 89.808 |
| 2029 | 10,36 | 8,01 | 59.196 | 32.835 | 92.031 |
| 2030 | 10,98 | 8,49 | 60.449 | 33.885 | 94.335 |
| 2031 | 11,64 | 9,00 | 62.393 | 35.701 | 98.094 |
| 2032 | 12,33 | 9,54 | 64.416 | 37.628 | 102.043 |
| 2033 | 13,07 | 10,11 | 66.520 | 39.868 | 106.387 |
| 2034 | 13,86 | 10,72 | 68.353 | 42.283 | 110.635 |
| 2035 | 14,69 | 11,36 | 73.565 | 45.507 | 119.072 |
| 2036 | 15,57 | 12,04 | 79.196 | 48.990 | 128.186 |
| 2037 | 16,51 | 12,76 | 85.283 | 52.756 | 138.039 |
| 2038 | 17,50 | 13,53 | 91.865 | 56.827 | 148.691 |
| 2039 | 18,55 | 14,34 | 98.984 | 61.231 | 160.214 |



Continuação...

| ANO | TARIFA DE ÁGUA (R\$/M³) | TARIFA DE ESGOTO (R\$/M³) | RECEITAS (ÁGUA) | RECEITAS (ESGOTO) | RECEITA TOTAL |
|-------------|---|---|----------------------------|------------------------------|--------------------------|
| 2040 | 19,66 | 15,20 | 106.689 | 65.997 | 172.685 |
| 2041 | 20,84 | 16,11 | 115.031 | 71.157 | 186.188 |
| 2042 | 22,09 | 17,08 | 124.067 | 76.747 | 200.814 |

Fonte: Fundação FAFIPA (2022)

Nota1: Receita de água calculada com base no volume de água faturado, considerando 10% de perda sobre o volume produzido. Receita de esgoto calculada com base no volume faturado, considerando 0% de perda.

A Tabela 27 apresenta o resultado financeiro dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário ao longo do período de planejamento. Observa-se que as receitas estimadas são mais do que suficientes para custear as despesas correntes dos serviços e os custos estimados das ações e projetos do PMSB, considerando um índice de evasão de receitas de 3% e perda de volume faturado de 10% e admitindo-se um reajuste de tarifas anual acima da inflação (2 pontos percentuais acima da inflação média esperada). Sendo assim, os resultados indicam que os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são sustentáveis e viáveis, do ponto de vista econômico-financeiro.



Tabela 27: Resultado financeiro estimado dos serviços de abastecimento de água e esgoto, PMSB, 2022 a 2042.

| ANO | RECEITAS | DESPESAS | INVESTIMENTOS | EVASÃO DE RECEITAS | RESULTADO |
|------|----------|----------|---------------|--------------------|-----------|
| 2022 | 77.939 | 41.865 | 41.585 | 2.338 | -7.849 |
| 2023 | 79.759 | 43.539 | 41.585 | 2.393 | -7.758 |
| 2024 | 81.637 | 43.731 | 41.585 | 2.449 | -6.128 |
| 2025 | 83.579 | 43.933 | 41.585 | 2.507 | -4.446 |
| 2026 | 85.586 | 44.145 | 41.585 | 2.568 | -2.712 |
| 2027 | 87.663 | 44.369 | 41.585 | 2.630 | -921 |
| 2028 | 89.808 | 44.604 | 41.585 | 2.694 | 925 |
| 2029 | 92.031 | 44.850 | 41.585 | 2.761 | 2.835 |
| 2030 | 94.335 | 45.110 | 41.585 | 2.830 | 4.810 |
| 2031 | 98.094 | 45.384 | 41.585 | 2.943 | 8.182 |
| 2032 | 102.043 | 46.336 | 3.641 | 3.061 | 49.005 |
| 2033 | 106.387 | 47.327 | 3.641 | 3.192 | 52.227 |
| 2034 | 110.635 | 48.456 | 3.641 | 3.319 | 55.219 |
| 2035 | 119.072 | 49.496 | 3.641 | 3.572 | 62.363 |
| 2036 | 128.186 | 52.266 | 3.641 | 3.846 | 68.433 |
| 2037 | 138.039 | 55.205 | 3.641 | 4.141 | 75.052 |
| 2038 | 148.691 | 58.326 | 3.641 | 4.461 | 82.263 |
| 2039 | 160.214 | 61.642 | 3.641 | 4.806 | 90.125 |
| 2040 | 172.685 | 65.166 | 3.641 | 5.181 | 98.697 |
| 2041 | 186.188 | 68.913 | 3.641 | 5.586 | 108.048 |
| 2042 | 200.814 | 72.899 | 3.641 | 6.024 | 118.250 |

Fonte: Fundação FAFIPA (2022)
Valores em R\$1.000

No caso da análise financeira-econômica dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, o ponto de partida foi a estimativa dos custos unitários dos serviços, quais sejam, os serviços de coleta de resíduos, varrição e demais serviços. As estimativas desses custos se basearam nas seguintes informações referentes ao ano de 2020 e disponibilizadas pelo SNIS (2021): i) custo unitário da coleta de R\$147,6/t; ii) custo unitário de varrição de R\$124,3/km; iii) custo unitário dos serviços de manejo (exceto varrição) de R\$232,5; iv) custo da varrição para 15.000 km por ano. Os resultados das estimativas encontram detalhadas na Tabela 28.



Tabela 28: Estimativa dos custos unitários dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, PMSB, 2021 a 2042.

| ANO | CUSTOS UNITÁRIOS DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS | | |
|------|---|-------------------|----------------------------------|
| | COLETA (R\$/T) | VARRIÇÃO (R\$/KM) | COLETA E DEMAIS SERVIÇOS (R\$/T) |
| 2021 | 153,5 | 129,2 | 241,8 |
| 2022 | 159,7 | 134,4 | 251,5 |
| 2023 | 166,0 | 139,8 | 261,5 |
| 2024 | 172,7 | 145,4 | 272,0 |
| 2025 | 179,6 | 151,2 | 282,9 |
| 2026 | 186,8 | 157,2 | 294,2 |
| 2027 | 194,2 | 163,5 | 305,9 |
| 2028 | 202,0 | 170,0 | 318,2 |
| 2029 | 210,1 | 176,8 | 330,9 |
| 2030 | 218,5 | 183,9 | 344,1 |
| 2031 | 227,2 | 191,3 | 357,9 |
| 2032 | 236,3 | 198,9 | 372,2 |
| 2033 | 245,8 | 206,9 | 387,1 |
| 2034 | 255,6 | 215,2 | 402,6 |
| 2035 | 265,8 | 223,8 | 418,7 |
| 2036 | 276,5 | 232,7 | 435,4 |
| 2037 | 287,5 | 242,0 | 452,9 |
| 2038 | 299,0 | 251,7 | 471,0 |
| 2039 | 311,0 | 261,8 | 489,8 |
| 2040 | 323,4 | 272,2 | 509,4 |
| 2041 | 336,4 | 283,1 | 529,8 |
| 2042 | 349,8 | 294,5 | 551,0 |

Fonte: Fundação FAFIPA (2022)

A partir das estimativas dos custos unitários, foram calculadas as despesas correntes com os serviços de manejo de resíduos sólidos, tendo como base os resultados das projeções de geração de resíduos sólidos urbanos obtidos no prognóstico do PMSB. Os resultados das estimativas para o período de 2021 a 2042 encontram-se apresentadas na Tabela 29.

Tabela 29: Estimativa de despesas correntes dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, PMSB, 2021 a 2042.

| ANO | RESÍDUOS URBANOS (T/ANO) | DESPESAS CORRENTES DOS SERVIÇOS DE MANEJO (R\$1.000) | | | | |
|------|--------------------------|--|--------------|----------------------------------|--------------------------------------|---------------|
| | | COLETA (A) | VARRIÇÃO (B) | DEMAIS SERVIÇOS ⁴ (C) | COLETA E DEMAIS SERVIÇOS (D = A + C) | TOTAL (A+B+C) |
| 2021 | 24.487 | 3.759 | 1.938 | 2.161 | 5.921 | 7.859 |
| 2022 | 24.791 | 3.958 | 2.016 | 2.276 | 6.234 | 8.250 |
| 2023 | 25.354 | 4.210 | 2.096 | 2.421 | 6.630 | 8.727 |
| 2024 | 25.935 | 4.479 | 2.180 | 2.575 | 7.054 | 9.234 |
| 2025 | 26.534 | 4.765 | 2.268 | 2.740 | 7.505 | 9.773 |
| 2026 | 27.153 | 5.072 | 2.358 | 2.916 | 7.988 | 10.346 |
| 2027 | 27.792 | 5.399 | 2.453 | 3.104 | 8.503 | 10.955 |
| 2028 | 28.453 | 5.748 | 2.551 | 3.305 | 9.053 | 11.604 |
| 2029 | 29.135 | 6.121 | 2.653 | 3.520 | 9.641 | 12.293 |
| 2030 | 29.840 | 6.520 | 2.759 | 3.749 | 10.269 | 13.028 |
| 2031 | 30.570 | 6.947 | 2.869 | 3.994 | 10.941 | 13.810 |
| 2032 | 31.325 | 7.403 | 2.984 | 4.257 | 11.660 | 14.644 |
| 2033 | 32.107 | 7.891 | 3.103 | 4.538 | 12.429 | 15.532 |
| 2034 | 32.916 | 8.414 | 3.227 | 4.838 | 13.252 | 16.479 |
| 2035 | 33.755 | 8.973 | 3.357 | 5.160 | 14.133 | 17.490 |
| 2036 | 34.625 | 9.573 | 3.491 | 5.504 | 15.077 | 18.568 |
| 2037 | 35.528 | 10.215 | 3.630 | 5.874 | 16.089 | 19.720 |
| 2038 | 36.464 | 10.904 | 3.776 | 6.270 | 17.174 | 20.949 |
| 2039 | 37.437 | 11.643 | 3.927 | 6.695 | 18.337 | 22.264 |
| 2040 | 38.448 | 12.435 | 4.084 | 7.150 | 19.585 | 23.669 |
| 2041 | 39.498 | 13.286 | 4.247 | 7.640 | 20.926 | 25.173 |
| 2042 | 40.592 | 14.200 | 4.417 | 8.165 | 22.365 | 26.782 |

Fonte: Fundação FAFIPA (2022)

⁴ Valor anual das despesas da Prefeitura com empresas privadas contratadas exclusivamente para execução dos demais serviços de manejo de resíduos sólidos. Para efeito desta informação, enquadram-se como demais serviços de manejo os administrativos, os relativos às unidades de processamento e todos os outros serviços de manejo que não se incluem entre os de coleta e varrição. Corresponde às despesas realizadas com pessoal próprio somadas às despesas operacionais com o patrimônio próprio do município (despesas com materiais de consumo, ferramentas e utensílios, aluguéis, energia, combustíveis, peças, pneus, licenciamentos e manutenção da frota, serviços de oficinas terceirizadas e outras despesas). Inclui encargos e demais benefícios incidentes sobre a folha de pagamento do pessoal envolvido.



Já as receitas com os serviços de manejo de resíduos sólidos e urbanos foram estimadas com base nas informações sobre a autossuficiência financeira do Município de Paranaíba. Para tanto, admitiu-se um índice de 82%, ou seja, as receitas arrecadas com taxas de serviços pelo município serão suficientes, em média, para cobrirem 82% das despesas correntes com os serviços.

Tabela 30: Resultado financeiro estimado dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, PMSB, 2022 a 2042

| ANO | RECEITAS | DESPESAS | INVESTIMENTOS | RESULTADO |
|-------------|-----------------|-----------------|----------------------|------------------|
| 2022 | 6.765 | 8.250 | 9.770 | -11.255 |
| 2023 | 7.156 | 8.727 | 9.770 | -11.341 |
| 2024 | 7.572 | 9.234 | 9.770 | -11.432 |
| 2025 | 8.014 | 9.773 | 9.770 | -11.529 |
| 2026 | 8.484 | 10.346 | 9.770 | -11.632 |
| 2027 | 8.983 | 10.955 | 9.770 | -11.742 |
| 2028 | 9.515 | 11.604 | 9.770 | -11.859 |
| 2029 | 10.081 | 12.293 | 9.770 | -11.982 |
| 2030 | 10.683 | 13.028 | 9.770 | -12.115 |
| 2031 | 11.324 | 13.810 | 9.770 | -12.256 |
| 2032 | 12.008 | 14.644 | 12.912 | -15.548 |
| 2033 | 12.736 | 15.532 | 12.912 | -15.708 |
| 2034 | 13.513 | 16.479 | 12.912 | -15.878 |
| 2035 | 14.342 | 17.490 | 12.912 | -16.060 |
| 2036 | 15.226 | 18.568 | 12.912 | -16.254 |
| 2037 | 16.170 | 19.720 | 12.912 | -16.462 |
| 2038 | 17.179 | 20.949 | 12.912 | -16.682 |
| 2039 | 18.256 | 22.264 | 12.912 | -16.920 |
| 2040 | 19.409 | 23.669 | 12.912 | -17.172 |
| 2041 | 20.642 | 25.173 | 12.912 | -17.443 |
| 2042 | 21.961 | 26.782 | 12.912 | -17.733 |

Fonte: Fundação FAFIPA (2022)
Valores em R\$ 1.000,00

A Tabela 30 apresenta os resultados financeiros estimados da prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos para o período de planejamento do PMSB. Observa-se que, nesse cenário, as receitas arrecadadas não serão

suficientes para cobrirem as despesas correntes e os custos requeridos para as ações e projetos do PMSB. Dados os elevados requerimentos de recursos, o município teria que apresentar um índice de autossuficiência financeira bem acima de 100% para gerar um saldo positivo com a prestação dos serviços considerados.

Tabela 31: Resultado financeiro estimado dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, PMSB, 2022 a 2042.

| ANO | POPULAÇÃO PROJETADA | DESPESA PER CAPITA ⁵ | DESPESAS | INVESTIMENTOS | RESULTADO |
|------|---------------------|---------------------------------|----------|---------------|-----------|
| 2022 | 90.480 | 3,7 | 339 | 10.367 | -10.706 |
| 2023 | 91.469 | 3,9 | 356 | 10.367 | -10.723 |
| 2024 | 92.493 | 4,0 | 375 | 10.367 | -10.742 |
| 2025 | 93.554 | 4,2 | 394 | 10.367 | -10.761 |
| 2026 | 94.654 | 4,4 | 415 | 10.367 | -10.782 |
| 2027 | 95.794 | 4,6 | 436 | 10.367 | -10.803 |
| 2028 | 96.975 | 4,7 | 459 | 10.367 | -10.826 |
| 2029 | 98.200 | 4,9 | 484 | 10.367 | -10.851 |
| 2030 | 99.470 | 5,1 | 510 | 10.367 | -10.877 |
| 2031 | 100.786 | 5,3 | 537 | 10.367 | -10.904 |
| 2032 | 102.151 | 5,5 | 566 | 729 | -1.295 |
| 2033 | 103.568 | 5,8 | 597 | 729 | -1.326 |
| 2034 | 105.036 | 6,0 | 630 | 729 | -1.359 |
| 2035 | 106.561 | 6,2 | 664 | 729 | -1.393 |
| 2036 | 108.143 | 6,5 | 701 | 729 | -1.430 |
| 2037 | 109.785 | 6,7 | 740 | 729 | -1.469 |
| 2038 | 111.490 | 7,0 | 782 | 729 | -1.511 |
| 2039 | 113.261 | 7,3 | 826 | 729 | -1.555 |
| 2040 | 115.102 | 7,6 | 873 | 729 | -940 |
| 2041 | 117.016 | 7,9 | 923 | 729 | -990 |
| 2042 | 119.006 | 8,2 | 976 | 729 | -1.043 |

Fonte: Fundação FAFIPA (2020)
Valores em R\$ 1.000,00

⁵ Cálculo com base no valor da despesa per capita de R\$3,6/hab. ano (ano de referência 2020) (SNIS, 2021). Compreendem o conjunto das despesas realizadas para a prestação dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas realizadas no município, compreendendo as Despesas de Exploração (DEX), despesas com juros e encargos das dívidas (incluindo as despesas decorrentes de variações monetárias e cambiais), despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos, despesas fiscais ou tributárias não computadas nas DEX, mas que compõem a despesa total com os serviços, além de outras despesas com os serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas de responsabilidade do prestador ou município, realizadas no ano de referência (SNIS, 2021).

Para o caso serviços de drenagem e manejo das águas pluviais do município, foram estimadas as despesas totais e *per capita*, para então determinar os requerimentos de recursos para viabilizar não só a manutenção das atividades, mas também as ações e projetos do PMSB durante o período de planejamento. Para a estimativa de custos, utilizou-se o valor da despesa *per capita* para o ano de 2020, disponibilizada pelo SNIS (2021) e a projeção populacional do prognóstico do PMSB. Considerando o ano 2020 como ano base, foram estimadas as despesas *per capita* para o período 2022-2042, assumindo um reajuste anual das despesas de 4%. Os resultados encontram-se detalhados na Tabela 32.

Tabela 32: Resultado financeiro estimado dos serviços de saneamento básico, água e esgoto (AE), resíduos sólidos (RS), águas pluviais (AP) e gestão organizacional (G), PMSB, 2022 a 2042.

| Ano | Resultado (AE) | Resultado (RS) | Resultado (AP) | Resultado (G) | Resultado Total |
|------|----------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|
| 2022 | -7.849 | -11.255 | -1.141 | -10.706 | -30.951 |
| 2023 | -7.758 | -11.341 | -1.158 | -10.723 | -30.980 |
| 2024 | -6.128 | -11.432 | -1.177 | -10.742 | -29.479 |
| 2025 | -4.446 | -11.529 | -1.196 | -10.761 | -27.932 |
| 2026 | -2.712 | -11.632 | -922 | -10.782 | -26.048 |
| 2027 | -921 | -11.742 | -943 | -10.803 | -24.409 |
| 2028 | 925 | -11.859 | -966 | -10.826 | -22.726 |
| 2029 | 2.835 | -11.982 | -991 | -10.851 | -20.989 |
| 2030 | 4.810 | -12.115 | -577 | -10.877 | -18.759 |
| 2031 | 8.182 | -12.256 | -604 | -10.904 | -15.582 |
| 2032 | 49.005 | -15.548 | -633 | -1.295 | 31.529 |
| 2033 | 52.227 | -15.708 | -664 | -1.326 | 34.529 |
| 2034 | 55.219 | -15.878 | -697 | -1.359 | 37.285 |
| 2035 | 62.363 | -16.060 | -731 | -1.393 | 44.179 |
| 2036 | 68.433 | -16.254 | -768 | -1.430 | 49.981 |
| 2037 | 75.052 | -16.462 | -807 | -1.469 | 56.314 |
| 2038 | 82.263 | -16.682 | -849 | -1.511 | 63.221 |
| 2039 | 90.125 | -16.920 | -893 | -1.555 | 70.757 |
| 2040 | 98.697 | -17.172 | -940 | -1.602 | 78.983 |
| 2041 | 108.048 | -17.443 | -990 | -1.652 | 87.963 |
| 2042 | 118.250 | -17.733 | -1.043 | -1.705 | 97.769 |

Fonte: Fundação FAFIPA (2022)
Valores em R\$1.000



A análise econômico-financeira dos serviços mostrou que diante do cenário previsto e das hipóteses adotadas, no médio prazo a operação ocorrerá numa situação de insuficiência financeira, ou seja, as receitas estimadas dos serviços não serão capazes de cobrir as suas despesas correntes e custear os investimentos do PMSB, havendo, portanto, necessidade de recursos por 10 anos. A partir de 2032, a situação se inverte e as receitas arrecadadas serão mais do que suficiente para custear despesas e investimentos, sendo que ao final do período de planejamento é estimado um saldo positivo de mais de R\$97.769,00.

Os resultados acima podem ser analisados com base no conceito de resultado primário, visando determinar se os níveis de gastos orçamentários do município são compatíveis com sua arrecadação, ou seja, se ocorre equilíbrio entre receitas e despesas primárias. Portanto, na análise financeira do PMSB foram consideradas as despesas primária ou não-financeira, ou seja, os gastos necessários para promover os serviços públicos à sociedade, desconsiderando o pagamento de empréstimos e financiamentos (juros).

5 PLANO DE EXECUÇÃO

Apresentam-se, neste item, os investimentos necessários para a realização dos programas propostos para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Paranavaí, buscando, dessa forma, universalizar os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública, manejo de resíduos e drenagem urbana.

O referencial para o atendimento pelos serviços de saneamento básico para o horizonte de 20 anos deste PMSB é dado pelas metas estabelecidas neste relatório, apresentadas no decorrer deste documento.

O alcance das metas pressupõe a efetivação de investimentos provenientes das diversas esferas do poder público, além de investimento por parte de prestadores e agentes externos.

Os investimentos apresentados neste estudo seguem a lógica dos quatro eixos principais dos programas previstos, sendo:

- Investimentos no sistema de abastecimento de água.
- Investimentos no sistema de esgotamento sanitário.



- Investimentos na drenagem urbana e manejo de águas pluviais.
- Investimentos na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Os investimentos foram calculados e realizados sobre planilha do SINAP e consulta à especialistas da área. Contudo, salienta-se que esses custos são estimados, podendo sofrer variação nos valores devido à alteração de custo dos produtos, assim como o custo do profissional.

5.1 Principais Fontes Financiadoras

O grupo de ações diretas de saneamento básico refere-se ao abastecimento de água; esgotamento sanitário; drenagem das águas pluviais; resíduos sólidos. O objetivo dessas ações é ampliar a cobertura e a qualidade dos serviços de saneamento básico, visando atuar em áreas especiais, vulneráveis e com maiores déficits dos serviços, que apresentam populações tradicionais e tenham necessidade de serviços e infraestrutura urbana. O Quadro 31 apresenta os programas do governo federal com ações na área do saneamento básico.



Quadro 32. Programas do Governo Federal com ações diretas de Saneamento Básico

| CAMPO DE AÇÃO | PROGRAMAS | OBJETIVOS | MINISTÉRIO |
|---|---|---|------------|
| PROGRAMAS ORÇAMENTÁRIOS | | | |
| Abastecimento de Água Potável | Serviços Urbanos de Água e Esgoto | Ampliar e melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de abastecimento de água | M Cidades |
| | Infraestrutura Hídrica | Desenvolver obras de infraestrutura hídrica para aumento da oferta de água de boa qualidade | MI |
| Esgotamento Sanitário | Serviços Urbanos de Água e Esgoto | Ampliar e melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de esgotamento sanitário | M Cidades |
| Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos | Resíduos Sólidos Urbanos | Ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com ênfase no encerramento dos lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais, por meio da inclusão socioeconômica dos catadores. | MMA |
| Drenagem de Águas Pluviais | Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial | Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo | MI |
| | Prevenção e Preparação para Emergências e Desastres | Prevenir danos e prejuízos provocados por desastres naturais e antropogênicos | MI |
| Saneamento Rural | Saneamento Rural | Ampliar e melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de saneamento ambiental em áreas rurais | MDA |

Fonte: BRASIL, Projeto do PLANSAB, 2013, p. 73.

Observa-se também a incorporação de programas e a ampliação das ações e dos investimentos nos componentes: limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, procurando desenvolver ações integradas de saneamento a partir dos projetos de urbanização e de assentamento precários (Quadro 33) (BRASIL/PLANAB, 2013).



Quadro 33: Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico

| CAMPO DE AÇÃO | PROGRAMAS | OBJETIVOS | MINISTÉRIO RESPONSÁVEL |
|--------------------------------------|---|---|---|
| Áreas Especiais | Programa Desenvolvimento Integrado Sustentável do Semiárido - CONVIVER | Contribuir para a diminuição das vulnerabilidades socioeconômicas dos espaços regionais com maior incidência de secas, a partir de ações que levem à dinamização da economia da região e ao fortalecimento da base social do Semiárido | MI |
| | Programa Desenvolvimento Sustentável de Projetos de Assentamento | Desenvolver, recuperar e consolidar assentamentos da Reforma Agrária e tem como público-alvo as famílias assentadas | MDA |
| | Acesso à Alimentação: Programa 1 Milhão de Cisterna | Uma das ações do programa é a construção de cisternas para armazenamento de água. Essa ação tem como finalidade universalizar as condições de acesso adequado à água potável das populações rurais de baixa renda no semiárido a partir do armazenamento de água em cisternas | MDSCF |
| Desenvolvimento Urbano e Urbanização | Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários | Melhorar as condições de habitabilidade de assentamentos humanos precários mediante sua urbanização e regularização fundiária, integrando-os ao tecido urbano da cidade | MCidades |
| | Programa de apoio ao desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte - Pró-Municípios | Apoiar ações de infraestrutura urbana em municípios com população igual ou inferior a 100 mil habitantes | MCidades |
| | Pró-Municípios de Médio e Grande Porte | Apoiar a implantação e/o adequação da infraestrutura urbana em municípios com população superior a 100 mil habitantes | MCidades |
| | Habitação de Interesse Social | Ampliar o acesso à terra urbanizada e à moradia digna e promover melhoria da qualidade das habitações da população de baixa renda nas áreas urbanas e rural | MCidades |
| | Calha Norte | Aumentar a presença do Poder Público na região ao norte do rio Slimões/Amazonas, contribuindo para a defesa nacional proporcionando assistência às suas populações e fixando o homem na região | MD |
| | Revitalização de Bacias | Programa Integração de Bacias Hidrográficas | Aumentar a oferta de águas nas bacias com baixa disponibilidade hídrica |



| CAMPO DE AÇÃO | PROGRAMAS | OBJETIVOS | MINISTÉRIO RESPONSÁVEL |
|-----------------|---|---|------------------------|
| | Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental | Revitalizar as principais bacias hidrográficas nacionais em situação de vulnerabilidade ambiental, efetivando sua recuperação, conservação e preservação | MMA |
| | Programa Conservação, Uso Racional e Qualidade das Águas | Melhorar a eficiência do uso dos recursos hídricos, a conservação e a qualidade das águas | MMA |
| Ações de Gestão | Gestão da Política de Desenvolvimento urbano | Coordenas o Planejamento e a formação de políticas setoriais e a avaliação e controle dos programas nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, saneamento básico e ambiental, transporte urbano e trânsito | MCidades |
| | Fortalecimento da Gestão Urbana | Fortalecer a capacidade técnica e institucional dos municípios nas áreas de planejamento, serviços urbanos, gestão territorial e política habitacional | MCidades |

Fonte: BRASIL, Projeto do PLANSAB, 2013, p. 75

As instituições financiadoras e os principais programas que aportam recursos não onerosos ou através de financiamentos, para os investimentos em saneamento básico, com seus objetivos e suas modalidades estão apresentados no item a seguir.

5.1.1 Fonte de Recursos Federais

No Quadro 34 são apresentadas as fontes financiadoras de recursos federais, com ação de apoio para realização das ações visando a melhoria do saneamento básico de Paranaíba.



Quadro 34. Fontes de Recursos Federais para Saneamento Básico

| ÓRGÃO | APOIO |
|--|---|
| Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental | Apoio à melhoria das condições de habitabilidade de assentamentos precários |
| | Apoio à implantação e ampliação de sistemas de drenagem urbana sustentáveis |
| | Apoio para elaboração de projetos de drenagem urbana sustentável |
| | Programa pró-saneamento – saneamento para todos – oneroso |
| Ministério do Meio Ambiente | Programa Brasil Joga Limpo |
| Agência Nacional das Águas (ANA) | Programa nacional de despoluição de bacias hidrográficas (PRODES) |
| | Programa de gestão de recursos hídricos |
| Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) | Projeto multissetorial integrado: |
| Secretaria Nacional de Defesa Civil- SEDEC | Ações de Defesa Civil |
| | Recursos para elaboração de estudos e desenvolvimento de projetos, tais como: plano diretor de drenagem urbana, mapeamento de áreas risco, estudos e projetos de minimização de seca, de macrodrenagem, de prevenção de deslizamentos, etc. |

Organização: Fundação FAFIPA (2021)

5.2 Detalhes do Plano de Execução

A estimativa de custos das ações recomendadas para os Programas Organizacional/Gerencial e Universalização e melhorias operacionais dos serviços de saneamento básico da sede urbana e áreas rurais do município de Paranaíba apresentada a seguir, foi calculada com base na seguinte metodologia:

Todos os valores foram estimados para atender a uma população projetada para 20 anos, que é o horizonte de tempo previsto no Plano.

Os valores unitários foram extraídos de tabelas de referências de custos para cada tipo de serviço, constante da Nota Técnica SNSA nº 492/2010, Resumo 01/2011, do Ministério das Cidades, com preço base de 2008, e atualizados para abril/2016 e no Índice Nacional da Construção Civil, da Fundação Getúlio Vargas.

Os valores correspondentes às ações recomendadas e que não constam nas tabelas da referida Nota Técnica, foram estimadas através de cotações com



escritórios de projeto e por composição de custos baseados na tabela da ABENC, feita por Engenheiros.

Ressalta-se que esses valores são simples estimativas de custos, que servem como base para estimar o custo do serviço a ser contratado, no momento da elaboração do Termo de Referência elaborado pela Prefeitura Municipal, para cada projeto de saneamento básico.

5.2.1 Programa Organizacional/Gerencial

O Quadro 35 apresenta todas as ações propostas para o Programa Organizacionais/Gerencias e Universalização e Melhoria Operacional do Sistema aos serviços de saneamento básico de Paranaíba na área urbana e rural.



Quadro 35. Custos Estimados para Execução do Programa Organizacional/Gerencial e Universalização e Melhoria Operacional do Sistema dos Serviços de Saneamento Básico

| AÇÕES/ PROJETOS | CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$) | META DE EXECUÇÃO DA AÇÃO | OBJETIVOS | ÁREA |
|---|-------------------------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------|
| Revisão do Plano Diretor para ordenar a expansão urbana do município | - | 3 - Curto e continuado | GS15 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração de um diagnóstico técnico operacional para identificar os problemas de gestão, equipamentos, cadastro, funcionamento e deficiências físicas dos SAA, SES, Drenagem e Resíduos Sólidos (urbano e rural) | 400.000,00 | 3 - Curto e continuado | GS17 | 1 - Gestão Organizacional |
| Criação de um regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte | - | 3 - Curto e continuado | GS11 | 1 - Gestão Organizacional |
| Criação de uma estrutura organizacional e logística para prestar assistência ao saneamento básico no município, especificamente os serviços de manejo de águas pluviais e resíduos sólidos | - | 3 - Curto e continuado | GS20 | 1 - Gestão Organizacional |
| Fortalecimento das ações dos processos de fiscalização pelo município no saneamento básico, atendendo a toda área urbana e rural, com definição das responsabilidades e competências | - | 3 - Curto e continuado | GS21 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração e implantação de programas de educação ambiental nos órgãos públicos, focando no consumo consciente, no princípio dos 3R's (reduzir o consumo, reutilizar materiais e reciclar) | - | 3 - Curto e continuado | GS29 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração e execução do plano de capacitação técnica continuada dos funcionários do setor de saneamento | 800.000,00 | 3 - Curto e continuado | GS24 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração/atualização do estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômica financeira do serviço prestados do SAA, SES e resíduos sólidos e limpeza urbana para a área urbana e rural | 260.000,00 | 3 - Curto e continuado | GS16 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração de pesquisa de satisfação quanto a prestação dos serviços | 190.000,00 | 3 - Curto e continuado | GS19 | 1 - Gestão Organizacional |
| Capacitação para melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade de serviços, assim como o preenchimento do SNIS e do acompanhamento da execução do PMSB | 11.465,14 | 3 - Curto e continuado | GS26 | 1 - Gestão Organizacional |



Continuação...

| AÇÕES/ PROJETOS | CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$) | META DE EXECUÇÃO DA AÇÃO | OBJETIVOS | ÁREA |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------|
| Contratação de um gestor ambiental, preferencialmente engenheiro sanitário, para ser responsável técnico pelos serviços do saneamento nas áreas de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário (os quais não cabem a Sanepar). | 7.291.764,48 | 3 - Curto e continuado | GS23 | 1 - Gestão Organizacional |
| Criação da legislação para os catadores | Sem custo | 4 - Curto | GS12 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração e aprovação de uma legislação específica para resíduos sólidos. | Sem custo | 4 - Curto | GS13 | 1 - Gestão Organizacional |
| Previsão de recursos financeiros no PPA (Plano Plurianual) e na LDO (Lei de Diretrizes Orçamentárias) para atender as demandas do serviço de saneamento básico | Sem custo | 4 - Curto | GS14 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração/Revisão do Código Ambiental do Município | Sem custo | 4 - Curto | GS2 | 1 - Gestão Organizacional |
| Revisão e instituição da Lei de uso e ocupação do solo | Sem custo | 4 - Curto | GS4 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração e instituição da Lei de parcelamento do solo com diretrizes específicas para novos loteamentos | Sem custo | 4 - Curto | GS5 | 1 - Gestão Organizacional |
| Revisão da legislação do perímetro urbano para os casos em que este não represente a mancha urbana | Sem custo | 4 - Curto | GS6 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração de projeto de lei para que os empreendimentos públicos e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte | Sem custo | 4 - Curto | GS8 | 1 - Gestão Organizacional |
| Criação de legislação, junto ao IAT e Ministério Público, que proíba a construção de poços individuais na sede urbana | Sem custo | 4 - Curto | GS9 | 1 - Gestão Organizacional |
| Institucionalização da Política do Saneamento Básico | Sem custo | 4 - Curto | GS1 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração da Lei de criação da Defesa Civil e do Manual de Emergências e Contingências e capacitação dos responsáveis | 156.000,00 | 4 - Curto | GS7 | 1 - Gestão Organizacional |
| Ampliação do Programa de Educação Ambiental de forma periódica para instituições públicas e privadas voltado para o uso racional e conservação da água enfatizando o reuso de águas cinza, reaproveitamento de água de chuva para destino das atividades que não requerem o uso de águas nobres. | 76.500,00 | 5 - Médio e continuado | GS28 | 1 - Gestão Organizacional |
| Criação do Decreto ou Lei regulamentando quanto a limpeza e manutenção de capina/roçagem de lotes urbanos no município | - | 6 - Médio | GS10 | 1 - Gestão Organizacional |



Continuação...

| AÇÕES/ PROJETOS | CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$) | META DE EXECUÇÃO DA AÇÃO | OBJETIVOS | ÁREA |
|---|-------------------------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------|
| Manutenção do Plano de redução de perdas no SAA da sede urbana e comunidades dispersas | 200.000,00 | 4 - Curto | GSA1 | 1 - Gestão Organizacional |
| Orientação técnica quanto à construção de poços e utilização de nascentes para o abastecimento na área rural, adotando medidas de proteção sanitária | | 4 - Curto | GSA4 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração de Programa de qualidade da água distribuída nas comunidades rurais | 7.392.000,00 | 4 - Curto | GSA2 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração de projetos para instalação de SAA nas áreas rurais e vila dos pescadores | 113.258,76 | 4 - Curto | GSA6 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração/ Revisão plano de manejo | 270.000,00 | 4 - Curto | GSA5 | 1 - Gestão Organizacional |
| Fiscalização do PRAD - Plano de recuperação de áreas degradadas, no perímetro urbano | 360.000,00 | 4 - Curto | GSA7 | 1 - Gestão Organizacional |
| Manutenção do plano de gestão de energia e automação dos sistemas | 2.880.000,00 | 5 - Médio e continuado | GSA3 | 1 - Gestão Organizacional |
| Cadastro dos sistema individuais existentes na área urbana e rural para futura substituição e/ou desativação. | 6.958.510,97 | 3 - Curto e continuado | GSE3 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração de projetos alternativos individuais para tratamento do esgoto das residências nas comunidades rurais dispersas | - | 4 - Curto | GSE4 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração de plano e projeto de recuperação das estradas vicinais e de contenção de águas pluviais nas comunidades rurais. | - | 3 - Curto e continuado | GSAP3 | 1 - Gestão Organizacional |
| Estudo de um programa de captação e armazenamento de água de chuva para consumo não potáveis | 60.000,00 | 4 - Curto | GSAP4 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração do Plano de manutenção dos sistemas macro e micro drenagem urbana | 150.000,00 | 4 - Curto | GSAP1 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração/atualização do projeto executivo de macro e microdrenagem | 1.528.411,00 | 4 - Curto | GSAP5 | 1 - Gestão Organizacional |
| Levantamento topográfico georreferenciado e cadastramento das infraestruturas existentes | 1.039.140,00 | 4 - Curto | GSAP2 | 1 - Gestão Organizacional |
| Informação a população do procedimento correto quanto ao descarte adequado e agrave de problemas de saúde com animais mortos em terrenos baldios. (RSU) | - | 4 - Curto | GSRS1 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração de Plano para coleta seletiva no município | - | 4 - Curto | GSRS2 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração de projeto de compostagem dos resíduos na área urbana | 50.000,00 | 4 - Curto | GSRS8 | 1 - Gestão Organizacional |



Continuação...

| AÇÕES/ PROJETOS | CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$) | META DE EXECUÇÃO DA AÇÃO | OBJETIVOS | ÁREA |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------|
| Elaboração do projeto de remediação/recuperação da área de disposição de resíduos a céu aberto | 100.000,00 | 4 - Curto | GSR9 | 1 - Gestão Organizacional |
| Elaboração de projeto executivo e licenciamento ambiental para construção de eco ponto e PEV's | 79.000,00 | 4 - Curto | GSR7 | 1 - Gestão Organizacional |
| Aquisição de licenciamento ambiental para ampliação do aterro sanitário | 400.000,00 | 5 - Médio e continuado | GSR6 | 1 - Gestão Organizacional |
| Execução das atividades e ações do Comitê de bacia hidrográfica | - | 3 - Curto e continuado | A1 | 2 - Abastecimento de Água |
| Realização do serviço de manutenção preventiva anual do poço, na área urbana, com avaliação do nível hidrodinâmico, aferição dos equipamentos submersos, limpeza e desinfecção | 26.000.000,00 | 3 - Curto e continuado | A36 | 2 - Abastecimento de Água |
| Execução e monitoramento das atividades para recuperação e proteção das áreas degradadas nas bacias hidrográficas do território de Paranaíba | 3.160.000,00 | 3 - Curto e continuado | A2 | 2 - Abastecimento de Água |
| Manutenção do programa de distribuição de kit de hipoclorito nas residências de comunidades rurais | - | 3 - Curto e continuado | A17 | 2 - Abastecimento de Água |
| Realização de limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise da água e adequações necessárias na área rural | 28.000.000,00 | 3 - Curto e continuado | A18 | 2 - Abastecimento de Água |
| Ampliação do sistema de abastecimento de água de acordo com as necessidades para manter o índice de cobertura na sede urbana. | 11.097.556,94 | 3 - Curto e continuado | A5 | 2 - Abastecimento de Água |
| Fiscalização e combate as ligações clandestinas e irregulares existentes no sistema | 1.440.000,00 | 3 - Curto e continuado | A13 | 2 - Abastecimento de Água |
| Leitura continuada dos hidrômetros instalados | - | 3 - Curto e continuado | A12 | 2 - Abastecimento de Água |
| Aferição e/ou substituição dos hidrômetros com vida útil maior que 5 anos | 10.007.451,00 | 3 - Curto e continuado | A10 | 2 - Abastecimento de Água |
| Cadastro do sistema de captação individual (poço particular) da área urbana e rural | - | 3 - Curto e continuado | A37 | 2 - Abastecimento de Água |
| Execução ou reforma de abrigo para quadro de comando e clorador nos poços em operação | 1.422.330,00 | 4 - Curto | A19 | 2 - Abastecimento de Água |
| Aquisição e instalação de boia de nível, fiação e contactor no quadro de comando nos poços em atividades (área rural) | 210.000,00 | 4 - Curto | A20 | 2 - Abastecimento de Água |
| Aquisição de equipamentos e acessórios para controle de perdas | 14.000.000,00 | 4 - Curto | A27 | 2 - Abastecimento |



| | | | | |
|--|--------------|-----------|-----|---------------------------|
| nos poço da área rural | | | | de Água |
| Coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água na área rural | 8.064.000,00 | 4 - Curto | A30 | 2 - Abastecimento de Água |



Continuação...

| AÇÕES/ PROJETOS | CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$) | META DE EXECUÇÃO DA AÇÃO | OBJETIVOS | ÁREA |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------|
| Urbanização da área do poço, reservatório e casa de química nas comunidades rurais | 863.350,40 | 4 - Curto | A26 | 2 - Abastecimento de Água |
| Aquisição e instalação de bombas dosadoras de cloro | 210.000,00 | 4 - Curto | A47 | 2 - Abastecimento de Água |
| Aquisição e instalação de macromedidor na saída do reservatório em todos os sistemas simplificados existentes nas comunidades rurais | 952.000,00 | 4 - Curto | A23 | 2 - Abastecimento de Água |
| Manutenção ou ampliação do número de coleta, e monitoramento de qualidade da água, na área urbana, inclusive distritos | 1.440.000,00 | 4 - Curto | A34 | 2 - Abastecimento de Água |
| Instalação de novo poço a fim de se ter uma efetiva reserva e atender à demanda futura | 450.000,00 | 4 - Curto | A49 | 2 - Abastecimento de Água |
| Aquisição e instalação de hidrômetro nas ligações atendidas em área rural | 717.729,30 | 4 - Curto | A22 | 2 - Abastecimento de Água |
| Manutenção corretiva dos reservatórios existentes | 1.773.802,80 | 5 - Médio e continuado | A21 | 2 - Abastecimento de Água |
| Manutenção ou ampliação do SAA na área rural com ênfase na universalização | - | 5 - Médio e continuado | A43 | 2 - Abastecimento de Água |
| Execução/ampliação do Programa de uso racional de água na sede urbana, através de incentivos ao aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis e de substituição das peças de consumo por outras com regulador de fluxo | 8.089.200,00 | 5 - Médio e continuado | A35 | 2 - Abastecimento de Água |
| Substituição de fontes energéticas convencionais por energias renováveis (placas solares) | 5.500.000,00 | 6 - Médio | A16 | 2 - Abastecimento de Água |
| Aquisição e execução do plano de redução de energia elétrica nas estruturas do Sistema de Abastecimento de Água na comunidade Rural | - | 6 - Médio | A28 | 2 - Abastecimento de Água |
| Controle das perdas de águas nos SAA da comunidade rural | - | 6 - Médio | A48 | 2 - Abastecimento de Água |
| Padronização das ligações nas residências de modo que facilite a leitura do hidrômetro na área urbana | 3.852.000,00 | 6 - Médio | A39 | 2 - Abastecimento de Água |
| Execução do plano de fiscalização permanente das ligações irregulares de águas pluviais na rede de esgoto | 1.200.000,00 | 3 - Curto e continuado | E16 | 3 - Esgotamento Sanitário |
| Orientação técnica para construção de sistemas individuais adequados nas residências urbanas impossibilitadas | | 3 - Curto e continuado | E13 | 3 - Esgotamento Sanitário |



de interligação na rede coletora



Continuação...

| AÇÕES/ PROJETOS | CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$) | META DE EXECUÇÃO DA AÇÃO | OBJETIVOS | ÁREA |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|------------------|--------------------------------|
| Construção de sistema individual de tratamento de esgoto, nos distritos e nas comunidades rurais. Deverá ser estimulada a construção de sistemas alternativos de tratamento (Fossa bananeira, entre outros) | 20.504.192,80 | 3 - Curto e continuado | E15 | 3 - Esgotamento Sanitário |
| Implantação/Ampliação do SES incluindo rede coletora e ligações domiciliares e intra domiciliares, estação elevatória e ETE das residências na sede urbana para atender 14% | 195.412.728,20 | 4 - Curto | E2 | 3 - Esgotamento Sanitário |
| Implantação/Ampliação do subsistema de coleta (Rede coletora + Interceptor) em 0% de rede coletora | - | 4 - Curto | E7 | 3 - Esgotamento Sanitário |
| Implantação/Ampliação da ligação domiciliar média + intradomiciliar em 14% | 108.908.900,80 | 4 - Curto | E10 | 3 - Esgotamento Sanitário |
| Manutenção da automação e telemetria do sistema de esgotamento sanitário - SES | 2.625.000,00 | 5 - Médio e continuado | E20 | 3 - Esgotamento Sanitário |
| Atendimento aos munícipes da área rural com sistemas individuais de tratamento em 100% | | 7 - Longo | E18 | 3 - Esgotamento Sanitário |
| Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de micro drenagem urbana existentes, incluindo os reparos necessários, limpeza de PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia, e reconstrução de sarjeta e pavimento danificado pela ação do escoamento superficial | 13.210.088,00 | 3 - Curto e continuado | AP1 | 4 - Drenagem de águas pluviais |
| Execução de sistemas de micro drenagem urbana (galerias, PV, bocas de lobo, proteção de descarga e dissipador de energia) | 479.000,00 | 3 - Curto e continuado | AP2 | 4 - Drenagem de águas pluviais |
| Recuperação de estradas vicinais e vias urbanas não pavimentadas dos distritos, visando a preservação dos recursos hídricos (patrolamento, encascalhamento, execução de abertura lateral, bacias de contenção e recuperação das áreas degradadas das margens | 10.368.000,00 | 3 - Curto e continuado | AP4 | 4 - Drenagem de águas pluviais |
| Ampliação ou Execução de obras de macrodrenagem urbana | 61.040.640,00 | 4 - Curto | AP8 | 4 - Drenagem de águas pluviais |
| Execução de dissipadores de energia nos desagues das águas pluviais | 425.600,00 | 4 - Curto | AP10 | 4 - Drenagem de águas pluviais |
| Execução de plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de esgoto em galeria de águas pluviais | 1.200.000,00 | 4 - Curto | AP9 | 4 - Drenagem de águas pluviais |



Continuação...

| AÇÕES/ PROJETOS | CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$) | META DE EXECUÇÃO DA AÇÃO | OBJETIVOS | ÁREA |
|---|-------------------------------------|---------------------------------|------------------|--------------------------------|
| Execução de pavimentação, meio fio e sarjeta das ruas não pavimentadas | 2.370.550,00 | 4 - Curto | AP5 | 4 - Drenagem de águas pluviais |
| Execução do plano de recuperação de áreas degradadas em bacias hidrográficas do perímetro urbano | - | 4 - Curto | AP3 | 4 - Drenagem de águas pluviais |
| Execução do Programa de aproveitamento de água de chuvas para usos não potáveis, jardinagens e lavagem de piso. | 21.000.000,00 | 6 - Médio | AP7 | 4 - Drenagem de águas pluviais |
| Recuperação de áreas degradadas selecionadas nos distritos e comunidades rurais | 1.600.000,00 | 6 - Médio | AP6 | 4 - Drenagem de águas pluviais |
| Manutenção/melhorais dos serviços de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicos e outros serviços de limpeza urbana) | 619.200,00 | 3 - Curto e continuado | RS25 | 5 - Resíduos sólidos |
| Caracterização dos resíduos sólidos (composição gravimétrica) | 2.300.000,00 | 3 - Curto e continuado | RS24 | 5 - Resíduos sólidos |
| Coleta e transporte dos RSS | 115.200.000,00 | 3 - Curto e continuado | RS1 | 5 - Resíduos sólidos |
| Coleta e transporte dos RSD com atendimento de 100% área urbana | 5.665.902,54 | 3 - Curto e continuado | RS2 | 5 - Resíduos sólidos |
| Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 100% na área urbana (sede e distrito) | 3.048.425,25 | 3 - Curto e continuado | RS14 | 5 - Resíduos sólidos |
| Coleta e transporte dos RSD atendimento de 100% área rural | 1.215.652,77 | 3 - Curto e continuado | RS7 | 5 - Resíduos sólidos |
| Implantação e/ou ampliação de eco ponto de resíduos secos, volumosos e passíveis da logística reversa, em pontos estratégicos das áreas urbana e distrito | 1.365.000,00 | 4 - Curto | RS22 | 5 - Resíduos sólidos |
| Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 40% na área rural | 884.188,97 | 4 - Curto | RS19 | 5 - Resíduos sólidos |
| Remediação das áreas de disposição de resíduos a céu aberto "lixão" | 9.144.886,43 | 6 - Médio | RS10 | 5 - Resíduos sólidos |
| Implantação de pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos secos, em pontos estratégicos das áreas rurais | 100.000,00 | 6 - Médio | RS23 | 5 - Resíduos sólidos |
| Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 60% na área rural | 834.909,89 | 6 - Médio | RS20 | 5 - Resíduos sólidos |
| Ampliação do sistema de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos - aterro sanitário | 97.140.000,00 | 7 - Longo | RS12 | 5 - Resíduos sólidos |
| Implantação/Ampliação da coleta seletiva com atendimento de 70% na área rural | 2.213.457,61 | 7 - Longo | RS21 | 5 - Resíduos sólidos |

Fonte: Fundação FAFIPA (2021)



5.3 Custos Estimados para Execução do PMSB

A Tabela 33 apresenta o custo total estimado para as ações do programa gerencial e organizacional (Gestão do saneamento) e do programa de universalização e melhoria dos serviços para os quatro eixos do saneamento, mostrando cada um deles, e o valor para cada habitante do município, bem como o impacto financeiro da pavimentação e recuperação de estradas vicinais, no custo global do eixo drenagem de águas pluviais.

Tabela 33: Custos totais estimados para execução do PMSB

| Custo Estimado Total para Execução do PMSB | | Custo Unitário (R\$/habitante) | Porcentagem do investimento Total | |
|--|--|--------------------------------|-----------------------------------|--------|
| 1 - Gestão Organizacional | R\$ 70.429.140,81 | 601,88 | 8,02% | |
| 2 - Abastecimento de Água | R\$ 127.249.420,44 | 1.087,45 | 14,50% | |
| 3 - Esgotamento Sanitário | R\$ 328.650.821,80 | 2.808,60 | 37,44% | |
| 4 - Drenagem de águas pluviais | Execução, Ampliação e Manutenção preventiva de micro e macrodrenagem | R\$ 101.323.507,45 | 954,52 | 12,72% |
| | Pavimentação | R\$ 2.370,55 | | |
| | Recuperação de estradas vicinais | R\$ 10.368.000,00 | | |
| 5 - Resíduos sólidos | R\$ 239.731.623,48 | 2.048,71 | 27,31% | |
| TOTAL | R\$ 877.754.884,53 | 7.501,16 | 100% | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)

5.4 Cronograma de Desembolso

A Tabela 34 apresenta o cronograma financeiro geral onde estão dispostas as informações referentes ao investimento necessário ao saneamento para cada horizonte temporal do plano.

Tabela 34: Cronograma Financeiro Geral

| ÁREA | CURTO | MÉDIO | LONGO | TOTAL |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 - Gestão Organizacional | 30.532.653,85 | 19.948.243,48 | 19.948.243,48 | 70.429.140,81 |
| 2 - Abastecimento de Água | 54.897.745,68 | 40.851.837,38 | 31.499.837,38 | 127.249.420,44 |
| 3 - Esgotamento Sanitário | 311.556.359,93 | 8.547.230,93 | 8.547.230,93 | 328.650.821,80 |
| 4 - Drenagem de Águas Pluviais | 73.055.819,33 | 30.619.029,33 | 8.019.029,33 | 111.693.878,00 |
| 5 - Resíduos Sólidos | 44.932.249,16 | 52.762.856,51 | 142.036.517,80 | 239.731.623,48 |
| TOTAL | 514.974.827,95 | 152.729.197,64 | 210.050.858,93 | 877.754.884,53 |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)

6 AÇÕES PARA EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Este tópico está subdividido da seguinte forma: i) Plano de Contingência; ii) Identificação e Análise de Cenários para Emergências e Contingências; e, iii) Planejamento para Estruturação Operacional das Ações de Emergências e Contingências.

6.1 Plano de Contingência

A Lei nº 14.026/2020, em seu art. 2º, Inc. XI, estabelece que a prestação dos serviços de saneamento básico deve observar a “segurança, qualidade, regularidade e continuidade”. Sendo de responsabilidade do prestador do serviço garantir que atendimento à comunidade seja ininterrupto e de qualidade. Para isso, é necessária a definição de ações de emergência e contingência, que deverão ser implementadas frente a anomalias que venham ocorrer.

Como parte do conteúdo mínimo do Plano de Saneamento Básico, as ações para eventos de emergência e contingência possuem como finalidade definir um programa operacional emergencial que delineará preventivamente as ações para sanar problemas eventuais que possam prejudicar os serviços de saneamento básico. De forma resumida, esse item possui o objetivo de descrever as ações a serem tomadas pela administração pública e os prestadores de serviços frente a qualquer situação que venha impedir a continuidade do atendimento à comunidade no abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão de resíduos e na drenagem urbana.

Observada a realidade municipal, busca-se prever a situações de anormalidade e traçar medidas mitigadoras e indicar os responsáveis pela execução



das ações propostas. Salienta-se que podem vir a ocorrer adversidades não previstas neste planejamento, entretanto, as medidas aqui apresentadas servem como referência para as tomadas de decisões dos entes responsáveis.

6.2 Identificação e Análise de Cenários para Emergências e Contingências

Através da análise dos cenários para a gestão de resíduos e limpeza pública, abastecimento de água, drenagem urbana e esgotamento sanitário, foram listadas possíveis ocorrências e as origens dessas eventuais adversidades. Por meio dos quadros que virão a seguir, será possível verificar as medidas que deverão ser adotadas nas anormalidades.

6.2.1 Emergências e Contingências no Sistema de Abastecimento de Água (SAA)


Quadro 36: Ações para Emergências e Contingências Referentes ao SAA: Alternativas para Abastecimento Emergencial/Temporário de Água

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ- PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | | |
|--|---|--|---|--|
| SETOR | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO EMERGENCIAL/TEMPORÁRIO DE ÁGUA | | | |
| METAS | | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 15 A 20 ANOS | |
| Criar e implantar sistema para abastecimento de água emergencial/temporário. | | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | | |
| Falta de água generalizada. | Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletrônicos e estruturas. | Comunicar à população, instituições, autoridades e Polícia local, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e órgãos de controle ambiental. | | |
| | | Executar reparos das instalações danificadas e troca de equipamentos. | | |
| | | Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios. | | |
| | | Implementar rodízio de abastecimento. | | |
| | | Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa. | | |
| | | | Comunicar a prestadora para que acione socorro e ative captação em fonte alternativa de água. | |
| | | Movimentação do solo, solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta. | Comunicar à prestadora de serviço e aos órgãos de controle ambiental. | |
| | | Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água. | Comunicar à COPEL. | |
| | | Vazamento produtos químicos nas instalações de água. | Promover abastecimento temporário de áreas mais distantes com caminhões tanque/pipa. | |
| | | | Executar reparos das instalações danificadas. | |
| | Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios. | | | |
| | Qualidade inadequada da água dos mananciais. | Implementar rodízio de abastecimento. | | |
| | | Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa. | | |
| | Inexistência de monitoramento. | Implementar Sistema de Monitoramento da qualidade da água dos mananciais. | | |
| | Ações de vandalismo. | Executar reparos das instalações danificadas. | | |
| | | Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios. | | |



| | | |
|--|--|--|
| | | Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa. |
|--|--|--|



Continuação...

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|--|---|--|-----------------------------------|
| SETOR | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO EMERGENCIAL/TEMPORÁRIO DE ÁGUA | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 15 A 20 ANOS |
| Criar e implantar sistema para abastecimento de água emergencial/temporário. | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Falta de água parcial ou localizada. | Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem. | Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios. | |
| | | Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa. | |
| | | Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada. | |
| | Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água. | Comunicar a prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água. | |
| | | Comunicar a COPEL. | |
| | Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição. | Comunicar a prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água. | |
| | | Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios. | |
| | | Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada. | |
| | Danificação de equipamentos nas estações elevatórias de água tratada. | Executar reparos das instalações danificadas e troca de equipamentos. | |
| | | Comunicar a prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água. | |
| | Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada. | Executar reparos das estruturas danificadas. | |
| | | Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada. | |
| Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa. | | | |



Continuação...

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|--|--|---|----------------------------|
| SETOR | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO EMERGENCIAL/TEMPORÁRIO DE ÁGUA | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 15 A 20 ANOS |
| Criar e implantar sistema para abastecimento de água emergencial/temporário. | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Falta de água parcial ou localizada. | Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada. | Comunicar a prestadora para que acione socorro e fonte alternativa de água. | |
| | | Executar reparos das instalações danificadas. | |
| | | Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada. | |
| | | Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa. | |
| | Ações de vandalismo. | Executar reparos das instalações danificadas. | |
| | | Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada. | |
| Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa. | | | |
| Problemas mecânicos e hidráulicos na captação e de qualidade da água dos mananciais. | | Implantar e executar serviço permanente de manutenção e monitoramento do sistema de captação, baseados em programas sistemáticos de caráter preventivo. | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 37: Ações para Emergências e Contingências Referentes ao SAA: Abastecimento Alternativo de Água

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|---|--|---|-----------------------------------|
| SETOR | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | |
| OBJETIVO | ABASTECIMENTO ALTERNATIVO DE ÁGUA | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 15 A 20 ANOS |
| Criar e implantar sistema alternativo para abastecimento de água. | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Falta de água generalizada. | Por motivos diversos emergenciais (quebra de equipamentos, danificação na estrutura do sistema e de tubulações, inundações, falta de energia, contaminação da água, etc.). | Elaborar projeto para implantar/manter sistema de captação e tratamento de água para consumo humano como meio alternativo de abastecimento no caso de pane no sistema convencional em situações emergenciais. | |
| Diminuição da pressão. | Vazamento e/ou rompimento de tubulação em algum trecho. | Comunicar a prestadora. | |
| | | Ampliar o sistema de abastecimento e verificar possíveis pontos de perdas ou vazamentos. | |
| | Ampliação do consumo em horários de pico. | Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água. | |
| Desenvolver campanha junto à comunidade para evitar o desperdício e promover o uso racional e consciente da água. | | | |
| | | Desenvolver campanha junto à comunidade para instalação de reservatório elevado nas unidades habitacionais. | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 38: Ações para Emergências e Contingências Referentes ao SAA: Alternativas para Abastecimento em Casos de Contaminação de Manancial

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ- PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|--|---|---|----------------------------|
| SETOR | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM CASOS DE CONTAMINAÇÃO DE MANANCIAL | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 15 A 20 ANOS |
| Criar e implantar sistema emergencial para abastecimento de água temporário em casos de contaminação de manancial. | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Contaminação dos mananciais (sistema convencional, alternativo ou soluções individuais). | Acidente com carga perigosa/contaminante. | Comunicar à população, instituições, autoridades e Polícia local, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e órgãos de controle ambiental. | |
| | | Comunicar a prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água. | |
| | | Interromper o abastecimento de água da área atingida pelo acidente com carga perigosa/contaminante até que se verifique a extensão da contaminação e que seja retomada a qualidade da água para a captação. | |
| | | Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios não atingidos pela contaminação. | |
| | | Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação. | |
| | | Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa. | |



Continuação...

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|--|---|---|-----------------------------------|
| SETOR | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM CASOS DE CONTAMINAÇÃO DE MANANCIAL | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 15 A 20 ANOS |
| Criar e implantar sistema emergencial para abastecimento de água temporário em casos de contaminação de manancial. | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Contaminação dos mananciais (sistema convencional, alternativo ou soluções individuais). | Vazamento de efluentes industriais. | Comunicar a prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água. | |
| | | Comunicar à população, instituições, autoridades e órgãos de controle ambiental. | |
| | | Interromper o abastecimento de água da área atingida pela contaminação com efluente industrial até que se verifique a fonte e a extensão da contaminação e que seja retomada a qualidade da água para a captação. | |
| | | Interditar/interromper as atividades da indústria até serem tomadas as devidas providências de contenção do vazamento e adaptação do sistema às normas de segurança. | |
| | | Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios. | |
| | | Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação. | |
| | | Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa. | |



Continuação...

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|--|---|--|-----------------------------------|
| SETOR | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM CASOS DE CONTAMINAÇÃO DE MANANCIAL | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 15 A 20 ANOS |
| Criar e implantar sistema emergencial para abastecimento de água temporário em casos de contaminação de manancial. | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Contaminação dos mananciais (sistema convencional, alternativo ou soluções individuais). | Contaminação por fossas. | Comunicar a prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água. | |
| | | Comunicar à população, instituições e autoridades e órgãos de controle ambiental. | |
| | | Detectar o local e extensão da contaminação. | |
| | | Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios. | |
| | | Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação. | |
| | | Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa. | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



6.2.2 Emergências e Contingências no Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

Quadro 39: Ações para Emergência e Contingência referentes ao SES: Alternativas para Evitar Paralisação do Tratamento de Esgoto

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ- PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|--|---|---|----------------------------|
| SETOR | ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALIZAÇÃO DO TRATAMENTO DE ESGOTO | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 15 A 20 ANOS |
| Criar e implantar sistema para evitar a paralisação das estações de tratamento de esgoto e possível contaminação do ambiente por ineficiência temporária das ETEs e/ou unidades de tratamento. | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Extravasamento de esgoto em unidades de tratamento; Paralisação das ETEs. | Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento. | Comunicar a COPEL sobre interrupção de energia. | |
| | | Comunicar a prestadora de serviço. | |
| | | Acionar gerador alternativo de energia. | |
| | Danificação de equipamentos ou estruturas. | Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água. | |
| | | Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento. | |
| | | Comunicar a prestadora de serviço. | |
| | Ações de vandalismo. | Instalar equipamentos reserva. | |
| | | Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local. | |
| | | Comunicar a prestadora de serviço. | |
| | | Executar reparo das instalações danificadas com urgência. | |



Continuação...

| | | |
|------------------------|--|---|
| Ineficiência das ETEs. | Alterações das características e vazão afluente consideradas nos projetos das ETEs, alterando o funcionamento dos sistemas e tempo de detenção hidráulico. | Comunicar a prestadora. |
| | | Reavaliar a capacidade de adequação das ETEs para suportar as novas condições e/ou manter o funcionamento para atender os principais padrões de lançamento. |
| | Falhas operacionais; ausência de monitoramento, limpeza e manutenção periódica. | Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre a ocorrência de ineficiência, avaliar a possibilidade de acumulação do efluente final em tanques alternativos, retornar o mesmo para o início do processo e/ou lançar no corpo hídrico temporariamente, desde que não cause danos ambientais irreversíveis, apesar de não atender todos os parâmetros de lançamento. |
| | | Comunicar a prestadora de serviço. |
| | | Identificar o motivo da ineficiência, executar reparos e reativar o processo monitorando a eficiência para evitar contaminação do meio ambiente. |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 40: Ações para Emergência e Contingência referentes ao SES: Alternativas para Controlar o Extravasamento de Esgoto

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|--|---|---|-----------------------------------|
| SETOR | ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS PARA CONTROLAR O EXTRAVASAMENTO DE ESGOTO | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 15 A 20 ANOS |
| Criar e implantar sistema para evitar extravasamento de esgoto e possível contaminação do ambiente por ineficiência temporária das estações elevatórias. | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Extravasamento de esgoto em estações elevatórias. | Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento. | Comunicar a COPEL a interrupção de energia. | |
| | | Acionar gerador alternativo de energia. | |
| | | Comunicar a prestadora de serviço. | |
| | Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas. | Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água. | |
| | | Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento. | |
| | | Comunicar a prestadora. | |
| | Ações de vandalismo. | Instalar equipamentos reserva. | |
| | | Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local. | |
| | | Comunicar a prestadora. | |
| | | Executar reparo das instalações danificadas com urgência. | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 41: Ações para Emergência e Contingência referentes ao SES: Alternativas para Controlar o Rompimento em Pontos do Sistema de Coleta

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|--|---|---|-----------------------------------|
| SETOR | ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS PARA CONTROLAR O ROMPIMENTO EM PONTOS DO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTO | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 15 A 20 ANOS |
| Criar e implantar sistema para evitar vazamentos e contaminação devido a rompimentos em algum ponto da rede de esgoto. | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários. | Desmoronamento de taludes ou paredes de canais. | Executar reparo da área danificada com urgência. | |
| | | Comunicar a prestadora. | |
| | | Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes. | |
| | Erosões de fundo de vale. | Comunicar a prestadora. | |
| | | Executar reparo da área danificada com urgência. | |
| | Rompimento de pontos para travessia de veículos. | Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto. | |
| | | Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia. | |
| | | Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes. | |
| | | Comunicar a prestadora. | |
| | | Executar reparo da área danificada com urgência. | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 42: Ações para Emergência e Contingência referentes ao SES: Alternativas para Evitar Retorno de Esgoto em Imóveis

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|---|---|--|-----------------------------------|
| SETOR | ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS PARA EVITAR RETORNO DE ESGOTO EM IMÓVEIS | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 15 A 20 ANOS |
| Criar e implantar sistema para evitar retorno de esgoto em imóveis. | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis. | Obstrução em coletores de esgoto. | Comunicar a prestadora de serviço. | |
| | | Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento de áreas não afetadas pelo rompimento. | |
| | | Executar reparo das instalações danificadas com urgência. | |
| | Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto. | Executar trabalhos de limpeza e desobstrução. | |
| | | Executar reparo das instalações danificadas. | |
| | | Comunicar à Vigilância Sanitária. | |
| | | Comunicar a prestadora. | |
| | | Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes. | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 43: Ações para Emergência e Contingência referentes ao SES: Alternativas para Reduzir Riscos de Contaminação por Fossas – Área Urbana e Zona Rural

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|---|--|--|-----------------------------------|
| SETOR | ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS PARA REDUZIR RISCOS DE CONTAMINAÇÃO POR FOSSAS NA ÁREA URBANA E ZONA RURAL | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 15 A 20 ANOS |
| Criar e implantar sistema para monitoramento e fiscalização das fossas existentes ativas e inativas como meio de minimizar o risco de contaminação. | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas. | Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas. | Comunicar a prestadora. | |
| | | Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com objetivo de reduzir a contaminação. | |
| | | Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto. | |
| | Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema. | | |
| | Construção de fossas inadequadas e ineficientes. | Implantar programa de orientação da comunidade em parceria com a prestadora quanto à necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição e/ou desativação está acontecendo nos padrões e prazos exigidos. | |
| | Inexistência ou ineficiência do monitoramento. | Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, em parceria com a prestadora, principalmente das fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano. | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



6.2.3 Emergências e Contingências no Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Quadro 44: Ações para Emergências e Contingências Referentes ao Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais: Alternativas para Evitar Alagamentos por Ineficiência do Sistema de Drenagem Urbana

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ- PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|---|---|--|----------------------------|
| SETOR | DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS PARA EVITAR ALAGAMENTOS LOCALIZADOS POR INEFICIÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS |
| Criar e implantar sistema de correção e manutenção das redes e ramais para resolução dos problemas críticos de alagamentos. | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Alagamentos localizados. | Boca-de-lobo e ramal assoreado/entupido ou subdimensionamento da rede existente. | Comunicar à Defesa Civil e ao Corpo de Bombeiros sobre o alagamento das áreas afetadas, acionar o socorro e desobstruir redes e ramais. | |
| | | Comunicar o alagamento à SEINFRA, responsável pela limpeza das áreas afetadas, para desobstrução das redes e ramais. | |
| | Sensibilizar e mobilizar a comunidade através de iniciativas de educação ambiental como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem. | | |
| | Deficiência no engolimento das bocas-de-lobo. | Promover estudo e verificação do sistema de drenagem existente para identificar e resolver problemas na rede e ramais de drenagem urbana (entupimento, estrangulamento, ligações clandestinas de esgoto, etc) SEINFRA. | |
| Deficiência ou inexistência de emissário. | Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais dos sistemas de drenagem urbana. | | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 45: Ações para Emergências e Contingências Referentes ao Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais: Alternativas para Resolução dos Problemas com Processos Erosivos

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|--|---|--|----------------------------|
| SETOR | DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS PARA RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS COM PROCESSOS EROSIVOS PROVENIENTES DA INEFICIÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS |
| Criar e implantar sistema de controle e recuperação de processos erosivos. | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Processos erosivos | Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem urbana. | Elaborar e implantar projetos de drenagem urbana, iniciando pelas áreas, bairros e loteamentos mais afetados por processos erosivos. | |
| | Inexistência ou Ineficiência de emissários e dissipadores de energia. | Recuperar e readequar os emissários e dissipadores de energia existentes. | |
| | | Construir emissários e dissipadores de energia nos pontos mais críticos. | |
| | Inexistência de APP/áreas desprotegidas. | Recompor APPs dos principais cursos hídricos, principalmente dos que recebem águas do sistema de drenagem urbana. | |
| | | Ampliar a fiscalização e o monitoramento das áreas de recomposição de APPs . | |
| | | Executar obras de contenção de taludes e aterros. | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 46: Ações para Emergências e Contingências Referentes ao Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais: Alternativas para Resolução dos Problemas com Mau Cheiro

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|--|--|---|-----------------------------------|
| SETOR | DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS PARA RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS COM MAU CHEIRO PROVENIENTE DOS SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS |
| Ampliar o sistema de fiscalização, manutenção e limpeza do sistema de drenagem urbana (bocas-de- lobo, ramais, redes). | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Mau cheiro exalado pelas bocas-de-lobo do sistema de drenagem. | Interligação clandestina de esgoto nas galerias pluviais. | Comunicar à SEINFRA sobre a possibilidade da existência de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana (para sistemas separadores) para posterior detecção do ponto de lançamento, regularização da ocorrência e aplicação de penalidades. | |
| | Resíduos lançados nas bocas-de-lobo. | Sensibilizar e mobilizar a comunidade através de iniciativas de educação ambiental como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem. | |
| | Ineficiência da limpeza das bocas-de-lobo. | Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas-de-lobo, ramais e redes de drenagem urbana. | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



6.2.4 Emergências e Contingências no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Quadro 47: Ações para Emergências e Contingências referentes ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: Alternativas a Paralisação do Sistema de Limpeza Pública - Varrição

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|--|---|--|-----------------------------------|
| SETOR | LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS À PARALIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA - VARRIÇÃO | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15ANOS | LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS |
| Criar sistema para atender emergências e contingências no caso de paralisação dos serviços de varrição | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Paralisação dos serviços de varrição | Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de varrição ou outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório, etc.) | Acionar funcionários do Departamento Municipal de Limpeza Urbana para efetuarem a limpeza dos locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, pontos de ônibus, etc. | |
| | | Acionar os caminhões municipais para execução dos serviços de coleta de resíduos provenientes da varrição | |
| | | Realizar campanha de comunicação contínua, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa no caso de paralisação da varrição pública | |
| | | Contratar empresa especializada em caráter de emergência para varrição e coleta destes resíduos | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 48: Ações para Emergências e Contingências referentes ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: Alternativas à Paralisação do Sistema de Coleta de Resíduo Sólidos Domiciliares

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|---|---|--|----------------------------|
| SETOR | LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS À PARALIZAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15ANOS | LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS |
| Criar e implementar sistema para atender emergências e contingências no caso de paralisação dos serviços de coleta de resíduos domiciliares | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Paralisação dos serviços de coleta de resíduos domiciliares | Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de coleta de resíduos domiciliares e da Prefeitura Municipal ou outro fato administrativo | Acionar funcionários e veículos do município para efetuarem a coleta de resíduos em locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, terminais urbanos de ônibus, lixeiras públicas, etc. | |
| | | Realizar campanha de comunicação visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa no caso de paralisação da coleta de resíduos | |
| | | Contratar empresas especializadas em caráter de emergência para coleta de resíduos (coleta domiciliar, seletiva, hospitalar, etc.) | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 49: Ações para Emergências e Contingências referentes ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: Alternativas à Paralisação do Sistema de Coleta Seletiva e Triagem dos Resíduos Recicláveis

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|---|---|---|----------------------------|
| SETOR | LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS À PARALIZAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA SELETIVA E TRIAGEM DOS RESÍDUOS REICLÁVEIS | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15ANOS | LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS |
| Criar sistema para atender emergências e contingências no caso de paralisação dos serviços de triagem dos resíduos de coleta seletiva | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Paralisação dos serviços de coleta seletiva | Greve ou problemas operacionais das associações/ONGs/Cooperativas responsáveis pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis | Acionar funcionários do município para efetuarem estes serviços temporariamente | |
| | | Acionar os caminhões do município para execução dos serviços de coleta seletiva | |
| | | Realizar campanha de comunicação visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa no caso de paralisação da coleta seletiva | |
| | | Realizar venda dos resíduos recicláveis no sistema de caminhão fechado | |
| | | Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 50: Ações para Emergências e Contingências referentes ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: Alternativas à Paralisação do Sistema de Coleta e Destinação dos Resíduos de Saúde

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|--|--|---|----------------------------|
| SETOR | LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS À PARALIZAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SAÚDE/HOSPITALARES | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS |
| Criar sistema para atender emergências e contingências no caso de paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares | Greve ou problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares | Acionar funcionários do Departamento de Limpeza Urbana para efetuarem temporariamente estes serviços | |
| | | Acionar os caminhões do município para execução dos serviços de coleta dos resíduos de saúde/hospitalares, bem como o transporte dos resíduos até o local de tratamento | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 51: Ações para Emergências e Contingências referentes ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: Alternativas à Paralisação do Aterro Sanitário

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|---|--|--|----------------------------|
| SETOR | LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS À PARALIZAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15ANOS | LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS |
| Criar sistema para atender emergências e contingências no caso de paralisação parcial e total do aterro sanitário | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Paralisação total dos serviços realizados no aterro | Greve ou problemas operacionais do órgão ou setor responsável pelo manejo do aterro e/ou área encerrada de disposição dos resíduos | Encaminhar os resíduos orgânicos para aterro alternativo (aterro particular ou de cidade vizinha) | |
| | Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no aterro sanitário | Acionar os caminhões do Departamento de Limpeza Urbana para execução dos serviços de transporte dos resíduos até o local alternativo | |
| Paralisação parcial dos serviços realizados no aterro | Ruptura de taludes/células | Evacuar a área do aterro sanitário cumprindo os procedimentos internos de segurança, acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento, bem como o Corpo de Bombeiros | |
| Vazamento de Chorume | Excesso de chuvas, vazamento de chorume ou problemas operacionais | Reparar rapidamente as células através de maquinário do município ou contratação de forma emergencial do serviço. | |
| | | Promover a contenção e remoção dos resíduos através de caminhão limpa fossa e encaminhamento destes às Estações de Tratamento de Esgoto mais próximas ao aterro | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 52: Ações para Emergências e Contingências referentes ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: Alternativas à Paralisação da Coleta e Destinação Correta dos Resíduos de Construção Civil e Volumosos

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|--|---|---|-----------------------------------|
| SETOR | LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS À PARALIZAÇÃO DA COLETA E DESTINAÇÃO CORRETA DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E VOLUMOSOS | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15ANOS | LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS |
| <p>Criar sistema para atender emergências e contingências no caso de inoperância da coleta e destinação dos resíduos da construção civil e volumosos</p> | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| <p>Inoperância de pontos regionais (ecopontos) de depósito ou entrega voluntária e transporte por empresas privadas</p> | <p>Inoperância de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) em função da falta de informação à população sobre o funcionamento do sistema e localização dos pontos</p> | <p>Definir novas áreas (pontos de depósito ou entrega voluntária oficiais - ecopontos) para recebimento destes resíduos e divulgar através de panfletos, cartilhas e imprensa local.</p> | |
| | <p>Interrupção do transporte destes resíduos por parte das empresas privadas</p> | <p>Mobilizar a equipe do Município.</p> | |
| <p>Destinação inadequada de resíduos da construção civil e volumosos</p> | <p>Destinação inadequada em locais clandestinos por inoperância da gestão e falta de fiscalização</p> | <p>Implementar medidas para desinterditar o local e ampliar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição clandestina com mais frequência, destinar os resíduos retirados da área para local correto e ampliar o número de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) dentro do município</p> | |
| | <p>Risco ambiental e à saúde pública com deposição de material contaminante ou contaminado (produtos tóxicos, produtos químicos, animais mortos)</p> | <p>Criar e implementar programa de recuperação e monitoramento das áreas degradadas utilizadas para depósito clandestino de resíduos</p> | |
| | | <p>Promover a remoção e envio do material contaminante ou contaminado para local apropriado.</p> | |



Continuação....

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|--|---|--|-----------------------------------|
| SETOR | LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS À PARALIZAÇÃO DA COLETA E DESTINAÇÃO CORRETAS DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E VOLUMOSOS | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15ANOS | LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS |
| Criar sistema para atender emergências e contingências no caso inoperância da coleta e destinação dos resíduos da construção civil e volumosos | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Insuficiência do Sistema de Informação e Educação Ambiental | Insuficiência de informação à população sobre o sistema de coleta e destinação deste tipo de resíduo | Promover educação ambiental e informação à população sobre os pontos oficiais de depósito ou de entrega voluntária e sobre as punições que poderá sofrer em caso de destinação de resíduos de construção civil e volumosos em locais inadequados/clandestinos. | |
| | Inexistência de sistema de denúncias | Criar sistema de denúncias através de telefone exclusivo junto aos Órgãos, Secretarias e Setores pertinentes/Fiscalização Geral/SEMA/IAT/Polícia Ambiental | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



Quadro 53: Ações para Emergências e Contingências referentes ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: Alternativas à Paralisação dos Serviços de Poda e Supressão de Vegetação Arbórea, de Capina e Roçagem

| MUNICÍPIO DE PARANAÍ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | | | |
|---|--|--|----------------------------|
| SETOR | LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | | |
| OBJETIVO | ALTERNATIVAS À PARALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE PODA E SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO ARBÓREA, DE CAPINA E ROÇAGEM | | |
| METAS | | | |
| IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS | CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS | MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS | LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS |
| Criar sistema para atender emergências e contingências no caso de tombamento em massa e esporádico de árvores, bem como de paralisação dos serviços de capina e roçagem | | | |
| EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS | | | |
| OCORRÊNCIA | ORIGEM | AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA | |
| Paralisação dos serviços de capina e roçagem. | Paralisação dos serviços contratados/terceirizados de capina e roçagem por problemas contratuais ou trabalhistas | Acionar funcionários municipais. | |
| | | Dependendo do tempo de paralisação dos serviços, promover a contratação emergencial de outra empresa terceirizada. | |

Elaboração: Fundação FAFIPA (2021)



6.3 Planejamento para Estruturação Operacional das Ações de Emergências e Contingências

É de responsabilidade do PMSB a previsão dos cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação. Entretanto, a gestão municipal, em parceria com as agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas deverá detalhar os procedimentos a serem adotados, para que efetivamente sejam operacionalizados nas situações de emergência e contingência e as responsabilidades estejam delegadas a cada ente.

A seguir, são apresentados itens que devem ser observados em cada eixo do saneamento básico no momento da estruturação das ações.

6.3.1 Medidas para a Elaboração do Plano de Emergências e Contingências

São medidas previstas para a elaboração do Plano de Emergências e Contingências:

- Identificar as responsabilidades de cada organização e indivíduos que possuem ações relacionadas às emergências.
- Identificar os fundamentos legais aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergências.
- Elaborar organograma das autoridades e funções das partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas.
- Deverá descrever ações de proteção ao meio ambiente, às pessoas e às propriedades durante as emergências.
- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados.
- Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas.
- Planejamento para a coordenação do Plano.



6.3.2 Medidas para Validação do Plano de Emergências e Contingências

São medidas previstas para a validação do Plano de Emergências e Contingências:

- Definição e implantação do programa de treinamento.
- Desenvolvimento e realização de práticas de simulados.
- Avaliação dos simulados e ajustes no Plano de Emergências e Contingências.
- Aprovação do Plano de Emergências e Contingências por todos os entes envolvidos.
- Distribuição do Plano de Emergências e Contingências às partes envolvidas como manual a ser seguido.

6.3.3 Medidas para Atualização do Plano de Emergências e Contingências

São medidas previstas para a atualização do Plano de Emergências e Contingências:

- Análise crítica de resultados das ações envolvidas.
- Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica.
- Registro de revisões.
- Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior.

Com base no apresentado, a administração municipal deverá designar equipe responsável por coordenar e detalhar o Plano de Emergências e Contingências, que deverá elaborar planejamento para efetiva implantação.



7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente documento vem trazer subsídios ao gestor municipal de saneamento, no sentido de orientar as fontes de financiamento existentes, o custo médio das obras relativas aos componentes do saneamento e a um custo aproximado no horizonte de execução do plano.

Cabe ressaltar que o objetivo não é apresentar os projetos técnicos de cada ação proposta, mas sim orientar a administração municipal para que organize seu Plano Plurianual com base nas ações identificadas na fase do Prognóstico e com as prioridades elencadas no horizonte do plano.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BESEN, G. R. Coleta Seletiva com Inclusão de Catadores: Construção Participativa de Indicadores e Índices de Sustentabilidade. 2011. 275 p. [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública/USP.

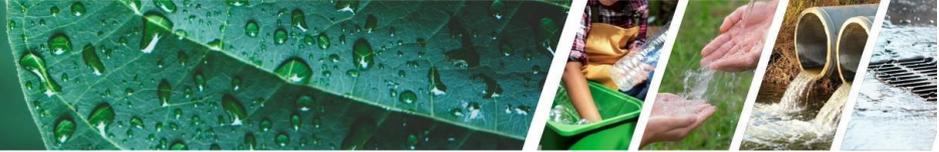
BRASIL, 1988. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Senado, 1998.

BRASIL, 2007. Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8666, de 21 de junho de 1993, 8987, de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. DOU, Brasília, 2007.

BRASIL, 2010. Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e da outras providências. Brasília, DF: Senado Federal: 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm Acesso em: 25 out 2021.

PEIXE, M.; HACK, M. B. 2014. Compostagem como Método Adequado ao Tratamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos Urbanos: Experiência do Município de Florianópolis/SC. Disponível em: http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/27_03_2014_10.52.58.648dc17b1d3f981315f8ecf7d2104d2f.pdf>. Acesso em: 15 de dezembro de 2021.



PRODUTO 06 – MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

1 INTRODUÇÃO

O Brasil [...] tem a meta de universalizar o acesso aos serviços de saneamento como um direito social até 2030, conforme o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), com alicerces ao novo marco regulatório, Lei 14.026/2020- Lei do Saneamento (Brasil, 2020). Para isso, é necessário acompanhar a situação do saneamento nos municípios para dimensionar esforços e recursos.

Logo, os indicadores de desempenho podem ser descritos como sendo instrumentos de mensuração de aspectos particulares do objeto que se deseja acompanhar e/ou monitorar a sua evolução. O termo indicador vem do latim, *indicare*, que significa indicar, revelar, apontar, assimilar. No setor do saneamento, indicador de desempenho (ID) é uma medida quantitativa da eficiência e da eficácia de uma entidade gestora relativamente a aspectos específicos da atividade desenvolvida ou do comportamento dos sistemas (ALEGRE et al., 2000).

Os indicadores até hoje desenvolvidos são, em geral, calculados pela razão entre duas variáveis da mesma natureza ou de natureza distinta, sendo assim adimensionais (expressos em percentagem) ou não (exemplos: número de ligações/extensão de rede) (ALEGRE et al., 2006). Eles servem para monitorar o saneamento nos municípios, a administração pode planejar ações específicas, estabelecer métricas de desempenho e qualidade, além de orientar políticas públicas.

Portanto, são ferramentas de apoio ao acompanhamento e monitoramento da eficácia e efetividade dos programas e ações planejadas e em execução. Cada indicador, ao contribuir para a quantificação do desempenho sob um dado ponto de vista, numa dada área e durante um dado período, facilita a avaliação do cumprimento de metas e objetivos e a análise de sua evolução. A utilização de indicadores de desempenho é, portanto, ferramenta simplificadora de análises que tenham por natureza serem complexas.

A escolha dos Indicadores para o acompanhamento da implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Paranavaí buscou, sobretudo, definir indicadores com características que atendam aos critérios de eficácia e de efetividade relacionados às metas e ações planejadas.



O critério de efetividade diz respeito ao alcance dos resultados pretendidos, a médio e longo prazo. Refere-se à relação entre os resultados de uma intervenção ou programa, em termos de efeitos sobre a população alvo e os objetivos pretendidos. Além dos Indicadores de universalização dos serviços para acompanhamento do PMSB, foram relacionados indicadores de saúde que, embora não originários diretamente dos serviços de saneamento são, com estes, fortemente correlacionados, conforme demonstrada em vasta literatura técnica nacional e mundial. Ratifica-se que esses Indicadores são importantes para verificar os efeitos das ações de saneamento básico na qualidade de vida da população.

2 INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO PMSB

Os conjuntos de Indicadores de desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico estão explicitados nos Quadro 55 a Quadro 61 a e a definição de suas variáveis compõe o conteúdo do Quadro 54.

Quadro 54. Variáveis utilizadas para compor os indicadores de desempenho, universalização e de qualidade dos serviços prestados para acompanhamento do PMSB

| VARIÁVEIS | | DESCRIÇÃO | UNIDADE | FONTE (ORIGEM DOS DADOS) |
|-----------|--|--|-----------------|--------------------------|
| ASD | Área total contemplada com sistema de drenagem urbana (superficial e profunda) | Área total contemplada com bocas de lobo (drenagem superficial) e área com tubulações da rede de drenagem (drenagem profunda) | km ² | Gestor Municipal |
| ATDp | Área total contemplada com sistema de drenagem urbana profunda | Área total contemplada com tubulações do sistema de drenagem, obtida com auxílio de software | km ² | Gestor Municipal |
| ATDs | Área total contemplada com sistema de drenagem urbana superficial | Área total contemplada com bocas de lobo, obtida com auxílio de software | km ² | Gestor Municipal |
| ATM | Área total do município | Área total do município, segundo IBGE | km ² | IBGE |
| ESD | Extensão da rede de sistema de drenagem urbana (km) | Extensão total da rede de drenagem urbana | km | Gestor Municipal |
| ERE | Extensão da Rede de Esgoto | Comprimento total da malha de coleta de esgoto, incluindo redes de coleta, coletores tronco e interceptores e excluindo ramais prediais e emissários de recalque, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência | Km | Gestor Municipal |
| ETV | Extensão total do sistema viário (km) | Extensão total do sistema viário do município, pavimentado ou não | km | Gestor Municipal |
| FN006 | Arrecadação total | Valor das receitas de água e esgoto | R\$ | Gestor Municipal |



Continuação...

| VARIÁVEIS | | DESCRIÇÃO | UNIDADE | FONTE (ORIGEM DOS DADOS) |
|-----------|---|--|------------------|--------------------------|
| INP | Total dos investimentos previstos no PMSB | Valor do total de investimentos previstos no PMSB | R\$ | PMSB |
| FN15 | Despesas correntes | Valor das despesas de exploração água e esgoto | R\$ | Gestor Municipal |
| FN220 | Despesas correntes | Valor das despesas com manejo de resíduos | R\$ | Gestor Municipal |
| FN222 | Receita arrecadada | Valor das receitas com taxa e tarifas de manejo de resíduos | R\$ | Gestor Municipal |
| INR | Total de investimentos realizados até a data da avaliação | Valor do total de investimentos realizados até a data avaliada | R\$ | Gestor Municipal |
| LAA | Ligações total de água (ativas) | Quantidade total de ligações de água (ativas) | Ligações | Gestor Municipal |
| LAL | Ligações ativas com leitura | Total de ligações ativas hidrometradas com leitura | Ligações | Gestor Municipal |
| LAMi | Ligações de água micromedidas (ativas) | Quantidade de ligações de água micromedidas (ativas) | Ligações | Gestor Municipal |
| MAC | Número total de macromedidores | Quantidade total de macromedidores existentes no município | Macromedidores | Gestor Municipal |
| PAA | Total de Projetos e Ações programados para o setor de Abastecimento de Água | Número total de Projetos e Ações programados para o setor de Abastecimento de Água no PMSB | Projetos e Ações | PMSB |
| PAAe | Total de Projetos e Ações estabelecidos para universalização do serviço de Abastecimento de Água executados | Número total de Projetos e Ações estabelecidos para universalização dos serviços de Abastecimento de Água que já foram executados | Projetos e Ações | Gestor Municipal |
| PAD | Total de Projetos e Ações programados para o setor de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem urbana | Número total de Projetos e Ações programados para universalização dos serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem urbana no PMSB | Projetos e Ações | Gestor Municipal |
| PADe | Total de Projetos e Ações estabelecidos para universalização do serviço de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem urbana executados | Número total de Projetos e Ações estabelecidos para universalização dos serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem urbana que já foram executados | Projetos e Ações | Gestor Municipal |
| PAE | Total de Projetos e Ações programados para o setor de Esgotamento Sanitário | Número total de Projetos e Ações programados para universalização dos serviços de Esgotamento Sanitário no PMSB | Projetos e Ações | Gestor Municipal |

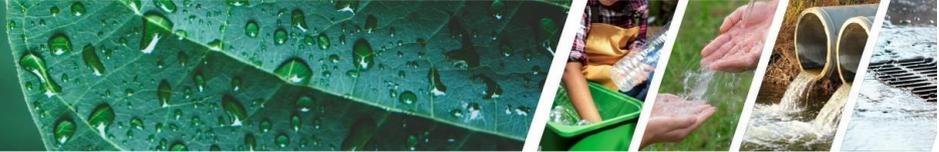


Continuação...

| VARIÁVEIS | | DESCRIÇÃO | UNIDADE | FONTE (ORIGEM DOS DADOS) |
|-------------------|---|---|------------------|--------------------------------------|
| PAEe | Total de Projetos e Ações estabelecidos para universalização do serviço de Esgotamento sanitário executados | Número total de Projetos e Ações estabelecidos para universalização dos serviços de Esgotamento Sanitário que já foram executados | Projetos e Ações | Gestor Municipal |
| PARS | Total de Projetos e Ações programados para o setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos | Número total de Projetos e Ações programados para o setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no PMSB | Projetos e Ações | PMSB |
| PARSe | Total de Projetos e Ações estabelecidos para universalização do serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos executados | Número total de Projetos e Ações estabelecidos para universalização dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos que já foram executados | Projetos e Ações | Gestor Municipal |
| PAPA | Total de projetos e ações estabelecidos para Proteção da APA Araras. | Número total de projetos e ações estabelecidos para Proteção da APA Araras. | Projetos e ações | Gestor Municipal/ Conselho Gestor |
| PAS | Total de Projetos e Ações programados para universalização do saneamento | Número total de Projetos e Ações programados no PMSB para universalização do saneamento básico | Projetos e Ações | PMSB |
| PASe | Total de Projetos e Ações estabelecidos para universalização do saneamento executados | Número total de Projetos e Ações estabelecidos para universalização do saneamento que já foram executados | Projetos e Ações | Gestor Municipal |
| PFE5 | População infantil até 5 anos de idade | População do município segundo a faixa etária: de 0 a 5 anos de idade | Habitante | IBGE |
| PPGI | Produtos componentes do PGIRS | Número total de produtos que compõem o PGIRS | Unidade-produto | PMSB |
| PPGIe | Produtos componentes do PGIRS executados | Número total de produtos que compõem o PGIRS executados . | Unidade-produto | Gestor Municipal |
| POPT | População total | População total do município, do último Censo realizado. | Habitantes | IBGE |
| POPT _r | População total rural | População total rural do município, estimativas ou último Censo realizado pelo IBGE. | Habitantes | IBGE |
| POPT _u | População total urbana | População total urbana do município, estimativas ou último Censo realizado pelo IBGE. | Habitantes | IBGE |

Continuação...

| VARIÁVEIS | | DESCRIÇÃO | UNIDADE | FONTE (ORIGEM DOS DADOS) |
|-----------|--|--|------------|--------------------------|
| PRA | População rural atendida com os serviços de Abastecimento de Água | População rural atendida com serviços do sistema de Abastecimento de Água | Habitantes | Gestor Municipal |
| PRE | População rural atendida com os serviços de Esgotamento Sanitário | População rural atendida com sistema de Esgotamento Sanitário seja por meio de rede coletora de esgoto e tratamento ou fossas sépticas (total) | Habitantes | Gestor Municipal |
| PRF | População rural atendida com fossa séptica | Quantidade total de habitantes da área rural que possuem fossa séptica | Habitantes | Gestor Municipal |
| PTA | População total atendida com os serviços de Abastecimento de Água | População total atendida com serviços do sistema de Abastecimento de Água | Habitantes | Gestor Municipal |
| PTD | População total atendida com serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem | População total atendida com sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem, por meio de rede coletora e de bocas de lobo. | Habitantes | Gestor Municipal |
| PTE | População total atendida com os serviços de esgotamento sanitário | População total atendida com sistema de esgotamento sanitário seja por meio de rede coletora de esgoto e tratamento ou fossas sépticas (total) | Habitantes | Gestor Municipal |
| PTR | População total atendida com os serviços de coleta de resíduos | População total atendida com coleta de resíduos diretamente pelo serviço de limpeza e/ou caçambas | Habitantes | Gestor do serviço |
| PRR | População rural atendida com os serviços de coleta de resíduos | População rural atendida com coleta de resíduos diretamente pelo serviço de limpeza e/ou caçambas. | Habitantes | Gestor do serviço |
| PUR | População urbana atendida com os serviços de coleta de resíduos | População urbana atendida com coleta de resíduos diretamente pelo serviço de limpeza e/ou caçambas | Habitantes | Gestor do serviço |



Continuação...

| VARIÁVEIS | | DESCRIÇÃO | UNIDADE | FONTE (ORIGEM DOS DADOS) |
|-----------|---|--|-------------------------|-------------------------------|
| PuCS | População urbana atendida por coleta seletiva | População urbana atendida com a coleta seletiva do tipo porta-a-porta executada pela prefeitura ou empresas contratadas; por associações ou cooperativas de catadores ou por outros agentes. | Habitantes | Gestor do serviço |
| PUA | População urbana atendida com os serviços de Abastecimento de Água | População urbana atendida com serviços do sistema de Abastecimento de Água | Habitantes | Gestor do serviço |
| PUD | População urbana atendida com serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem | População urbana atendida com sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem, por meio de rede coletora e de bocas de lobo. | Habitantes | Gestor do serviço |
| QI01 | Economias ativas atingidas por interrupções | Quantidade total anual, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água decorrente de intermitências prolongadas. | Economias | Prestadora de Serviço de Água |
| QI02 | Interrupções sistemáticas | Quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que ocorreram interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água, provocando intermitências prolongadas no abastecimento. | Interrupções | Prestadora de Serviço de Água |
| RDAS | Destinação de resíduos domiciliares para aterros sanitários | Total de resíduos sólidos domiciliares coletados e destinado para Aterro Sanitário | Toneladas | Gestor |
| TOI | Óbitos infantis | Total de óbitos infantis: Número de óbitos infantis ocorridos na população com idade até um ano, no ano de referência. | Nº de mortes | Secretaria de saúde |
| TNV | Nascidos vivos | Total de Nascidos vivos: Total de crianças nascidas vivas, no ano de referência. | Pessoas | Secretaria de saúde e IBGE |
| TID | Incidência de casos de doenças diarreicas | Taxa de Incidência diarreica: Número total de casos de doenças diarreicas, em relação à população infantil antes de completar 5 anos de idade, no ano de referência. | Pessoas | Secretaria de saúde |
| TIDE | Número de casos de Dengue | Taxa de incidência de casos de Dengue: Número total de novos casos de Dengue no ano de referência. | Nº de casos registrados | Secretaria de saúde |



Continuação...

| VARIÁVEIS | | DESCRIÇÃO | UNIDADE | FONTE (ORIGEM DOS DADOS) |
|-----------|--|--|-------------------------|--------------------------|
| TIZV | Número de casos de Zika Vírus | Taxa de incidência de casos de Zika Vírus: Número total de novos casos de Zika Vírus no ano de referência. | Nº de casos registrados | Secretaria de saúde |
| TICH | Número de casos de Febre Chikungunya | Taxa de incidência de casos de Febre Chikungunya: Número total de novos casos de Febre Chikungunya no ano de referência. | Nº de casos registrados | Secretaria de saúde |
| QCS | Resíduos coletados por meio de coleta diferenciada | Quantidade de resíduos sólidos domiciliares coletados por meio de coleta diferenciada (coleta seletiva) | Tonelada | Gestor do serviço |
| QCSR | Resíduos recicláveis coletados e recuperados | Quantidade anual de materiais recicláveis recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) coletados de forma seletiva ou não, decorrente da ação dos agentes executores. | Tonelada | Gestor público |
| QCT | Resíduos domiciliares totais coletados | Quantidade de resíduos sólidos domiciliares totais coletados | Tonelada | Gestor do serviço |
| QextrR | Quantidade de extravasamentos | Quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que foram registrados extravasamentos na rede de coleta de esgotos. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. | Número de vezes | Gestor do serviço |
| VAC | Volume total de água consumido | Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido + o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado. Não deve ser confundido com o volume de água faturado | m ³ | Gestor do serviço |
| VAP | Volume total de água produzido | Volume total de água captado no município em um mês seja por captação superficial ou subterrânea | m ³ | Gestor do serviço |
| VAT | Volume total de água tratada | Volume total de água tratada, medido na saída da Estação de Tratamento de Água no município em um mês | m ³ | Gestor do serviço |
| VEC | Volume de Esgoto Coletado | Volume total do esgoto coletado no município por ano (Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia) | m ³ | Gestor do serviço |
| VET | Volume de esgoto tratado | Volume total de esgoto tratado no município por ano, medido na saída da Estação de Tratamento de Esgoto. | m ³ | Gestor do serviço |

Adaptado de: PMSB-MT (2016)

Quadro 55. Indicadores de Desempenho para Acompanhamento do PMSB de Paranaíba

| INDICADOR | | OBJETIVO | UNIDADE | FÓRMULA E VARIÁVEIS | PERIODICIDADE DE CÁLCULO | INTERVALO DE VALIDADE | RESPONSÁVEL PELA DIVULGAÇÃO / GERAÇÃO |
|-----------|---|--|----------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Código | Nome do indicador | | | | | | |
| InAd01 | Índice de Execução do PMSB | Avaliar o desempenho no cumprimento das metas e objetivos estabelecidos no PMSB para universalização dos serviços de saneamento | Percentual (%) | $\frac{PASE}{PAS} \times 100$ | Anual | Prazos estabelecidos no PMSB | Gestor público |
| InAd02 | Índice de Execução dos serviços de Sistema de Abastecimento de Água | Avaliar o desempenho no cumprimento das metas e objetivos estabelecidos no PMSB para o serviço de Abastecimento de Água | Percentual (%) | $\frac{PA Ae}{PAA} \times 100$ | Semestral | Semestral | Gestor público |
| InAd03 | Índice de execução dos serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário | Avaliar o desempenho no cumprimento das metas e objetivos estabelecidos para o serviço de Esgotamento Sanitário | Percentual (%) | $\frac{PA Ee}{PAE} \times 100$ | Semestral | Semestral | Gestor público |
| InAd04 | Índice de execução dos serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana | Avaliar o desempenho no cumprimento das metas e objetivos estabelecidos no PMSB para os serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana | Percentual (%) | $\frac{PA De}{PAD} \times 100$ | Semestral | Semestral | Gestor público |
| InAd05 | Índice de execução dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos | Avaliar o desempenho no cumprimento das metas e objetivos estabelecidos no PMSB para os serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos | Percentual (%) | $\frac{PAR Se}{PAR S} \times 100$ | Semestral | Semestral | Gestor público |

Continuação...

| INDICADOR | | OBJETIVO | UNIDADE | FÓRMULA E VARIÁVEIS | PERIODICIDADE DE CÁLCULO | INTERVALO DE VALIDADE | RESPONSÁVEL PELA DIVULGAÇÃO / GERAÇÃO |
|-----------|---|---|----------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Código | Nome do indicador | | | | | | |
| InAd06 | Indicador de execução dos investimentos totais previstos no PMSB | Avaliar o desempenho no cumprimento dos investimentos previstos no PMSB | Percentual (%) | $\frac{INR}{INP} \times 100$ | Anual | Prazos estabelecidos no PMSB | Gestor público |
| IN101 | Índice de suficiência de caixa | Avaliar o desempenho financeiro dos serviços de água e esgoto | Percentual (%) | $\frac{FN006}{FN015} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor Público |
| IN005 | Auto-suficiência financeira | Avaliar a situação financeira da prefeitura com o manejo de resíduos | Percentual (%) | $\frac{FN222}{FN220} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor Público |

Adaptado de: PMSB-MT (2016)

Quadro 56. Indicadores de Universalização dos Serviços para Acompanhamento do PMSB de Paranavaí

| INDICADOR | | OBJETIVO | UNIDADE | FÓRMULA E VARIÁVEIS | PERIODICIDADE DE CÁLCULO | INTERVALO DE VALIDADE | RESPONSÁVEL PELA DIVULGAÇÃO / GERAÇÃO |
|-----------|--|---|----------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| CÓDIGO | NOME DO INDICADOR | | | | | | |
| InAu01 | Índice de atendimento total com Abastecimento de Água | Avaliar o grau de universalização da população total atendida com o serviço de Abastecimento de Água, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{PTA}{POPT} \times 100$ | Semestral | Semestral | Gestor público |
| InAu02 | Índice de atendimento urbano com Abastecimento de Água | Avaliar o grau de universalização da população urbana atendida com o serviço de Abastecimento de Água, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{PUA}{POPTu} \times 100$ | Semestral | Semestral | Gestor público |
| InAu03 | Índice de atendimento rural com Abastecimento de Água | Avaliar o grau de universalização da população rural atendida com o serviço de Abastecimento de Água, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{PRA}{POPTr} \times 100$ | Semestral | Semestral | Gestor público |
| InAu04 | Índice de atendimento total com serviço de Esgotamento Sanitário | Avaliar o grau de universalização da população total atendida com o serviço de Esgotamento, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{PTE}{POPT} \times 100$ | Semestral | Semestral | Gestor público |
| InAu05 | Índice de atendimento urbano com serviço de Esgotamento | Avaliar o grau de universalização da população urbana atendida com o serviço de Esgotamento Sanitário, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{PUE}{POPTu} \times 100$ | Semestral | Semestral | Gestor público |
| InAu06 | Índice de atendimento Rural com serviço de Esgotamento Sanitário | Avaliar o grau de universalização da população rural atendida com o serviço de esgotamento sanitário, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{PRE}{POPTr} \times 100$ | Semestral | Semestral | Gestor público |



Continuação...

| INDICADOR | | OBJETIVO | UNIDADE | FÓRMULA E VARIÁVEIS | PERIODICIDADE DE CÁLCULO | INTERVALO DE VALIDADE | RESPONSÁVEL PELA DIVULGAÇÃO / GERAÇÃO |
|-----------|---|---|----------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| CÓDIGO | NOME DO INDICADOR | | | | | | |
| InAu07 | Índice de atendimento total com serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem | Avaliar o grau de universalização do atendimento da população total com serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{PTD}{POPT} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor público |
| InAu08 | Índice de atendimento total com serviço de coleta de resíduos | Avaliar o grau de universalização da população total atendida com o serviço de coleta de resíduos sólidos, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{PTR}{POPT} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor público |
| InAu09 | Índice de atendimento Urbano com Serviço de coleta de resíduos | Avaliar o grau de universalização da população urbana atendida com o serviço de coleta de resíduos sólidos, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{PUR}{POPT_u} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor público |
| InAu010 | Índice de atendimento rural com serviços de coleta de resíduos sólidos | Avaliar o grau de universalização da população rural atendida com o serviço de esgotamento, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{PRR}{POPT_r} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor público |
| InAu011 | Índice de implantação de coleta diferenciada (secos e úmidos) | Avaliar o grau de universalização da coleta diferenciada (de secos e úmidos), face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{QCS}{QCT} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor público |

Adaptado de: PMSB-MT (2016)



Quadro 57. Indicadores de Qualidade dos Serviços de Abastecimento de Água para Acompanhamento do PMSB de Paranavaí

| INDICADOR | | OBJETIVO | UNIDADE | FÓRMULA E VARIÁVEIS | PERIODICIDADE DE CÁLCULO | INTERVALO DE VALIDADE | RESPONSÁVEL PELA DIVULGAÇÃO / GERAÇÃO |
|-----------|---|---|----------------|---|--------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| CÓDIGO | NOME DO INDICADOR | | | | | | |
| InQa01 | Índice de qualidade de água distribuída | Avaliar a qualidade da água distribuída, por meio de análises realizadas e resultados em conformidade com a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{QAE}{QAA} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor Público |
| InQa02 | Índice de intermitência na distribuição de água | Avaliar a melhoria da qualidade do serviço de distribuição da água a partir do início da execução do PMSB | Percentual (%) | $\frac{QI01}{QI02}$ | Anual | Anual | Gestor Público |
| InQa03 | Índice de cobertura de Hidrometração | Avaliar a cobertura de hidrometração das ligações de água ativas, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{LAMi}{LAA} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor Público |
| InQa04 | Índice de leitura de ligações ativas | <i>Avaliar o consumo médio per capita de água da população com vistas a evitar desperdícios, face às metas estabelecidas no PMSB.</i> | Percentual (%) | $\frac{LAL}{LAA} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor Público |
| InQa05 | Índice de perdas na produção de água | Avaliar as perdas de água na produção, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{VAP - VAT}{VAP} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor Público |
| InQa06 | Índice de conservação para produção de água | Avaliar a proteção dos recursos hídricos, com reflorestamento de toda a APA. | Percentual (%) | $APA = \left(\frac{n}{N}\right) \times 100\%$ | Anual | Anual | Gestor Público |

Adaptado de: PMSB-MT (2016)



Quadro 58. Indicadores de qualidade dos serviços de Esgotamento Sanitário para acompanhamento do PMSB de Paranavaí

| INDICADOR | | OBJETIVO | UNIDADE | FÓRMULA E VARIÁVEIS | PERIODICIDADE DE CÁLCULO | INTERVALO DE VALIDADE | RESPONSÁVEL PELA DIVULGAÇÃO / GERAÇÃO |
|-----------|--------------------------------|---|--|------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| CÓDIGO | NOME DO INDICADOR | | | | | | |
| InEcc01 | Índice de coleta de esgoto | Monitorar a quantidade de esgoto coletada, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{VEC}{VAC} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor público |
| InQe01 | Índice de tratamento de esgoto | Avaliar a evolução do tratamento de esgoto coletado, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{VET}{VEC} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor público |
| InQe02 | Índice de extravasamento | Monitorar a eficácia na redução de extravasamento de esgoto, face às metas estabelecidas no PMSB. | Extravasamento / Horas de extravasamento | $\frac{QextrR}{ERE}$ | Anual | Anual | Gestor público |

Adaptado de: PMSB-MT (2016)



Quadro 59. Indicadores de Qualidade dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana para Acompanhamento do PMSB de Paranaíba

| INDICADOR | | OBJETIVO | UNIDADE | FÓRMULA E VARIÁVEIS | PERIODICIDADE DE CÁLCULO | INTERVALO DE VALIDADE | RESPONSÁVEL PELA DIVULGAÇÃO / GERAÇÃO |
|-----------|--|---|----------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| CÓDIGO | NOME DO INDICADOR | | | | | | |
| InQd01 | Índice de vias urbanas com sistema de drenagem urbana | Avaliar a cobertura do sistema de drenagem em relação ao sistema viário existente no município face às metas estabelecidas no PMSB | Percentual (%) | $\frac{ESD}{ETV} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor público |
| InQd02 | Índice de cobertura de área com sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana em relação à pavimentação | Avaliar a área coberta pelo sistema de Manejo de Águas pluviais e Drenagem Urbana, contemplando drenagem superficial e profunda, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{ASD}{ATM} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor público |
| InQd03 | Índice de cobertura de área com sistema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana, com drenagem profunda. | Avaliar a área coberta pelo sistema de Manejo de Águas pluviais e Drenagem Urbana, contemplando drenagem profunda, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{ATDp}{ATM} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor público |
| InQd04 | Índice de cobertura de área com sistema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana, com drenagem superficial. | Avaliar a área coberta pelo sistema de Manejo de Águas pluviais e Drenagem Urbana, contemplando drenagem superficial, face às metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{ATDs}{ATM} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor público |

Adaptado de: PMSB-MT (2016)



Quadro 60. Indicadores de Qualidade dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos para Acompanhamento do PMSB de Paranavaí

| INDICADOR | | OBJETIVO | UNIDADE | FÓRMULA E VARIÁVEIS | PERIODICIDADE DE CÁLCULO | INTERVALO DE VALIDADE | RESPONSÁVEL PELA DIVULGAÇÃO / GERAÇÃO |
|---------------|--|--|----------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| CÓDIGO | NOME DO INDICADOR | | | | | | |
| InQr01 | Elaboração do PGIRS | Acompanhar e monitorar a fase da elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos | Percentual (%) | $\frac{PPGIe}{PPGI} \times 100$ | Trimestral | Trimestral | Gestor Público |
| InQr02 | Índice de disposição final adequada | Avaliar e monitorar o volume de RDO coletado com disposição final adequada (segundo metas estabelecidas no PMSB) | Percentual (%) | $\frac{RDAS}{QCT} \times 100$ | Semestral | Semestral | Gestor Público |
| InQr03 (1031) | Índice de materiais recicláveis recuperados | Avaliar o atingimento de metas estabelecidas no PMSB relativa à redução de RDO destinados à disposição final em razão do volume de materiais recuperados | Percentual (%) | $\frac{QCSR}{QCT} \times 100$ | Anual | Anual | Gestor Público |
| InQr04 (1030) | Índice de coleta seletiva | Avaliar a abrangência de implantação da coleta seletiva, segundo metas estabelecidas no PMSB. | Percentual (%) | $\frac{PuCS}{PopTu} \times 100$ | Trimestral | Trimestral | Gestor Público |
| InQr05 | Índice de aproveitamento de resíduos orgânicos | Avaliar e monitorar a quantidade de resíduos orgânicos reaproveitados no Município de Paranavaí | Percentual (%) | | Semestral | Semestral | Gestor Público |

Adaptado de: PMSB-MT (2016)

Quadro 61. Indicadores de Saúde para Acompanhamento do PMSB de Paranavaí

| INDICADOR | | OBJETIVO | UNIDADE | FÓRMULA E VARIÁVEIS | PERIODICIDADE DE CÁLCULO | INTERVALO DE VALIDADE | RESPONSÁVEL PELA DIVULGAÇÃO / GERAÇÃO |
|-----------|---|---|---------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| CÓDIGO | NOME DO INDICADOR | | | | | | |
| InS01 | Taxa de mortalidade infantil | Avaliar a efetividade dos programas e ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população, considerando a população infantil até um ano de idade. | Taxa por 1000 | $\frac{TOI}{TNV} \times 1000$ | Anual | Anual | Gestor público |
| InS02 | Taxa de incidência de casos de doenças diarreicas | Avaliar a efetividade dos programas e ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população, considerando a população infantil até 5 anos de idade. | Taxa por 1000 | $\frac{TND}{PFES} \times 1000$ | Semestral | Semestral | Gestor público |
| InS03 | Taxa de incidência de Dengue | Avaliar a efetividade dos programas e ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população | Taxa por 1000 | $\frac{TOD}{POPT} \times 1000$ | Anual | Anual | Gestor público |
| In S04 | Taxa de incidência de Zika Vírus | Avaliar a efetividade dos programas e ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população | Taxa por 1000 | $\frac{TIZV}{POPT} \times 1000$ | Anual | Anual | Gestor público |
| In S05 | Taxa de incidência de Febre Chikungunya | Avaliar a efetividade dos programas e ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população | Taxa por 1000 | $\frac{TICH}{POPT} \times 1000$ | Anual | Anual | Gestor público |

Adaptado de: PMSB-MT (2016)



3 PROPOSTA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES PARA AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÃO

As etapas de monitoramento e avaliação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Paranaíba se constituem em ferramentas de “lapidação” do Plano estratégico. É por meio do monitoramento e avaliação de desempenho do plano que os objetivos e metas originalmente traçados serão confirmados ou, caso se observem mudanças no ambiente de planejamento, poderão passar por eventuais ajustes, devendo ser levados à prática sempre que as mudanças das bases do planejamento se mostrarem suficientemente alteradas.

É importante destacar que as informações contidas nos indicadores de desempenho do PMSB serão sempre e inevitavelmente uma visão parcial da realidade na sua globalidade. Por essas razões é que os próprios indicadores de desempenho estarão sujeitos a constante verificação de sua aderência aos objetivos propostos e, sobretudo, complementados pelos avanços da percepção social sobre a eficácia e efetividade da política municipal de saneamento básico.

Ainda, é recomendado o uso de um sistema de informações para que esses dados sejam sistematizados e auxiliem na tomada de decisões do corpo técnico. Para isso, podem ser empregados *softwares* de planilha, como o próprio *Microsoft Excel*; bem como sistemas de informações geográficas que permitem a elaboração de um banco de dados geográficos, como os *softwares* QGIS ou ArcGIS.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEGRE, H.; HIRNER, W.; BAPTISTA, J.M.; PARENA, R. (2000) Performance indicators for water supply services. Londres: IWA Publishing. 160 p.

ALEGRE, H.; BAPTISTA, J.M.; CABRERA JR., H.; CUBILLO, F.; DUARTE, P.; HIRNER, W.; MERKEL, W.; PARENA, R. (2006) Performance indicators for water supply services. 2. Ed. Londres: IWA Publishing. 312 p.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Indicadores de Programas: Guia Metodológico. Brasília – DF, 2010.

FUNASA, F. N. D. S. Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Brasília: [s.n.], 2012.

JANNUZZI, P. M. Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fonte de dados e aplicações. Campinas: Alínea, 2001.



PRODUTO 07 – PROPOSTA DE MINUTA DE LEI

PROJETO DE LEI Nº 01 – POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

INSTITUI A POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE PARANAÍ, ESTADO DO PARANÁ, CRIA O SISTEMA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, O FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

A CÂMARA MUNICIPAL APROVOU, E EU, PREFEITO MUNICIPAL, NO USO DAS ATRIBUIÇÕES CONFERIDAS PELO ART. 60, INCISO III, DA LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE PARANAÍ, ESTADO DO PARANÁ, SANCIONO A SEGUINTE LEI:

CAPÍTULO I.

DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Seção I.

Das Disposições Preliminares

Art. 1º. A Política Municipal de Saneamento Básico reger-se-á pelas disposições contidas nesta lei, seus regulamentos e normas administrativas decorrentes, observado o disposto na Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes para a Política Nacional de Saneamento Básico e dá outras providências, e no Decreto 7.217/2010, que a regulamenta.

Art. 2º. A Política Municipal de Saneamento Básico tem por finalidade assegurar à população paranavaense a proteção à saúde e a salubridade do meio ambiente urbano e rural, bem como disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento básico no território do Município de Paranaí.

§ 1º. Visa auxiliar também na garantia do direito de acesso à cidades sustentáveis, conforme art. 2º, inciso I do Estatuto das Cidades (Lei Federal nº 10.257/2001), que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal.

Art. 3º. Para efeito desta lei, considera-se, conforme redação dada à Lei Federal nº 11.445/2007, pela Lei Federal 14.026/2020:

I. Saneamento Básico: conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) **Abastecimento de Água Potável:** constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição;
- b) **Esgotamento Sanitário:** constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais



necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;

- c) **Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos:** constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana, e;
 - d) **Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, Limpeza e Fiscalização Preventiva das Respectivas Redes Urbanas:** constituídas pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes;
- II. **Gestão Associada:** associação voluntária entre entes federativos, por meio de consórcio público ou convênio de cooperação, conforme disposto no art. 241, da Constituição Federal;
- III. **Universalização:** ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, incluídos o tratamento e a disposição final adequados dos esgotos sanitários;
- IV. **Controle Social:** conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;
- V. **Prestação Regionalizada:** aquela em que um único prestador atende a 2 (dois) ou mais titulares;
- VI. **Subsídios:** instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;

Art. 4º. Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico do Município de Paranaíba.

Parágrafo único. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita à outorga de direito de uso, nos termos da Política Estadual de Recursos Hídricos do Paraná - Lei Estadual nº 12.726/1999, do Decreto Estadual nº 9.957/2014 e da Lei Federal nº 9.433/1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos.

Art. 5º. Não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo dos resíduos de responsabilidade do gerador.



Art. 6º. O lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano.

Art. 7º. Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

- I. De coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados no inciso I da alínea c do art. 3º;
- II. De triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados no inciso I da alínea c do art. 3º desta Lei;
- III. De varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

Seção II. Dos Princípios Fundamentais

Art. 8º. A Política Municipal de Saneamento Básico orientar-se-á pelos seguintes princípios:

- I. A prevalência do interesse da população do Município de Paranaíba;
- II. O combate à miséria e seus efeitos, que prejudicam não apenas a qualidade de vida, mas também a qualidade dos assentamentos humanos e dos recursos naturais;
- III. Universalização, conforme inciso III da alínea d do art. 3º desta Lei;
- IV. Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população do Município de Paranaíba o acesso a conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- V. Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- VI. Disponibilidade de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- VII. Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, que não causem risco à saúde pública e promovam o uso racional da energia, conservação e racionalização do uso da água e dos demais recursos naturais;

- 
- VIII.** Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental e proteção dos recursos hídricos, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- IX.** Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
- X.** Adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água;
- XI.** Eficiência e sustentabilidade econômica;
- XII.** Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- XIII.** Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- XIV.** Controle social;
- XV.** Segurança, qualidade e regularidade na prestação dos serviços;
- XVI.** Subsídio, com instrumentos econômicos de política social para viabilizar a manutenção e a continuidade dos serviços públicos em todo o Município de Paranavaí, com o objetivo de universalizar o acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda.

Seção III. Dos Objetivos

Art. 9º. São objetivos da Política Municipal de Saneamento Básico no Município de Paranavaí:

- I.** Priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ainda não atendidas, principalmente nas áreas do Município ocupadas por populações de baixa renda e demais populações em situação de vulnerabilidade;
- II.** Proporcionar condições adequadas de salubridade sanitária às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados;
- III.** Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social;
- IV.** Incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;



- V. Promover alternativas de gestão que viabilizem a autossustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação com os governos estadual e federal, bem como com entidades municipalistas;
- VI. Minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e ao desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executados de acordo com as normas relativas à proteção dos recursos hídricos e do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde, desenvolvendo programas de:
- a) Preservação dos recursos hídricos e de bacias hidrográficas, com vistas ao alcance do desenvolvimento sustentável e preservação ambiental;
 - b) Execução do manejo do solo e da água, com a recuperação de áreas degradadas, conservação e recuperação de matas ciliares e demais florestas de proteção;
 - c) Execução de campanhas de Educação Ambiental e Sanitária.
- VII. Promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos contemplados as especificidades locais;
- VIII. Fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico;
- IX. Contribuir para o desenvolvimento e a redução das desigualdades locais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social no Município de Paranaíba.

Seção IV. Das Diretrizes Gerais

Art. 10. A execução da Política Municipal de Saneamento Básico será de competência da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos, que distribuirão, de forma transdisciplinar, a todas as Secretarias e órgãos da Administração Municipal de Paranaíba, respeitadas as suas competências.

Art. 11. A formulação, implantação, funcionamento e aplicação dos instrumentos da Política Municipal de Saneamento Básico orientar-se-ão pelas seguintes diretrizes:

- I. Valorização do processo de planejamento e decisão sobre medidas preventivas ao crescimento caótico de qualquer tipo no Município de Paranaíba, objetivando resolver problemas de dificuldade de drenagem e disposição de esgotos, poluição e ocupação territorial sem a devida observância das normas de saneamento básico previstas nesta Lei, no Plano Municipal de Saneamento Básico e demais normas municipais;
- II. Adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;



- III. Coordenação e integração das políticas, planos, programas e ações governamentais de saneamento básico, saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e rural, habitação, uso e ocupação do solo;
- IV. Atuação integrada dos órgãos públicos municipais, estaduais e federais de saneamento básico;
- V. Consideração às exigências e características locais, à organização social e às demandas socioeconômicas da população;
- VI. Prestação dos serviços públicos de saneamento básico orientada pela busca permanente da universalidade e qualidade, tanto para as áreas urbanas quanto rurais;
- VII. Ações, obras e serviços de saneamento básico planejados e executados de acordo com as normas relativas à proteção ao meio ambiente e à saúde pública, cabendo aos órgãos e entidades por elas responsáveis o licenciamento, a fiscalização e o controle dessas ações, obras e serviços, nos termos de sua competência legal;
- VIII. Adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento para fins de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, compatibilizando-se com o Plano Municipal de Saúde e de Meio Ambiente, com o Plano Diretor Municipal e com o Plano Diretor de Recursos Hídricos da região, caso existam;
- IX. Incentivo ao desenvolvimento científico na área de saneamento básico, à capacitação tecnológica da área, à formação de recursos humanos e à busca de alternativas adaptadas às condições de cada local;
- X. Adoção de indicadores e parâmetros sanitários e epidemiológicos e do nível de vida da população como norteadores das ações de saneamento básico;
- XI. Promoção de programas de Educação Ambiental e Sanitária;
- XII. Estímulo ao estabelecimento de adequada regulação dos serviços de saneamento básico;
- XIII. Garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;

Art. 12. No acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, deverão ser observados, além de outros previstos pela legislação vigente, os seguintes procedimentos:

- I. Acondicionamento separado dos resíduos sólidos domésticos dos resíduos passíveis de reciclagem e a coleta seletiva destes;
- II. Acondicionamento, coleta e destinação própria dos resíduos hospitalares e dos serviços de saúde;



- III. Os resíduos industriais, da construção civil, agrícolas, entulhos e rejeitos nocivos à saúde, aos recursos hídricos e ao meio ambiente, bem como pilhas, baterias, acumuladores elétricos, lâmpadas fluorescentes e pneus, não poderão ser aterrados no aterro sanitário municipal, sendo observados o disposto na Lei Federal nº 12.305/2010 e demais normas reguladores;
- IV. Utilização do processo de compostagem dos resíduos orgânicos, sempre que possível e viável;
- V. Manter o aterro sanitário dentro das normas da Secretaria do Desenvolvimento Sustentável e Turismo do Estado do Paraná – SEDEST/PR, Instituto Água e Terra – IAT/PR; Resoluções do CONAMA, Normas da ABNT e demais legislações vigentes;

§ 1º. A separação e o acondicionamento dos resíduos de que trata o inciso I é de responsabilidade do gerador, sendo a coleta, transporte e destino final de responsabilidade do Município de Paranaíba, podendo ser feito por meio de serviço terceirizado, de acordo com regulamentação específica.

§ 2º. O acondicionamento, coleta, transporte e disposição final dos resíduos de que trata os incisos II e III é de responsabilidade do gerador.

§ 3º. Os resíduos da poda de árvores e manutenção de jardins poderão ser coletados pela Prefeitura Municipal, quando não superior a 30 kg (trinta quilos) e dimensões de até 50 cm (cinquenta centímetros) e acondicionados separadamente dos demais resíduos.

§ 4º. A disposição de qualquer espécie de resíduos gerados em outro município, só poderá ser disposto no Município de Paranaíba se autorizado pelo poder público municipal. Observando que, no caso do consórcio intermunicipal do aterro sanitário municipal, a autorização para a disposição final dos resíduos sólidos entre os municípios consorciados deverá atender às exigências legais.

CAPÍTULO II. DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO

Seção I. Da Composição

Art. 13. A Política Municipal de Saneamento Básico de Paranaíba contará, para execução dela decorrentes, com o Sistema Municipal de Saneamento Básico.

Art. 14. O Sistema Municipal de Saneamento Básico fica definido como o conjunto de agentes institucionais que, no âmbito das respectivas competências, atribuições, prerrogativas e funções, integram-se, de modo articulado e cooperativo, para a formulação das políticas, definição de estratégias e execução das ações de saneamento básico.

Art. 15. O Sistema Municipal de Saneamento Básico é composto pelos seguintes instrumentos:

- I. Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB;



- II. Conselho Municipal de Saneamento Básico;
- III. Fundo Municipal de Saneamento Básico;
- IV. Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico;
- V. Conferência Municipal de Saneamento Básico.

Seção II. **Do Plano Municipal de Saneamento Básico**

Art. 16. Fica instituído o Plano Municipal de Saneamento Básico de Paranaíba, anexo único, documento destinado a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros, com vistas ao alcance de níveis crescentes de salubridade ambiental para a execução dos serviços públicos de saneamento básico, em conformidade com o estabelecido nas leis federais nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020.

Art. 17. O Plano Municipal de Saneamento Básico contemplará um período de 20 (vinte anos), compreendendo aos anos de 2022 a 2042, e contém, como principais elementos:

- I. Diagnóstico da situação atual do município e seus impactos nas condições de vida da população, com base em sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais, socioeconômicos e apontando as principais causas das deficiências detectadas;
- II. Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização dos serviços de saneamento básico, admitindo soluções graduais e progressivas, observada a compatibilidade com os demais planos setoriais;
- III. Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do Plano Municipal de Saneamento Básico, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais, identificando possíveis fontes de financiamento;
- IV. Adequação legislativa conforme legislação federal vigente.

Art. 18. O Plano Municipal de Saneamento Básico de Paranaíba, instituído por esta Lei, será avaliado anualmente e revisado em prazo não superior a 10 (dez) anos.

§ 1º. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar as alterações decorrentes da revisão prevista no *caput* à Câmara Municipal, devendo constar as alterações, caso necessário, atualização e a consolidação do plano anteriormente vigente.

§ 2º. A proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá seguir as diretrizes dos planos das bacias hidrográficas em que estiver inserido, bem como elaborada em articulação com as prestadoras dos serviços.

§ 3º. A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico em vigor à época da delegação.

§ 4º. O Plano Municipal de Saneamento Básico, abrangendo os serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, bem como drenagem urbana, deverá englobar integralmente o território do Município de Paranaíba.

Art. 19. Na avaliação e revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, tornar-se-á por base o relatório sobre a salubridade ambiental do município.



Art. 20. O processo de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico dar-se-á com a participação da população e do Conselho Municipal de Saneamento.

Seção III. Do Conselho Municipal de Saneamento Básico

Art. 21. Fica criado o Conselho Municipal de Saneamento Básico do Município de Paranaíba, como órgão superior de assessoramento e consulta da administração municipal, com funções fiscalizadoras e deliberativas no âmbito de sua competência, conforme dispõe esta Lei.

Art. 22. São atribuições do Conselho Municipal de Saneamento Básico:

- I. Elaborar e aprovar seu regimento interno;
- II. Dar encaminhamento às deliberações das Conferências Municipal, Regional, Estadual e Nacional de Saneamento Básico;
- III. Opinar sobre questões de caráter estratégico para o desenvolvimento da cidade e território municipal, quando couber;
- IV. Deliberar e emitir pareceres sobre propostas de alteração da Lei da Política Municipal de Saneamento Básico e dos Regulamentos;
- V. Acompanhar a execução do desenvolvimento de planos e projetos de interesse do desenvolvimento do Município de Paranaíba, quando afetar o âmbito do saneamento básico;
- VI. Deliberar sobre projetos de lei de interesse da Política Municipal de Saneamento Básico, antes do seu encaminhamento à Câmara;
- VII. Acompanhar a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico e sua revisão, devendo reunir-se pelo menos duas vezes ao ano com fins específicos de monitoramento do mesmo, e efetuar a sua revisão, conforme previsto nesta Lei;
- VIII. Apreciar e deliberar sobre casos não previstos na Lei da Política Municipal de Saneamento Básico e na legislação municipal correlata;
- IX. Deliberar sobre recursos de competência do Fundo Municipal de Saneamento Básico, bem como acompanhar seu cronograma de aplicação.

Art. 23. O Conselho Municipal de Saneamento Básico de Paranaíba será composto em um modelo bipartite paritário, composto por 15 (quinze) membros efetivos e por seus respectivos suplentes, com mandato de 2 (dois) anos, não admitida a recondução, nomeados por decreto do Prefeito Municipal.

Art. 24. A distribuição dos assentos no Conselho Municipal de Saneamento Básico de Paranaíba se dará da seguinte forma:

- I. 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- II. 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos;
- III. 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano;
- IV. 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Saúde;
- V. 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Educação;



VI. 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Assistência Social;

VII. 02 (dois) representantes dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico no Município;

VIII. 02 (dois) representantes dos usuários de serviços de saneamento básico no Município;

IX. 02 (dois) representantes da Câmara Municipal de Paranaíba;

X. 01 (um) representante das instituições de Ensino Superior presentes no Município;

XI. 01 (um) representante do perímetro urbano, conforme o Plano Diretor do Município, dos seguintes distritos: Deputado José Afonso, Graciosa, Mandiocaba, Piracema e Sumaré;

XII. 01 (um) representante das vilas rurais e distritos de Cristo Rei e Piracema, consideradas áreas rurais pelo Plano Diretor Municipal;

§ 1º. Os membros devem exercer seus mandatos de forma gratuita, vedada à percepção de qualquer vantagem de natureza pecuniária.

§ 2º. O suporte técnico e administrativo necessário ao funcionamento do Conselho Municipal de Saneamento Básico será prestado pela Prefeitura Municipal de Paranaíba.

§ 3º. As reuniões do Conselho são públicas, facultado aos munícipes solicitar, por escrito e com justificativa, que se inclua assunto de seu interesse na pauta da primeira reunião subsequente.

§ 4º. As decisões do Conselho Municipal de Saneamento Básico dar-se-ão, sempre, por maioria absoluta de seus membros.

§ 5º. O Presidente do Conselho Municipal de Saneamento Básico e seu Vice-Presidente serão eleitos pelos Conselheiros dentre seus Membros.

Parágrafo único. As funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o *caput* deste artigo poderão ser exercidas por órgãos colegiados já existentes, com as devidas adaptações das leis que os criaram.

Art. 25. São atribuições do Presidente do Conselho Municipal de Saneamento Básico do Município de Paranaíba:

I. Convocar e presidir as reuniões do Conselho Municipal de Saneamento Básico;

II. Solicitar pareceres técnicos sobre temas de relevante interesse na área de saneamento básico e nos processos submetidos ao Conselho Municipal de Saneamento Básico;

III. Firmar as atas das reuniões e homologar as resoluções e decisões.

Seção IV. Do Fundo Municipal de Saneamento Básico

Art. 26. Fica instituído o Fundo Municipal de Saneamento Básico - FMSB, destinado a financiar, isolada ou complementarmente, os instrumentos da Política Municipal de Saneamento Básico previstos nesta lei, cujos programas tenham sido aprovados pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico, buscando a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.



Art. 27. Serão beneficiários dos recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico, sempre que apresentarem contrapartida, órgão ou entidades do Município vinculados à área de saneamento básico, que atuarem como prestadores de serviços, nos moldes deste diploma legal, tais como:

- I. Pessoas jurídicas de direito público;
- II. Empresas públicas ou sociedades de economia mista;
- III. Fundações ou autarquias vinculadas à administração pública municipal.

Parágrafo Único - Sempre que definidos pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico, os beneficiários estarão desobrigados da apresentação de contrapartida.

Art. 28. Fica vedada a consignação de recursos financeiros de qualquer origem para aplicação em ações de saneamento básico pelo Município que não seja por meio do Fundo Municipal de Saneamento Básico.

Parágrafo Único: Ressalvados aqueles recursos financeiros oriundos de transferência de fundos estaduais e federais que tenham como objeto de suas ações o saneamento básico, com regras previamente estabelecidas.

Art. 29. Os repasses financeiros do Fundo Municipal de Saneamento Básico serão realizados, levando-se em conta, especialmente, que:

- I. Os recursos serão objeto de contratação de financiamento, com taxas a serem fixadas.
- II. A utilização dos recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico, inclusive nas operações sem retorno financeiro, será acompanhada de contrapartida da entidade tomadora.
- III. A aplicação dos recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico, a título de concessão de subsídios ou a fundo perdido, dependerá da comprovação de interesse público relevante ou da existência de riscos elevados à saúde pública.
- IV. O Plano Municipal de Saneamento Básico é o único instrumento hábil para orientar a aplicação dos recursos financeiros do Fundo Municipal de Saneamento Básico.
- V. Fica vedada a utilização dos recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico para pagamento de dívidas e cobertura de déficits dos órgãos e entidades envolvidas direta ou indiretamente na Política Municipal de Saneamento Básico.

Art. 30. Artigo 30 - Constitui receita do Fundo Municipal de Saneamento Básico:

- I. Recursos provenientes de dotações orçamentárias do Município;
- II. Recursos provenientes de fundos estaduais e federais, inclusive orçamentários do Estado e da União, ressalvados os condicionantes para aplicação dos recursos oriundos dos fundos das demais esferas governamentais;
- III. Transferência de outros fundos do Município e do Estado para a realização de obras de interesse comum;
- IV. Parcelas de amortização e juros dos empréstimos concedidos;
- V. Recursos provenientes de doações ou subvenções de organismos e entidades nacionais e internacionais, públicas ou privadas;



- VI. Recursos provenientes de ajuda e cooperação internacional e de acordos bilaterais entre governos;
- VII. As rendas provenientes das aplicações dos seus recursos;
- VIII. Parcelas de royalties;
- IX. Recursos eventuais;
- X. Outros recursos;

Parágrafo Único - O montante dos recursos referidos no inciso VIII deste Artigo deverá ser definido através de legislação específica.

Seção V.

Do Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico

Art. 31. Fica instituído o Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico de Paranaíba, que possui como objetivos:

- I. Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- II. Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;
- III. Permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.

§ 1º. As informações do Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet.

§ 2º. O Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico deverá ser regulamentado em um ano, contados da publicação desta Lei.

Seção VI.

Da Conferência Municipal de Saneamento Básico

Art. 32. A Conferência Municipal de Saneamento Básico, parte do processo de elaboração e revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, contará com a representação dos vários segmentos sociais e será convocada pelo Chefe do Poder Executivo ou pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico de Paranaíba.

§ 1º. Preferencialmente, serão realizadas pré-conferências de saneamento básico como parte do processo e contribuição para a Conferência Municipal de Saneamento Básico.

§ 2º. A Conferência Municipal de Saneamento Básico terá sua organização e normas de funcionamento definidas em regimento próprio, proposta pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico e aprovada pelo Chefe do Poder Executivo.

CAPÍTULO III.

DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Seção I.

Do Exercício da Titularidade

Art. 33. A titularidade dos serviços básicos de saneamento básico é do Município de Paranaíba, conforme art. 8º, inciso I da Lei Federal nº 11.445/2007, podendo ser executada das seguintes formas:

- I. De forma direta pela Prefeitura ou por órgãos de sua administração indireta;
- II. Por empresa contratada para a prestação dos serviços por meio de processo licitatório;
- III. Por empresa concessionária escolhida em processo licitatório de concessão, nos termos da Lei Federal nº 8.987/95;
- IV. Por gestão associada à órgãos da administração direta e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público, por meio de contrato de programa, nos termos do artigo 241, da Constituição Federal.

§ 1º. A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico em vigor à época da delegação.

Art. 34. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, conforme artigo 11 da Lei Federal nº 11.445/2007:

- I. A existência do Plano de Saneamento Básico;
- II. A existência de estudo que comprove a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços, nos termos estabelecidos no respectivo Plano de Saneamento Básico;
- III. A existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;
- IV. A realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato;
- V. A existência de metas e cronograma de universalização dos serviços de saneamento básico.

Art. 35. Nos casos de serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, as normas previstas no inciso III do artigo anterior deverão prever:

- I. A autorização para a contratação dos serviços, indicando os respectivos prazos e a área a ser atendida;
- II. Inclusão no contrato das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos, em conformidade com os serviços a serem prestados e com o respectivo plano de saneamento básico;
- III. As prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;



IV. As condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação de serviços, em regime de eficiência, incluindo:

- a) O sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;
- b) A sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;
- c) A política de subsídios.

V. Mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização e transparência dos serviços;

VI. As hipóteses de intervenção, penalidades e de retomada dos serviços.

§ 1º. Os contratos não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou de acesso às informações sobre serviços contratados.

§ 2º. Na prestação regionalizada, o disposto neste artigo e no artigo anterior poderá se referir ao conjunto de municípios por ela abrangidos.

§ 3º. Fica vedada a distribuição de lucros e dividendos, do contrato em execução, pelo prestador de serviços que estiver descumprindo as metas e cronogramas estabelecidos no contrato específico da prestação de serviço público de saneamento básico, conforme art. 11, § 4º da Lei Federal nº 11.455/2007.

VII. Atender às legislações vigentes no que se refere à qualidade de água.

Art. 36. Nos serviços públicos de saneamento básico em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato e haverá órgão único encarregado das funções de regulação e de fiscalização.

Parágrafo único. A Entidade reguladora definirá, pelo menos:

- I. As normas técnicas relativas à qualidade e regularidade dos serviços aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- II. As normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores dos serviços;
- III. A garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;
- IV. Os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;
- V. O sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um município;
- VI. A compensação socioambiental por atividades causadoras de impacto.

Art. 37. O contrato a ser celebrado entre os prestadores de serviços a que se refere o artigo anterior deverá conter cláusulas que estabeleçam pelo menos:

- I. As atividades e insumos contratados;
- II. As condições e garantias recíprocas de fornecimento e de acesso às atividades ou insumos;



- III. O prazo de vigência, compatível com as necessidades de amortização de investimentos, e as hipóteses de sua prorrogação;
- IV. Os procedimentos para a implantação, ampliação, melhoria e gestão operacional das atividades;
- V. As regras para a fixação, o reajuste e a revisão das taxas, tarifas e outros preços públicos aplicáveis ao contrato;
- VI. As condições e garantias de pagamento;
- VII. Os direitos e deveres sub-rogados ou os que autorizam a sub-rogação;
- VIII. As hipóteses de extinção, inadmitida a alteração e a rescisão administrativas unilaterais;
- IX. As penalidades a que estão sujeitas as partes, em caso de inadimplemento;
- X. A designação do órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização das atividades ou insumos contratados.

Seção II. Da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico

Art. 38. A prestação dos serviços de saneamento básico atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

§ 1º. Na ausência de redes públicas de água e esgotos, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de tratamento e disposição final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

§ 2º. A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes.

Art. 39. Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

Art. 40. Os prestadores de serviços de saneamento básico deverão elaborar manual de prestação de serviço e atendimento, assegurando acesso amplo e gratuito aos usuários dos sistemas.

Seção III. Dos Direitos e Deveres dos Usuários

Art. 41. São direitos dos usuários dos serviços de saneamento básico prestados:

- I. A gradativa universalização dos serviços de saneamento básico e sua prestação de acordo com os padrões estabelecidos pelo órgão de regulação e fiscalização;

- II. O amplo acesso às informações constantes no Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico;
- III. A cobrança de taxas, tarifas e preços públicos compatíveis com a qualidade e quantidade do serviço prestado;
- IV. O acesso direto e facilitado ao órgão regulador e fiscalizador;
- V. Ao ambiente salubre;
- VI. O prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;
- VII. A participação no processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do artigo 19 desta Lei;
- VIII. O acesso gratuito ao manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário.

Art. 42. São deveres dos usuários dos serviços de saneamento básico prestados:

- I. O pagamento das taxas, tarifas e preços públicos cobrados pela Administração Pública ou pelo prestador de serviços;
- II. O uso racional da água e a manutenção adequada das instalações hidrossanitárias da edificação;
- III. A ligação de toda edificação permanente urbana às redes públicas de abastecimento de água e esgotamento sanitário disponíveis;
- IV. O correto manuseio, separação, armazenamento e disposição para coleta dos resíduos sólidos, de acordo com as normas estabelecidas pelo poder público municipal;
- V. Primar pela retenção das águas pluviais no imóvel, visando a sua infiltração no solo ou seu reuso;
- VI. Colaborar com a limpeza pública, zelando pela salubridade dos bens públicos e dos imóveis sob sua responsabilidade;
- VII. Participar de campanhas públicas de promoção do saneamento básico.

Parágrafo único. Nos locais não atendidos por rede coletora de esgotos, é dever do usuário a construção, implantação e manutenção de sistema individual de tratamento e disposição final de esgotos, conforme regulamentação do poder público municipal, promovendo seu reuso sempre que possível.

Seção IV.

Da Participação Regionalizada em Serviços de Saneamento Básico

Art. 43. O Município de Paranavaí poderá participar de prestação regionalizada de serviços de saneamento básico que é caracterizada por:

- I. Um único prestador dos serviços para vários municípios, contíguos ou não;
- II. Uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive sua remuneração;
- III. Compatibilidade de planejamento.



§ 1º. Na prestação de serviços de que trata este artigo, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:

- a) Por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências, por meio de convênio de cooperação técnica entre entes da Federação, obedecido ao disposto no artigo 241, da Constituição Federal;
- b) Por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços;

§ 2º. No exercício das atividades de planejamento dos serviços a que se refere o caput deste artigo, o titular poderá receber cooperação técnica do Estado e basear-se em estudos técnicos fornecidos pelos prestadores.

Art. 44. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por:

- I. Órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual ou municipal; na totalidade das atividades ou em sua parte como: Tratamento, Regulação, Normatização;
- II. Empresa a que se tenham concedido os serviços;

§ 1º. O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer ao plano de saneamento básico elaborado para o conjunto dos municípios consorciados;

§ 2º. Os prestadores deverão manter sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço para cada um dos municípios atendidos;

§ 3º. A empresa que se refere o inciso II deverá ser contratada por meio de processo licitatório.

Seção V. Dos Aspectos Econômicos e Sociais

Art. 45. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

- I. De abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos, conjuntamente;
- II. De limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;
- III. De manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

§ 1º. Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observarão as seguintes diretrizes:

- a) Prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

- b) Ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
- c) Geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
- d) Inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
- e) Recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
- f) Remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
- g) Estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
- h) Incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 2º. Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Art. 46. Observado o disposto no artigo anterior, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

- I. Categorias de usuários, distribuídos por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;
- II. Padrões de uso ou de qualidade requeridos;
- III. Quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;
- IV. Custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;
- V. Ciclos significativos de aumento de demanda dos serviços, em períodos distintos;
- VI. Capacidade de pagamento dos consumidores.

Art. 47. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda poderão ser:

- I. Diretos: quando destinados a usuários determinados;
- II. Indiretos: quando destinados ao prestador dos serviços;
- III. Tarifários: quando integrarem a estrutura tarifária;
- IV. Fiscais: quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;
- V. Internos a cada titular ou localidades: nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.



Art. 48. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de coleta, tratamento e manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar em conjunto ou separadamente:

- I. O nível de renda da população da área atendida;
- II. As características dos lotes urbanos, as áreas edificadas e a sua utilização;
- III. O peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio;
- IV. Tipo de resíduo gerado e a qualidade da segregação na origem.

Art. 49. A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, podendo considerar também:

- I. O nível de renda da população da área atendida;
- II. As características dos lotes urbanos, áreas edificadas e sua utilização.

Art. 50. O reajuste de tarifas de serviços públicos de saneamento básico será realizado observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais.

Art. 51. As revisões tarifárias compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:

- I. Periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado;
- II. Extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.

§ 1º. As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pelo órgão ou entidade reguladora, ouvidos os usuários e os prestadores dos serviços.

§ 2º. Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços.

§ 3º. O órgão ou entidade reguladora poderá autorizar o prestador dos serviços a repassar aos usuários custos e encargos tributários não previstos originalmente e por ele não administrados, nos termos da Lei Federal nº 8.987/95.

Art. 52. As tarifas devem ser fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões tornados públicos com antecedência mínima de 90 (noventa) dias com relação à sua aplicação.

Parágrafo único. A fatura a ser entregue ao usuário final deverá ter seu modelo aprovado pelo órgão ou entidade reguladora, que definirá os itens e custos a serem explicitados.

Art. 53. Os serviços poderão ser interrompidos pelo prestador nas seguintes hipóteses:

- I. Situações de emergência que atinjam a segurança de pessoas e bens;
- II. Necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias de qualquer natureza no sistema;

- III. Negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida, após ter sido previamente notificado a respeito;
- IV. Manipulação indevida de qualquer tubulação, medidor ou outra instalação do prestador, por parte do usuário;
- V. Inadimplemento, pelo usuário do serviço de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário, do pagamento das tarifas, após ter sido formalmente notificado, de forma que, em caso de coleta, afastamento e tratamento de esgoto, a interrupção dos serviços deverá preservar as condições mínimas de manutenção da saúde dos usuários, de acordo com norma de regulação ou norma do órgão de política ambiental.

§ 1º. As interrupções serão previamente comunicadas ao regulador e aos usuários.

§ 2º. A suspensão dos serviços prevista nos incisos III e V deste artigo será precedida de prévio aviso ao usuário, não inferior a 30 (trinta) dias da data prevista para a suspensão.

§ 3º. A interrupção ou a restrição do fornecimento de água por inadimplência a estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de internação de pessoas e a usuário residencial de baixa renda beneficiário de tarifa social deverá obedecer a prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas.

Art. 54. Desde que previsto nas normas de regulação, grandes usuários poderão negociar suas tarifas com o prestador dos serviços, mediante contrato específico, ouvido previamente o regulador.

Art. 55. Os valores investidos em bens reversíveis pelos prestadores constituirão créditos perante o titular, a serem recuperados mediante a exploração dos serviços, nos termos das normas regulamentares e contratuais, conforme art. 42 da Lei Federal nº 11.445/2007.

§ 1º. Não gerarão crédito perante o titular os investimentos feitos sem ônus para o prestador, tais como os decorrentes de exigência legal aplicável à implantação de empreendimentos imobiliários e os provenientes de subvenções ou transferências fiscais voluntárias.

§ 2º. Os investimentos realizados, os valores amortizados, a depreciação e os respectivos saldos serão anualmente auditados e certificados pelo órgão ou ente regulador e Tribunal de Contas do Estado.

§ 3º. Os créditos decorrentes de investimentos devidamente certificados poderão constituir garantia de empréstimos aos delegatários, destinados exclusivamente a investimentos nos sistemas de saneamento objeto do respectivo contrato.

CAPÍTULO IV. DA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

Art. 56. O município poderá prestar diretamente ou delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços de saneamento básico, nos termos da Constituição Federal, da Lei Federal nº 8.666/1993, da Lei Federal nº 8.987/1995, da Lei Federal nº 11.107/2005, da Lei Federal nº 11.079/2004 e da Lei Federal nº 11.445/2007.

Parágrafo único. As atividades de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico poderão ser exercidas:



- I. Por autarquia com essa finalidade, pertencente à própria Administração Pública;
- II. Por órgão ou entidade de ente da Federação que o município tenha delegado o exercício dessas competências, obedecido ao disposto no art. 241, da Constituição Federal;
- III. Por consórcio público integrado pelos titulares dos serviços.

Art. 57. São objetivos da regulação:

- I. Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- II. Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- III. Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência e defesa do consumidor;
- IV. Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade;
- V. Definir as penalidades.

Art. 58. A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- I. Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- II. Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- III. As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- IV. Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- V. Medição, faturamento e cobrança de serviços;
- VI. Monitoramento dos custos;
- VII. Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- VIII. Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- IX. Subsídios tarifários e não tarifários;
- X. Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
- XI. Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

§ 1º. As normas a que se refere o *caput* deste artigo fixarão prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços.

§ 2º. As entidades fiscalizadoras deverão receber e se manifestar conclusivamente sobre as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços.



Art. 59. Em caso de gestão associada à prestação regionalizada dos serviços, poderão ser adotados os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação e prestação.

Art. 60. Os prestadores dos serviços de saneamento básico deverão fornecer à entidade reguladora todos os dados e informações necessárias para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.

§ 1º. Incluem-se entre os dados e informações a que se refere o *caput* deste artigo aquelas produzidas por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos específicos.

§ 2º. Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

Art. 61. Devem ser dadas publicidade e transparência aos relatórios, estudos e decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou a fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer pessoa do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§ 1º. Excluem-se do disposto no *caput* deste artigo os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

§ 2º. A publicidade e a transparência a que se refere o *caput* deste artigo deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de site na internet.

Art. 62. É assegurado aos usuários dos serviços públicos de saneamento básico:

- I. Amplo acesso à informações sobre os serviços prestados;
- II. Prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;
- III. Acesso ao manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pelo órgão ou entidade reguladora;
- IV. Acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

CAPÍTULO V. DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 63. À Prefeitura Municipal de Paranavaí e seus órgãos da administração indireta compete promover a capacitação sistemática dos funcionários para garantir a aplicação e a eficácia desta lei e demais normas pertinentes.

Art. 64. O Plano Municipal de Saneamento Básico e sua implementação ficam sujeitos ao contínuo acompanhamento, revisão e adaptação às circunstâncias emergentes e serão revistos em um prazo não superior a 4 (quatro) anos.

Art. 65. O Plano de Manejo, Recuperação, e/ou Conservação de Mananciais Subterrâneos e/ou Superficiais para captação de abastecimento público de água potável, deverá estar concluído até três (3) anos após a aprovação e publicação desta Lei.



Parágrafo único. Até 3 (três) anos após a publicação desta Lei, a Prefeitura Municipal de Paranaíba deverá ter viveiro de mudas para promover a recuperação de nascentes e matas ciliares do município.

Art. 66. Ao Poder Executivo Municipal compete dar ampla divulgação do PMSB e das demais normas municipais referentes ao saneamento básico.

Art. 67. A entidade ou o órgão regulador dos serviços de que trata esta lei será definido mediante lei específica.

Art. 68. Fica o Poder Executivo autorizado a contratar empresas, inclusive por concessão, para a execução dos serviços de que tratam as alíneas a, b, c e d contidas no inciso I do artigo 3º desta Lei, no todo ou em parte.

Art. 69. Os regulamentos dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas serão propostos pelo órgão regulador e baixados por decreto do Poder Executivo, após aprovação do Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Art. 70. Enquanto não forem editados os regulamentos específicos, ficam em uso as atuais normas e procedimentos relativos aos serviços de água e esgotos sanitários, bem como as tarifas e preços públicos em vigor, que poderão ser reajustadas anualmente pelos IPCA (Índice de Preço ao Consumidor Ampliado).

Art. 71. Os serviços previstos no artigo anterior deverão ter sustentabilidade econômico-financeira, por meio da cobrança de taxas, tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação de serviços.

Art. 72. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito do Município de Paranaíba, Estado do Paraná,
em ____ de _____ de 2022.

ANEXO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PARANAÍ - PR

ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ARTs)



CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA DA IX REGIÃO PARANÁ

Rua Monsenhor Celso, 225 - 5º/6º/10º Andar - Caixa Postal 506 - CEP 80010-150 - Curitiba - Paraná
Fone: (0**41) 3224-6863 - Fax: (0**41) 3233-7401 - e-mail: crq9@crq9.gov.br - www.crq9.gov.br



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA Nº .2022-4704840648

Certificamos, conforme despacho do Senhor Presidente do Conselho Regional de Química – 9ª Região, que foi procedida a Anotação de Responsabilidade Técnica do (a) profissional DÉBORA FERNANDES DE PAIVA , registrado (a) como TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL sob nº 09203842 e processo nº 29180 neste Conselho, relativamente à Coordenação do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB do Município de Paranavaí, CNPJ 76.977.768/0001-81.

Curitiba, 24 de fevereiro de 2022.

A ART somente é emitida após o pagamento do boleto, sendo que a autenticidade deste documento poderá ser atestada no site do CRQ-IX.



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - PESSOA FÍSICA

ART N° 14/2022

1 - Dados do Economista Prestador de Serviço:

Nome: ITALO OIKAWA
CPF: 220.631.638-20.
Registro N°: 8829
Endereço: Rua Professor Guido Inácio Bersch, 406, Ap 402
Cidade: Maringá - PR
CEP: 87020-250
Telefone: (44) 9975-6449
Celular: (44) 99756-4497
E-mail: italo.oikol5@gmail.com

2 - Caracterização do Contratante:

Razão Social: "FUNDAÇÃO DE APOIO AO CAMPUS DE PARANAÍ - FACULDADE ESTADUAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E LETRAS DE PARANAÍ - FAFIPA
CNPJ: 05.566.804/0001-76
Endereço: Av. Paraná, 794 A, Centro, Paranavaí - PR
Telefone: (44) 3422-9352 E-mail: projetosambientais@fundacaofafipa.org.br
Ramo de Atividade: Setor Ambiental - Elaboração do Plano de Saneamento Básico
Data da Constituição: 24/09/2021 Valor R\$:
Finalidade do Projeto: Desenvolvimento de estudo de viabilidade econômico-financeira do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário para o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Paranavaí.

3 - Resumo da atividade desenvolvida:

Estudo de viabilidade econômico-financeira do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento sanitário, observando: a receita de faturamento e arrecadação projetada; custos e despesas previstas; estimativas de investimentos; demonstrativo de resultados; Fluxo de Caixa; e Indicadores Econômico-Financeiro do Plano Municipal de Saneamento Básico; apresentar a situação econômico-financeira dos serviços de saneamento básico de Paranavaí; cálculos financeiros e levantamento de custos relativos ao plano de execução; projeção populacional.

Curitiba, 19 de abril de 2022.

ITALO OIKAWA
Economista CORECON 8829



Conselho Regional de Economia da 6ª Região/Paraná
Rua Prof. Rosa Saporski, 989 - Mercês - CEP 80.810-120 - Curitiba - PR
Telefone: (41) 3336-0701 E-mail: coreconpr@coreconpr.gov.br / www.coreconpr.gov.br



Certificamos que o economista responsável técnico, por esta prestação de serviço, está em situação regular perante este Conselho Regional de Economia e que esta ART compõe os respectivos Acervos Técnicos.

AMARILDO DE SOUZA Assinado de forma digital por
AMARILDO DE SOUZA
SANTOS:87592843900 SANTOS:87592843900
Dados: 2022.04.19 14:01:28 -03'00'

Amarildo de Souza Santos
Gerente Executivo



Conselho Regional de Economia da 6ª Região/Paraná
Rua Prof. Rosa Saporski, 989 – Mercês - CEP 80.810-120 - Curitiba – PR
Telefone: (41) 3336-0701 E-mail: coreconpr@coreconpr.gov.br / www.coreconpr.gov.br

| | | |
|---|--|---|
|  | <p>Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br</p> |  |
|---|--|---|

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART Nº 07-1213/22

| CONTRATADO | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| Nome: ANA MARIA DOMINGOS AMANCIO | Registro CRBio: 66885/07-D |
| CPF: 03904144928 | Tel: 34411203 |
| E-Mail: anamariadomingos@yahoo.com.br | |
| Endereço: AV. PARANA, S/N | |
| Cidade: TERRA RICA | Bairro: CHÁCARA SUZANA |
| CEP: 87690-000 | UF: PR |

| CONTRATANTE | |
|---|----------------------------------|
| Nome: Fundação de Apoio ao Campus de Paranavaí - FAFIPA | |
| Registro Profissional: | CPF/CGC/CNPJ: 05.566.804/0001-76 |
| Endereço: Avenida Paraná, 794-A | |
| Cidade: null | Bairro: |
| CEP: 87705-190 | UF: PR |
| Site: | |

| DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL | | |
|--|------------------------------------|--------|
| Natureza: Prestação de Serviços - 1.2 | | |
| Identificação: Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Paranavaí | | |
| Município: Paranavaí | Município da sede: Paranavaí | UF: pr |
| Forma de participação: Equipe | Perfil da equipe: Multidisciplinar | |
| Área do conhecimento: Ecologia | Campo de atuação: Meio ambiente | |
| Descrição sumária da atividade: Desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Paranavaí - PR | | |
| Valor: R\$ 10000,00 | Total de horas: 620 | |
| Início: 09 / 08 / 2021 | Término: 20 / 04 / 2022 | |

| ASSINATURAS | | Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº38678 |
|---|--|---|
| Declaro serem verdadeiras as informações acima | | |
| Data: 19 / 04 / 22  Assinatura do profissional | Data: / / Assinatura e carimbo do contratante | |

| Solicitação de baixa por distrato | Solicitação de baixa por conclusão |
|--|---|
| Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  Helena de Oliveira Leite Diretor Presidente RG 6.020.317- PR </div> | Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante |



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720222072257

| | |
|---|--|
| 1. Responsável Técnico | |
| RENAN GONCALVES DA SILVA | |
| Título profissional: ENGENHEIRO AMBIENTAL | RNP: 1714343685 Carteira: PR-146336/D |
| 2. Dados do Contrato | |
| Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO CAMPUS DE PARANAÍ CNPJ: 05.566.804/0001-76 | |
| AV PARANA, 74-A JARDIM AMERICA - PARANAÍ/PR 87705-190 | |
| Contrato: (Sem número) | Celebrado em: 12/08/2021 |
| Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira | |
| 3. Dados da Obra/Serviço | |
| AV PARANA, 74-A JARDIM AMERICA - PARANAÍ/PR 87705-190 | |
| Data de Início: 12/08/2021 | Previsão de término: 20/04/2022 |
| Finalidade: Ambiental | |
| Proprietário: FUNDAÇÃO DE APOIO AO CAMPUS DE PARANAÍ | CNPJ: 05.566.804/0001-76 |
| 4. Atividade Técnica | |
| Consultoria | Quantidade Unidade |
| [Coleta de dados, Estudo, Planejamento] <i>de planejamento ambiental</i> | 1,00 SERV |
| Elaboração | Quantidade Unidade |
| [Análise, Estudo, Parecer técnico, Planejamento, Prescrição] <i>Plano de Saneamento Básico Municipal (PMSB)</i> | 1,00 SERV |
| [Estudo, Levantamento] <i>de sistema de esgoto/resíduos sólidos</i> | 1,00 SERV |
| Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART | |
| 5. Observações | |
| Responsável (em equipe técnica multidisciplinar) pelo diagnóstico, metas e ações do PMSB. | |
| 7. Assinaturas | |
| Documento assinado eletronicamente por RENAN GONCALVES DA SILVA registro Crea-PR PR-146336/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 20/04/2022 e hora 11h39. | |
| 8. Informações | |
| - A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br . | |
| - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br | |
| - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual. | |
| Acesso nosso site www.crea-pr.org.br | |
| Central de atendimento: 0800 041 0067 | |
|  | |
| FUNDAÇÃO DE APOIO AO CAMPUS DE PARANAÍ - CNPJ: 05.566.804/0001-76 | |

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em : 20/04/2022

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso número: 241010172022072257

Helena de Oliveira Leite
Diretor Presidente
RG 6.020.317- PR

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 20/04/2022 14:35:35

www.crea-pr.org.br





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720222175420

Substituição sem Custo à 1720222086312

| | | |
|--|---------------------------------|---------|
| 1. Responsável Técnico | | |
| ITAMAR SATELES DE SÁ | | |
| Título profissional: GEOGRAFO | RNP: 1720762864 | |
| | Carteira: PR-201762/D | |
| 2. Dados do Contrato | | |
| Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO CAMPUS DE PARANAÍ- FACULDADE ESTADUAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E LETRAS DE PARANAÍ- FAFIPA | CNPJ: 05.566.804/0001-76 | |
| AV PARANA, 74-A ANDAR 1 JARDIM AMERICA - PARANAÍ/PR 87705-190 | | |
| Contrato: Nº 239 | Celebrado em: 08/03/2022 | |
| Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira | | |
| 3. Dados da Obra/Serviço | | |
| AV PARANA, 74-A ANDAR 1 JARDIM AMERICA - PARANAÍ/PR 87705-190 | | |
| Data de Início: 08/03/2022 | Previsão de término: 04/06/2022 | |
| Finalidade: Ambiental | | |
| Proprietário: FUNDAÇÃO DE APOIO AO CAMPUS DE PARANAÍ- FACULDADE ESTADUAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E LETRAS DE PARANAÍ- FAFIPA | CNPJ: 05.566.804/0001-76 | |
| 4. Atividade Técnica | | |
| Assistência | Quantidade | Unidade |
| [Assistência] de mapeamento temático | 1,00 | UNID |
| Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART | | |
| 7. Assinaturas | | |
| Documento assinado eletronicamente por ITAMAR SATELES DE SÁ, registro Crea-PR PR-201762/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 26/04/2022 e hora 19h22. | | |
| 8. Informações | | |
| - A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br . | | |
| - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br . | | |
| - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual. | | |
| Acesso nosso site www.crea-pr.org.br | | |
| Central de atendimento: 0800 041 0067 | | |
|  CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná | | |
| FUNDAÇÃO DE APOIO AO CAMPUS DE PARANAÍ- FACULDADE ESTADUAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E LETRAS DE PARANAÍ - FAFIPA - CNPJ: 05.566.804/0001-76 | | |

Registrada em : 26/04/2022
Helena de Oliveira Leite
Diretor Presidente
RG 6.020.317- PR

ART Isenta

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 26/04/2022 19:25:00

www.crea-pr.org.br





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720222028878

| | |
|--|--|
| 1. Responsável Técnico | |
| LARISSA RODRIGUES TURINI | |
| Título profissional: ENGENHEIRA SANITARISTA E AMBIENTAL | RNP: 1212566920 Carteira: MT-029048/D |
| 2. Dados do Contrato | |
| Contratante: FUNDAÇÃO DE APOIO AO CAMPUS DE PARANAÍ | CNPJ: 05.566.804/0001-76 |
| AV PARANA, 74-A ANDAR 1 JARDIM AMERICA - PARANAÍ/PR 87705-190 | |
| Contrato: 247.2021 | Celebrado em: 12/08/2021 |
| Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira | |
| 3. Dados da Obra/Serviço | |
| AV PARANA, 74-A JARDIM AMERICA - PARANAÍ/PR 87705-190 | |
| Data de Início: 12/08/2021 | Previsão de término: 20/04/2022 |
| Finalidade: Saneamento básico | |
| Proprietário: FUNDAÇÃO DE APOIO AO CAMPUS DE PARANAÍ | CNPJ: 05.566.804/0001-76 |
| 4. Atividade Técnica | |
| Consultoria | Quantidade Unidade |
| [Consultoria, Planejamento] <i>Plano Municipal de Saneamento Básico de Paranavaí</i> | 1,00 UNID |
| Elaboração | Quantidade Unidade |
| [Elaboração de orçamento, Estudo, Planejamento] <i>de sistema de abastecimento de água</i> | 1,00 UNID |
| [Elaboração de orçamento, Estudo, Planejamento] <i>de sistema de esgoto/resíduos sólidos</i> | 1,00 UNID |
| [Elaboração de orçamento, Estudo, Planejamento] <i>de sistema de redes de águas pluviais</i> | 1,00 UNID |
| Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART | |
| 5. Observações | |
| Responsável pela elaboração projeção, demanda, metas, ações e previsão orçamentaria do PMSB de Paranavaí. | |
| 7. Assinaturas | 8. Informações |
| Documento assinado eletronicamente por LARISSA RODRIGUES TURINI, registro Crea-PR MT-029048/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 18/04/2022 e hora 20h27. | - A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br . - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confexa.org.br - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual. |
| FUNDAÇÃO DE APOIO AO CAMPUS DE PARANAÍ - CNPJ: 05.566.804/0001-76 | Acesso nosso site www.crea-pr.org.br Central de atendimento: 0800 041 0067 |

Valor da ART: R\$ 88,78 Registrada em 18/04/2022

Helena de Oliveira Lima
Diretor Presidente
RG 6.020.317- PR

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso número: 2410101720222028878

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 19/04/2022 08:47:01

www.crea-pr.org.br

