PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA/SC

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) INCLUINDO O PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS)

VERSÃO FINAL

VOLUME III

PROGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

JULHO / 2014

ITAPEMA

Premier
ENGENHARIA & CONSULTORIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA/SC

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) INCLUINDO O PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS)

PRODUTO 6

VERSÃO FINAL DO PMSB

VOLUME III

CONTRATO N°091/2013
JULHO/2014

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA

Rodrigo Costa – Prefeito

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

Wesley Carlos da Silva – Secretário

EQUIPE TÉCNICA E DE APOIO DA CONTRATADA

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Pablo Rodrigues Cunha – Engenheiro Sanitarista e Ambiental

EQUIPE DE APOIO TÉCNICO, ADMINISTRATIVO E JURÍDICO

Rafael Meira Salvador - Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Clarissa Soares - Engenheira Sanitarista e Ambiental

Daniel Meira Salvador - Engenheiro Civil

André Labanowski – Engenheiro Civil

Julcinir Gualberto Soares - Economista

Renato Boabaid – Advogado

Maria Madalena Meira Salvador - Administradora

APRESENTAÇÃO

Conforme exigências previstas na Lei Federal n° 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto n° 7.217/2010, e na Lei nº 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010, fica o Município de Itapema obrigado a elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), assim como, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Como o § 1º do Artigo 19 da Lei nº 12.305/2010 permite a elaboração em documento único do PMGIRS e do PMSB, será aqui apresentado o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Itapema, incluindo o conteúdo mínimo do PMGIRS exigido na Lei nº 12.305/2010.

Tal Plano será um requisito prévio para que o município possa ter acesso aos recursos públicos não onerosos e onerosos para aplicação em ações de saneamento ambiental, nas áreas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, bem como, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O Plano possui, dentre seus objetivos, realizar a complementação e revisão dos estudos realizados pelo Instituto Çarakura no ano de 2010, referentes ao planejamento nos setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, uma vez que estes não foram conclusivos quanto ao atendimento dos itens mínimos da Lei 11.445/2007 e da Lei 12.305/2010. Além disso, os referentes estudos não abordaram o componente relativo à drenagem urbana e manejo de águas pluviais

De acordo com o Contrato n°091/2013 e Edital Tomada de Preços n°02.001.2013, caberá a Empresa PREMIER ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Itapema.

O presente Plano é composto de 6 (seis) produtos, assim discriminados:

Produto 1 – Relatório com o Plano de Trabalho Ajustado;

Produto 2 – Relatório contendo a Caracterização do Município;

Produto 3 – Relatório contendo o Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico do Município;

Produto 4 - Relatório contendo o Prognóstico dos Serviços de Saneamento Básico do Município;

Produto 5 – Relatório contendo a Versão do Preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico;

Produto 6 – Relatório contendo a Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico.

O presente documento - Produto 6 - tem como finalidade apresentar o Relatório contendo a Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico, sendo este dividido em cinco volumes:

- Volume I: Caracterização do Município;
- Volume II: Diagnóstico dos serviços de saneamento básico;
- Volume III: Prognóstico dos serviços de saneamento básico;
- Volume IV: Peças Gráficas / Memoriais de Cálculo relativos aos Serviços de Saneamento Básico / ART's;
- Volume V: Mobilização Social / Proposta de Projeto de Lei.

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 14
2 DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PLANEJAMENTO 16
3 PROJEÇÃO POPULACIONAL 17
3.1 EVOLUÇÃO POPULACIONAL 17
3.2 PROJEÇÃO DA POPULACÃO URBANA 18
3.2.1 Cenário 1 – Projeção Linear 18
3.2.2 Cenário 2 – Projeção Polinomial 20
3.2.3 Cenário 3 – Projeção Logarítmica 22
3.2.4 Cenário 4 – Projeção Geométrica 24
3.2.5 Definição do Cenário Ideal 26
3.3 PROJEÇÃO DA POPULACÃO RURAL 28
3.3.1 Cenário 1 – Projeção Linear 28
3.3.2 Cenário 2 – Projeção Polinomial 30
3.3.3 Cenário 3 – Projeção Logarítmica 32
3.3.4 Cenário 4 – Projeção Geométrica 34
3.3.5 Definição do Cenário Ideal 36
3.4 PROJEÇÃO DA POPULACÃO FLUTUANTE 38
3.5 PROJEÇÃO DA POPULACÃO TOTAL DE PLANO 44
4 CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO E SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO 46
4.1 CENÁRIOS DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO ... 46
4.1.1 O Cenário Tendencial 48
4.1.2 O Cenário Realista 49
4.1.3 O Cenário Ideal 50
4.2 SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO 51
5 DEFINIÇÃO DE INTERVENÇÕES IMEDIATAS, A CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO 54
5.1 DEMANDA ESTIMADA PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA 54
5.2 DEMANDA ESTIMADA PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO 56
5.3 PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 58
5.4 PROJEÇÃO DAS NECESSIDADES DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 64
6 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS 66
6.1 FONTES DE FINANCIAMENTO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 66
6.1.1 Cobrança Direta dos Usuários - Taxa ou Tarifa 66

6.1.2 Subvenções Públicas – Orçamentos Gerais 67
6.1.3 Subsídios Tarifários 67
6.1.4 Financiamento 68
6.1.5 Concessões e Parceria Pública Privada (PPP's) 69
6.1.6 Recursos Previstos no PAC para Saneamento 70
6.2 PROGRAMAS DO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 70
6.2.1 Justificativas 70
6.2.2 Diretrizes e Princípios 71
6.2.3 Objetivos 74
6.2.4 Plano de Metas e Ações 75
6.2.5 Quadro Resumo das Ações 90
6.3 PROGRAMAS DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 99
6.3.1 Justificativas 99
6.3.2 Diretrizes e Princípios 101
6.3.3 Objetivos 102
6.3.4 Plano de Metas e Ações 102
6.3.5 Quadro Resumo das Ações 114
6.4 PROGRAMAS PROPOSTOS PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 119
6.4.1 Justificativas 119
6.4.2 Diretrizes e Princípios 120
6.4.3 Objetivos 121
6.4.4 Planos de Metas e Ações 122
6.4.5 Quadro Resumo das Ações 148
6.5 PROGRAMAS DO SETOR DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 155
6.5.1 Justificativas 155
6.5.2 Diretrizes e Princípios 157
6.5.3 Objetivos 158
6.5.4 Planos de Metas e Ações 159
6.5.5 Quadro Resumo das Ações 170
7 DIRETRIZES AUXILIARES E COMPLEMENTARES ÀS AÇÕES PROPOSTAS NOS PROGRAMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 177
7.1 CRITÉRIOS DE ESCOLHA DE ÁREA PARA DISPOSIÇÃO FINAL E RESPECTIVA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS 177
7.1.1 Seleção Preliminar das Áreas Disponíveis 179
7.1.2 Critérios de Seleção 179
7.1.3 Priorização dos Critérios de Seleção 182

7.1.4 Seleção da Melhor Área 183
7.1.5 Identificação das Áreas Favoráveis no Município 186
7.2 IDENTIFICAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS 186
7.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DOS GERADORES SUJEITOS A PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO OU A SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA 189
7.4 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADOS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 191
7.4.1 Coleta Convencional 191
7.4.2 Coleta de Resíduos Volumosos 194
7.4.3 Coleta Seletiva 195
7.4.4 Limpeza Urbana 196
7.4.5 Estação de Transbordo 200
7.4.6 Unidades de Triagem de Recicláveis e Compostagem 201
7.4.7 Proposições na Legislação Municipal 207
7.5 REGRAS GERAIS DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO 209
7.5.1 Resíduos de Fontes Especiais 209
7.5.2 Observações Relativas a Outros Tipos de Resíduos 212
7.6 DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES QUANTO AO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS A CARGO DO PODER PÚBLICO 213
7.7 PROGRAMAS E AÇÕES DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA VOLTADOS PARA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO 214
7.7.1 Capacitação 215
7.8 PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL QUE PROMOVAM A NÃO GERAÇÃO, A REDUÇÃO, A REUTILIZAÇÃO E A RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS 217
7.9 PROGRAMAS E AÇÕES PARA A PARTICIPAÇÃO DOS GRUPOS INTERESSADOS NA VALORIZAÇÃO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS 219
7.10 MECANISMOS PARA A CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA, MEDIANTE A VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 220
7.11 DESCRIÇÃO DAS FORMAS E DOS LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA 221
7.12 CONTROLE E A FISCALIZAÇÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS E DOS SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA 223
8 PLANEJAMENTO DAS AÇÕES 225
8.1 IDENTIFICAÇÃO DE ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 225
8.1.1 Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico 225

8.1.2 Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico 233

8.1.3 Modelos de Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico no Estado de Santa Catarina 236

9 APRESENTAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUSTENTABILIDADE E EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS EM REGIME DE EFICIÊNCIA 238

10 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 242

10.1 ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 242

10.1.1 Abastecimento de Água 244

10.1.2 Esgotamento Sanitário 245

10.1.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 248

10.1.4 Drenagem Urbana 250

10.2 ESTABELECIMENTO DE PLANOS DE RACIONAMENTO E AUMENTO DE DEMANDA TEMPORÁRIA 251

10.2.1 Plano de Racionamento de Água 251

10.2.2 Aumento de Demanda Temporária 252

10.3 ESTABELECIMENTO DE REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÃO CRÍTICA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 253

10.4 ESTABELECIMENTO DE MECANISMOS TARIFÁRIOS DE CONTINGÊNCIA . 253

11 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS 254

11.1 DEFINIÇÃO DE INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO E DE CRÍTICA DE RESULTADOS 254

11.2 PLANO DE AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA 260

12 PERIODICIDADE DA REVISÃO DO PLANO 261

13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 262

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – População urbana, rural e total do Município de Itapema 17
Quadro 2- Taxa geométrica de crescimento anual da população urbana, rural e total do Município de Itapema 17
Quadro 3 – População urbana do município de acordo com o IBGE..... 18
Quadro 4 – Cenário 1 - Projeção linear para a população urbana..... 19
Quadro 5 – Cenário 2 - Projeção polinomial para a população urbana 21
Quadro 6 – Cenário 3 - Projeção logarítmica para a população urbana 23
Quadro 7 – Taxas de crescimento geométrico anual da população urbana no município..... 24
Quadro 8 – Projeções populacionais através de taxas geométricas anuais 25
Quadro 9 – População urbana de plano – Cenário ideal..... 27
Quadro 10 – População rural do município de acordo com o IBGE..... 28
Quadro 11 – Cenário 1 - Projeção linear para a população rural..... 29
Quadro 12 – Cenário 2 - Projeção polinomial para a população rural 31
Quadro 13 – Cenário 3 - Projeção logarítmica para a população rural 33
Quadro 14 – Taxas de crescimento geométrico anual da população rural no município 34
Quadro 15 – Projeções populacionais através de taxas geométricas anuais 35
Quadro 16 – População rural de plano – Cenário ideal..... 37
Quadro 17 – Projeção da população flutuante com base nos dados do IBGE..... 39
Quadro 18 – Quantidade de RSU coletados de 2010 a 2012..... 40
Quadro 19 – Quantidade (ton) de RSU coletados na alta, alta/média, média e baixa temporada 41
Quadro 20 – Coeficientes multiplicadores para o cálculo da população flutuante..... 42
Quadro 21 – Projeção da população flutuante com base na produção de RSU..... 43
Quadro 22 – População total de plano 45
Quadro 23 – Cenário Tendencial: Projeção dos índices de atendimento e eficiência.. 49
Quadro 24 – Cenário Realista: Projeção dos índices de atendimento e eficiência..... 50
Quadro 25 – Cenário Ideal: Projeção dos índices de atendimento e eficiência 51
Quadro 26 – Comparativo do Cenário Ideal com o Cenário Realista..... 53
Quadro 27 – Demanda de água..... 55
Quadro 28 – Vazões de esgotamento geradas – população total 57
Quadro 29 – Projeção da produção de resíduos sólidos..... 59
Quadro 30 – Estimativa anual por classe adotada 61
Quadro 31 – Vias urbanas providas/desprovidas de sistema de drenagem 65

Quadro 32 – Recursos federais para financiamento 68
Quadro 33 – População urbana atendida com serviço de abastecimento de água até 2048 76
Quadro 34 – População rural atendida com serviço de abastecimento de água até 2048 77
Quadro 35 – População total atendida com serviço de abastecimento de água até 2048 78
Quadro 36 - Quadro das ações (SAA) – 2014 a 2016 91
Quadro 37 - Quadro das ações (SAA) – 2017 a 2023 93
Quadro 38 - Quadro das ações (SAA) – 2024 a 2033 95
Quadro 39 - Quadro das ações (SAA) – 2034 a 2048 97
Quadro 40 – População atendida com sistemas individuais na área rural até 2048 ... 104
Quadro 41 – Evolução no atendimento do sistema coletivo de esgoto (área urbana) 105
Quadro 42 – População atendida com serviço de coleta e tratamento de esgoto até 2048 106
Quadro 43 - Quadro das ações (Esgoto) – 2014 a 2016 115
Quadro 44 - Quadro das ações (Esgoto) – 2017 a 2023 116
Quadro 45 - Quadro das ações (Esgoto) – 2024 a 2033 117
Quadro 46 - Quadro das ações (Esgoto) – 2034 a 2048 118
Quadro 47 - População atendida com serviço de coleta seletiva de recicláveis até 2048 129
Quadro 48 - População atendida com serviço de coleta seletiva de orgânicos até 2048 130
Quadro 49 – Evolução da eficiência da coleta seletiva 132
Quadro 50 - População atendida com serviço de coleta convencional até 2048 136
Quadro 51 - Quadro das ações (RS) – 2014 a 2016 149
Quadro 52 - Quadro das ações (RS) – 2017 a 2023 151
Quadro 53 - Quadro das ações (RS) – 2024 a 2033 152
Quadro 54 - Quadro das ações (RS) – 2034 a 2048 154
Quadro 55 - Índice de incremento e extensão de rede a implantar/substituir nas vias sem drenagem ou com rede inadequada 160
Quadro 56 – Metragem e índice de incremento acumulado por período nas vias sem drenagem ou com rede inadequada 161
Quadro 57 – Metragem total de rede a implantar nas vias urbanas (e de expansão urbana) até 2048 161
Quadro 57 - Quadro das ações (Drenagem) – 2014 a 2016 170
Quadro 58 - Quadro das ações (Drenagem) – 2017 a 2023 173
Quadro 59 - Quadro das ações (Drenagem) – 2024 a 2033 174
Quadro 60 - Quadro das ações (Drenagem) – 2034 a 2048 175

Quadro 61 – Critérios técnicos 180
Quadro 62 – Critérios econômico-financeiros 181
Quadro 63 – Critérios político-sociais 182
Quadro 64 – Hierarquização de critérios 182
Quadro 65 – Pesos dos critérios e do tipo de atendimento 183
Quadro 66 – Características das áreas 184
Quadro 67 – Pontuação das áreas 185
Quadro 68 – Aterros sanitários próximos à Itapema 187
Quadro 69 – Tipos de frequência na semana 191
Quadro 70 – Horário de coleta 192
Quadro 71 – Responsabilidades do gerenciamento 214
Quadro 72– Projeções financeiras para os sistemas de água e esgoto 239
Quadro 73 – Projeção financeira para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 239
Quadro 74 – Projeção financeira para o sistema de drenagem pluvial urbana 240
Quadro 75 – Balanço financeiro final 240
Quadro 76– Ações de emergências e contingências para o setor de abastecimento de água 244
Quadro 77– Emergências e contingências para extravasamento de esgoto de ETE ou elevatória 245
Quadro 78 – Emergências e contingências para rede coletora de esgoto danificada 246
Quadro 79 – Emergências e contingências para contaminação por sistemas individuais de tratamento 247
Quadro 80 – Emergências e contingências para sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 249
Quadro 81 – Emergências e contingências para o setor de drenagem urbana 250
Quadro 82 – Indicadores relacionados a operação (abastecimento de água) 255
Quadro 83 – Indicadores administrativo-financeiros (abastecimento de água) 255
Quadro 84 – Indicadores relacionados a operação (esgotamento sanitário) 256
Quadro 85 – Indicadores administrativo-financeiros (esgotamento sanitário) 256
Quadro 86 – Indicadores relacionados à coleta (resíduos sólidos) 257
Quadro 87 – Indicadores relacionados aos serviços de limpeza urbana (resíduos sólidos) 258
Quadro 88 – Indicadores administrativo-financeiros (resíduos sólidos) 258
Quadro 89 – Indicadores relacionados ao sistema de drenagem urbana 259

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Cenário 1 - Projeção linear para a população urbana 20
Figura 2 – Cenário 2 - Projeção polinomial para a população urbana 22
Figura 3 – Cenário 3 - Projeção logarítmica para a população urbana 24
Figura 4 – Cenário 1 - Projeção linear para a população rural 30
Figura 5 – Cenário 2 - Projeção polinomial para a população rural 32
Figura 6 – Cenário 3 - Projeção logarítmica para a população rural 34
Figura 7 – Estimativa anual da geração de material reciclável em Itapema 62
Figura 8 – Estimativa anual da geração de matéria orgânica em Itapema..... 62
Figura 9 – Estimativa anual da geração de rejeitos em Itapema 63
Figura 10 – Estimativa anual total de RSU em Itapema 63
Figura 11 - Formas de prestação de serviços públicos 227

1 INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (incluindo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) contemplará um horizonte de 20 (vinte) anos e abrangerá os conteúdos mínimos definidos na Lei nº 11.445/2007 e na Lei nº 12.305/2010, além de estar em consonância com o Plano Diretor, com os objetivos e as diretrizes dos planos plurianuais (PPA), com os planos de recursos hídricos, com a legislação ambiental, legislação de saúde e de educação, etc.

Dessa forma, o planejamento dos setores de saneamento básico deve ser compatível e integrado às demais políticas, planos e disciplinamentos do município relacionados ao gerenciamento do espaço urbano. Nesse intuito, tal planejamento deve preponderantemente:

- Contribuir para o desenvolvimento sustentável do ambiente urbano;
- Asegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção de salubridade ambiental, da maximização da relação benefício/custo e de maior retorno social interno;
- Promover a organização e o desenvolvimento do setor de saneamento, com ênfase na capacitação gerencial e na formação de recursos humanos, considerando as especificidades locais e as demandas da população; e
- Propiciar condições para o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município, visando assegurar a adoção de mecanismos adequados ao monitoramento, operação, manutenção preventiva, melhoria e atualização dos sistemas integrantes dos serviços públicos de saneamento básico.

A fase de elaboração de prognóstico consiste em objetivo natural após concluído o diagnóstico. Assim, a metodologia aplicada para o prognóstico utiliza-se de subsídios técnicos que permitam 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; e

- A projeção populacional para o horizonte de planejamento.

O presente prognóstico apresenta atividades de caráter prospectivo, onde são identificados os principais vetores de desenvolvimento. Neste sentido, é viabilizado um cenário de referência, e a partir deste se busca definir as tendências que irão caracterizar e determinar a evolução dos serviços de saneamento no município.

A elaboração do prognóstico visa estabelecer estratégia a ser adotada pelo titular do serviço para atender as demandas levantadas. Esta estratégia propõe intervenções imediatas, de curto, médio e longo prazo para os seguintes períodos:

- Intervenções imediatas - até 3 anos (2014 – 2016);
- Intervenções a curto prazo – entre o 4º e o 10º ano (2017 – 2023);
- Intervenções a médio prazo - entre o 11º e o 20º ano (2024 – 2033);
- Intervenções a longo prazo - entre o 21º e o 35º ano (2034 – 2048).

2 DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PLANEJAMENTO

Os projetos de engenharia usualmente adotam um período de estudo de 20 anos. Entretanto, este não é um estudo convencional onde se consideram somente as características de natureza técnica relativas ao projeto das instalações. Além dessas, serão analisados os aspectos da gestão do serviço, que permitam obter, de uma maneira mais eficiente, o atendimento às metas de serviço adequado. Em virtude disso, será adotado para o presente Plano um período de planejamento igual a 35 anos (2014 - 2048).

3 PROJEÇÃO POPULACIONAL

3.1 EVOLUÇÃO POPULACIONAL

O quadro a seguir apresenta a evolução populacional do Município de Itapema (área urbana e área rural) de 1980 a 2010, de acordo com os censos populacionais efetuados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Quadro 1 – População urbana, rural e total do Município de Itapema

ANO	POPULAÇÃO (HABITANTES)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1980	5.274	1.311	6.585
1991	11.248	928	12.176
2000	24.781	1.088	25.869
2010	44.659	1.138	45.797

Fonte: BRASIL / IBGE.

A evolução das taxas de crescimento anual da população urbana, rural e total do Município de Itapema entre os anos de 1980 e 2010 é mostrada no Quadro 2, com base nos dados do IBGE.

Quadro 2- Taxa geométrica de crescimento anual da população urbana, rural e total do Município de Itapema

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO (%)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1980 / 1991	7,13	-3,09	5,75
1991 / 2000	9,17	1,78	8,73
2000 / 2010	6,07	0,45	5,88
1991 / 2010	7,53	1,08	7,22

Fonte: BRASIL / IBGE.

Observa-se que as taxas de crescimento da população urbana são ligeiramente superiores as taxas de crescimento populacional total do município nos períodos considerados. No que se refere à área rural constata-se pequenas oscilações no número de habitantes, com alguns períodos de acréscimo populacional e outro de decréscimo.

3.2 PROJEÇÃO DA POPULACÃO URBANA

Através dos dados coletados junto ao IBGE, foi efetuada a projeção da população urbana do Município de Itapema. O horizonte de projeto adotado foi de 35 anos - período de 2014 a 2048.

Para fins de projeção populacional foram utilizados todos os censos efetuados pelo IBGE desde 1980, incluindo a população recenseada para o município em 2010.

Quadro 3 – População urbana do município de acordo com o IBGE

ANO	POPULAÇÃO URBANA (HAB.)
1980	5.274
1991	11.248
2000	24.781
2010	44.659

Fonte: BRASIL / IBGE.

A seguir, serão apresentados alguns cenários utilizando diferentes curvas de tendência, culminando, por último, na apresentação do cenário considerado ideal.

3.2.1 Cenário 1 – Projeção Linear

O cenário 1 apresenta a projeção populacional, para o período de projeto estabelecido (2014-2048), utilizando uma curva de tendência linear.

Quadro 4 – Cenário 1 - Projeção linear para a população urbana

Ano	População Projetada (Hab.)	Taxa Anual	
			%
2010	44.659	-	-
2011	42.294	0,9470354	-5,30
2012	43.614	1,0312300	3,12
2013	44.935	1,0302842	3,03
2014	46.256	1,0293940	2,94
2015	47.577	1,0285547	2,86
2016	48.898	1,0277620	2,78
2017	50.219	1,0270121	2,70
2018	51.539	1,0263016	2,63
2019	52.860	1,0256276	2,56
2020	54.181	1,0249872	2,50
2021	55.502	1,0243781	2,44
2022	56.823	1,0237979	2,38
2023	58.144	1,0232447	2,32
2024	59.464	1,0227167	2,27
2025	60.785	1,0222121	2,22
2026	62.106	1,0217294	2,17
2027	63.427	1,0212673	2,13
2028	64.748	1,0208244	2,08
2029	66.069	1,0203996	2,04
2030	67.389	1,0199918	2,00
2031	68.710	1,0196000	1,96
2032	70.031	1,0192232	1,92
2033	71.352	1,0188606	1,89
2034	72.673	1,0185115	1,85
2035	73.994	1,0181750	1,82
2036	75.314	1,0178506	1,79
2037	76.635	1,0175376	1,75
2038	77.956	1,0172353	1,72
2039	79.277	1,0169433	1,69
2040	80.598	1,0166610	1,67
2041	81.919	1,0163879	1,64
2042	83.239	1,0161237	1,61
2043	84.560	1,0158679	1,59
2044	85.881	1,0156200	1,56
2045	87.202	1,0153798	1,54
2046	88.523	1,0151468	1,51
2047	89.844	1,0149208	1,49
2048	91.164	1,0147014	1,47

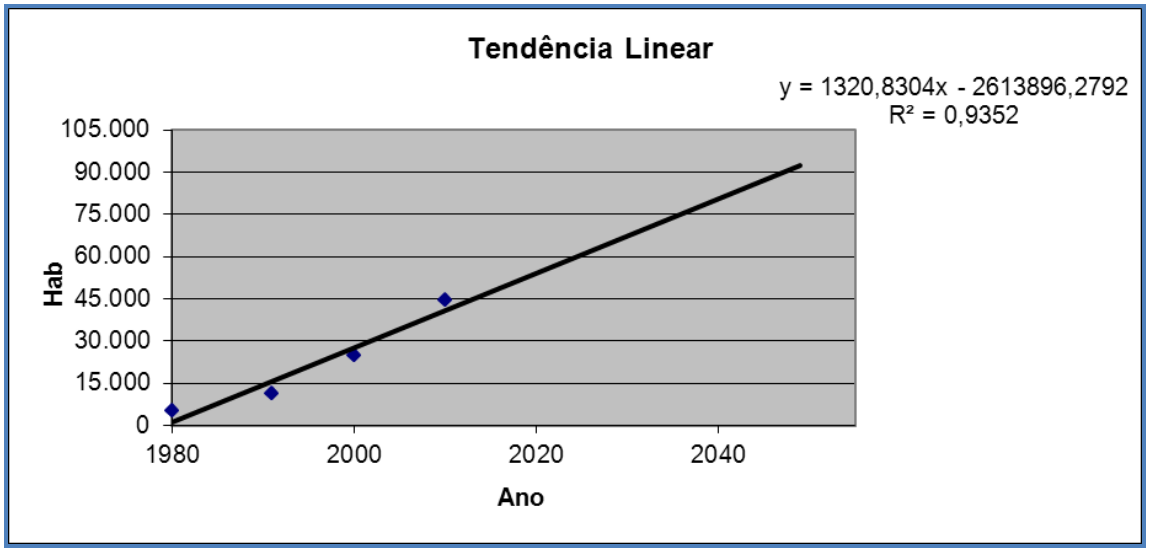

Figura 1 – Cenário 1 - Projeção linear para a população urbana

3.2.2 Cenário 2 – Projeção Polinomial

O cenário 2 apresenta a projeção populacional, para o período de projeto estabelecido (2014-2048), utilizando uma curva de tendência polinomial.

Quadro 5 – Cenário 2 - Projeção polinomial para a população urbana

Ano	População Projetada (Hab.)	Taxa Anual	
			%
2010	44.659	-	-
2011	47.189	1,0566417	5,66
2012	49.747	1,0542221	5,42
2013	52.381	1,0529357	5,29
2014	55.089	1,0517014	5,17
2015	57.872	1,0505166	5,05
2016	60.729	1,0493789	4,94
2017	63.662	1,0482862	4,83
2018	66.669	1,0472361	4,72
2019	69.751	1,0462266	4,62
2020	72.907	1,0452557	4,53
2021	76.139	1,0443215	4,43
2022	79.445	1,0434222	4,34
2023	82.826	1,0425560	4,26
2024	86.281	1,0417213	4,17
2025	89.812	1,0409167	4,09
2026	93.417	1,0401405	4,01
2027	97.097	1,0393916	3,94
2028	100.851	1,0386685	3,87
2029	104.680	1,0379700	3,80
2030	108.584	1,0372951	3,73
2031	112.563	1,0366425	3,66
2032	116.617	1,0360113	3,60
2033	120.745	1,0354005	3,54
2034	124.948	1,0348092	3,48
2035	129.226	1,0342365	3,42
2036	133.578	1,0336816	3,37
2037	138.006	1,0331436	3,31
2038	142.508	1,0326220	3,26
2039	147.085	1,0321159	3,21
2040	151.736	1,0316247	3,16
2041	156.462	1,0311479	3,11
2042	161.263	1,0306847	3,07
2043	166.139	1,0302347	3,02
2044	171.090	1,0297973	2,98
2045	176.115	1,0293719	2,94
2046	181.215	1,0289583	2,90
2047	186.389	1,0285557	2,86
2048	191.639	1,0281640	2,82

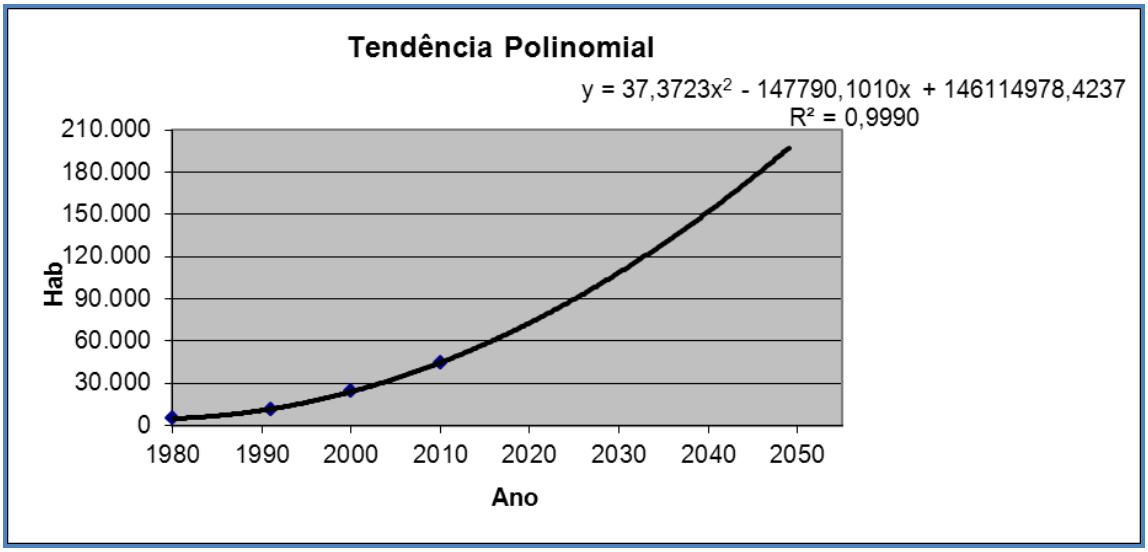

Figura 2 – Cenário 2 - Projeção polinomial para a população urbana

3.2.3 Cenário 3 – Projeção Logarítmica

O cenário 3 apresenta a projeção populacional, para o período de projeto estabelecido (2014-2048), utilizando uma curva de tendência logarítmica.

Quadro 6 – Cenário 3 - Projeção logarítmica para a população urbana

Ano	População Projetada (Hab.)	Taxa Anual	
			%
2010	44.659	-	-
2011	42.236	0,945750	-5,43
2012	43.545	1,030995	3,10
2013	44.854	1,030049	3,00
2014	46.162	1,029158	2,92
2015	47.469	1,028317	2,83
2016	48.775	1,027524	2,75
2017	50.081	1,026773	2,68
2018	51.387	1,026062	2,61
2019	52.691	1,025388	2,54
2020	53.995	1,024747	2,47
2021	55.298	1,024137	2,41
2022	56.601	1,023557	2,36
2023	57.903	1,023003	2,30
2024	59.204	1,022475	2,25
2025	60.505	1,021970	2,20
2026	61.805	1,021487	2,15
2027	63.105	1,021025	2,10
2028	64.403	1,020582	2,06
2029	65.702	1,020157	2,02
2030	66.999	1,019749	1,97
2031	68.296	1,019357	1,94
2032	69.592	1,018980	1,90
2033	70.888	1,018617	1,86
2034	72.183	1,018268	1,83
2035	73.477	1,017931	1,79
2036	74.771	1,017607	1,76
2037	76.064	1,017294	1,73
2038	77.356	1,016991	1,70
2039	78.648	1,016699	1,67
2040	79.939	1,016417	1,64
2041	81.230	1,016144	1,61
2042	82.520	1,015880	1,59
2043	83.809	1,015624	1,56
2044	85.098	1,015376	1,54
2045	86.386	1,015136	1,51
2046	87.673	1,014903	1,49
2047	88.960	1,014677	1,47
2048	90.246	1,014457	1,45

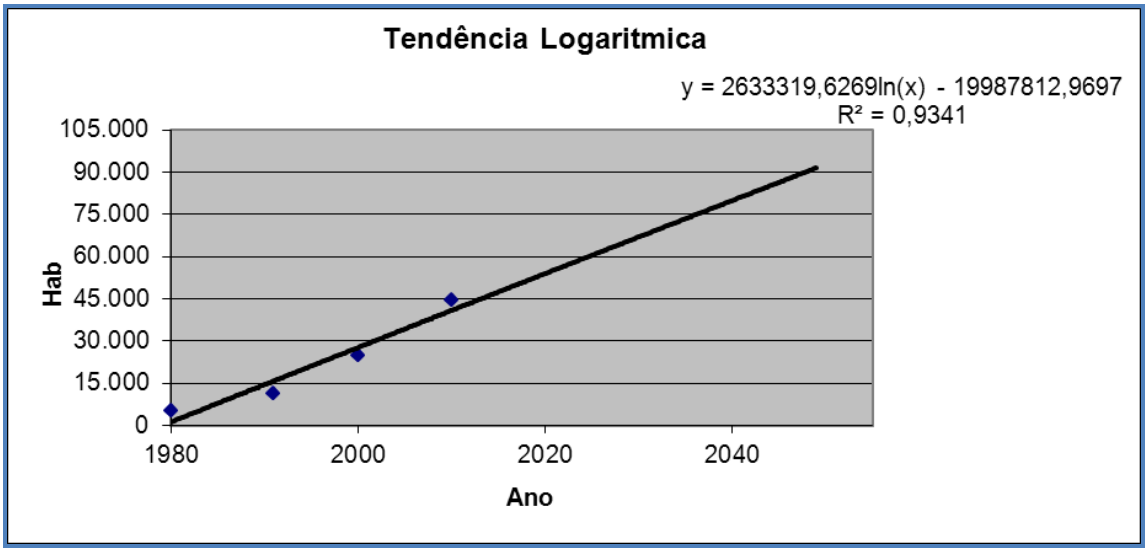

Figura 3 – Cenário 3 - Projeção logarítmica para a população urbana

3.2.4 Cenário 4 – Projeção Geométrica

Através das taxas de crescimento geométrico anual da população, obtidas com os dados do IBGE, foram realizadas projeções para o município.

Quadro 7 – Taxas de crescimento geométrico anual da população urbana no município

Taxas de Crescimento Geométrico - IBGE (%aa)			
1980/1991	**1991/2000**	**2000/2010**	**1991/2010**
7,13	9,17	6,07	7,53

Quadro 8 – Projeções populacionais através de taxas geométricas anuais

Ano	Período - População (hab)			
	1980/1991	1991/2000	2000/2010	1991/2010
2010	44.659	44.659	44.659	44.659
2011	47.842	48.756	47.368	48.020
2012	51.253	53.228	50.242	51.635
2013	54.906	58.111	53.290	55.522
2014	58.820	63.441	56.523	59.701
2015	63.012	69.261	59.952	64.194
2016	67.504	75.614	63.589	69.026
2017	72.315	82.551	67.447	74.222
2018	77.470	90.123	71.539	79.809
2019	82.992	98.390	75.879	85.816
2020	88.908	107.416	80.482	92.275
2021	95.245	117.269	85.365	99.221
2022	102.035	128.027	90.543	106.689
2023	109.308	139.771	96.036	114.720
2024	117.099	152.592	101.863	123.354
2025	125.446	166.590	108.042	132.639
2026	134.388	181.871	114.597	142.623
2027	143.967	198.555	121.549	153.358
2028	154.229	216.768	128.923	164.902
2029	165.223	236.653	136.745	177.314
2030	177.000	258.362	145.041	190.660
2031	189.617	282.062	153.840	205.011
2032	203.132	307.936	163.173	220.443
2033	217.612	336.183	173.072	237.035
2034	233.123	367.022	183.572	254.877
2035	249.740	400.689	194.708	274.062
2036	267.542	437.445	206.521	294.690
2037	286.613	477.573	219.050	316.872
2038	307.043	521.381	232.339	340.722
2039	328.929	569.209	246.434	366.369
2040	352.375	621.423	261.384	393.945
2041	377.492	678.427	277.242	423.598
2042	404.400	740.661	294.061	455.482
2043	433.226	808.603	311.901	489.766
2044	464.107	882.777	330.823	526.631
2045	497.188	963.756	350.893	566.270
2046	532.628	1.052.163	372.180	608.893
2047	570.594	1.148.680	394.760	654.725
2048	611.266	1.254.050	418.708	704.006

3.2.5 Definição do Cenário Ideal

Analisando os cenários expostos anteriormente, decidiu-se utilizar como cenário ideal a projeção populacional com curva de tendência polinomial, que apresentou correlação significativa (R^2 próximo a 1,00).

A tendência adotada para a projeção da população urbana apresenta taxas de crescimento decrescentes, seguindo o que foi projetado nos planos municipais de saneamento básico de municípios próximos e com características similares.

O quadro a seguir apresenta o cenário considerado ideal para o Município de Itapema.

Quadro 9 – População urbana de plano – Cenário ideal

Ano	Projeção População Urbana (hab.)	Taxa Anual (%)
2010	44.659	-
2011	47.189	5,66
2012	49.747	5,42
2013	52.381	5,29
2014	55.089	5,17
2015	57.872	5,05
2016	60.729	4,94
2017	63.662	4,83
2018	66.669	4,72
2019	69.751	4,62
2020	72.907	4,53
2021	76.139	4,43
2022	79.445	4,34
2023	82.826	4,26
2024	86.281	4,17
2025	89.812	4,09
2026	93.417	4,01
2027	97.097	3,94
2028	100.851	3,87
2029	104.680	3,80
2030	108.584	3,73
2031	112.563	3,66
2032	116.617	3,60
2033	120.745	3,54
2034	124.948	3,48
2035	129.226	3,42
2036	133.578	3,37
2037	138.006	3,31
2038	142.508	3,26
2039	147.085	3,21
2040	151.736	3,16
2041	156.462	3,11
2042	161.263	3,07
2043	166.139	3,02
2044	171.090	2,98
2045	176.115	2,94
2046	181.215	2,90
2047	186.389	2,86
2048	191.639	2,82

3.3 PROJEÇÃO DA POPULACÃO RURAL

Através dos dados coletados junto ao IBGE, foi efetuada a projeção da população rural do Município de Itapema. O horizonte de projeto adotado foi de 35 anos - período de 2014 a 2048.

Para fins de projeção populacional foram utilizados todos os censos efetuados pelo IBGE desde 1980, incluindo a população recenseada para o município em 2010.

Quadro 10 – População rural do município de acordo com o IBGE

ANO	POPULAÇÃO RURAL (HAB.)
1980	1.311
1991	928
2000	1.088
2010	1.138

Fonte: BRASIL / IBGE.

A seguir, serão apresentados alguns cenários utilizando diferentes curvas de tendência, culminando, por último, na apresentação do cenário considerado ideal.

3.3.1 Cenário 1 – Projeção Linear

O cenário 1 apresenta a projeção populacional, para o período de projeto estabelecido (2014-2048), utilizando uma curva de tendência linear.

Quadro 11 – Cenário 1 - Projeção linear para a população rural

Ano	População Projetada (Hab.)	Taxa Anual	
			%
2010	1.138	-	-
2011	1.053	0,9248914	-7,51
2012	1.048	0,9961604	-0,38
2013	1.044	0,9961456	-0,39
2014	1.040	0,9961307	-0,39
2015	1.036	0,9961156	-0,39
2016	1.032	0,9961005	-0,39
2017	1.028	0,9960852	-0,39
2018	1.024	0,9960698	-0,39
2019	1.020	0,9960543	-0,39
2020	1.016	0,9960387	-0,40
2021	1.012	0,9960229	-0,40
2022	1.008	0,9960071	-0,40
2023	1.004	0,9959911	-0,40
2024	1.000	0,9959749	-0,40
2025	996	0,9959587	-0,40
2026	992	0,9959423	-0,41
2027	988	0,9959257	-0,41
2028	984	0,9959091	-0,41
2029	980	0,9958923	-0,41
2030	976	0,9958753	-0,41
2031	972	0,9958582	-0,41
2032	968	0,9958410	-0,42
2033	964	0,9958236	-0,42
2034	960	0,9958061	-0,42
2035	956	0,9957885	-0,42
2036	951	0,9957706	-0,42
2037	947	0,9957527	-0,42
2038	943	0,9957346	-0,43
2039	939	0,9957163	-0,43
2040	935	0,9956979	-0,43
2041	931	0,9956793	-0,43
2042	927	0,9956605	-0,43
2043	923	0,9956416	-0,44
2044	919	0,9956225	-0,44
2045	915	0,9956033	-0,44
2046	911	0,9955839	-0,44
2047	907	0,9955643	-0,44
2048	903	0,9955445	-0,45

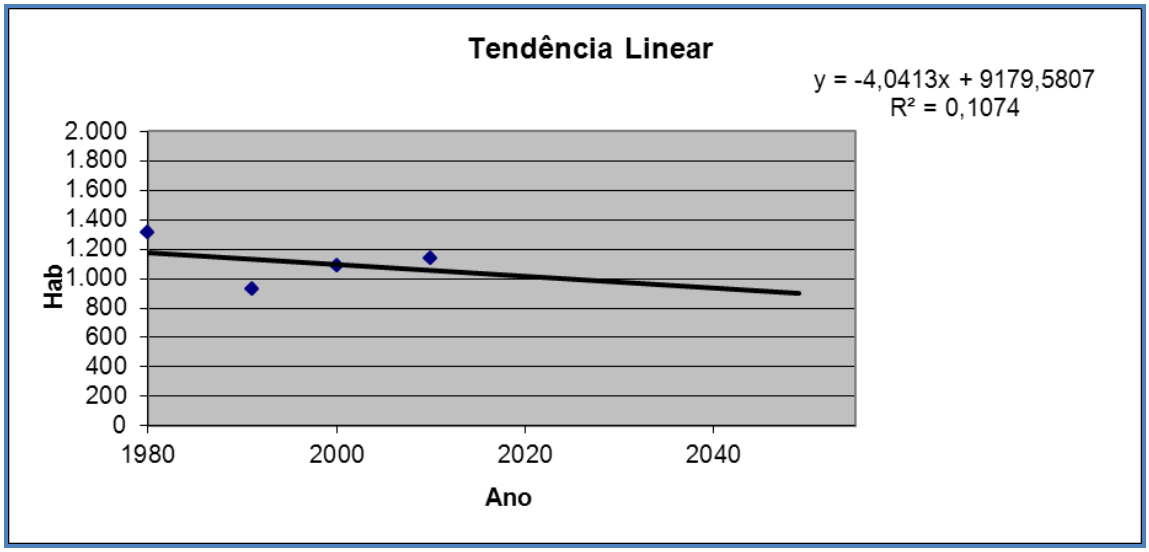

Figura 4 – Cenário 1 - Projeção linear para a população rural

3.3.2 Cenário 2 – Projeção Polinomial

O cenário 2 apresenta a projeção populacional, para o período de projeto estabelecido (2014-2048), utilizando uma curva de tendência polinomial.

Quadro 12 – Cenário 2 - Projeção polinomial para a população rural

Ano	População Projetada (Hab.)	Taxa Anual	
			%
2010	1.138	-	-
2011	1.228	1,0791331	7,91
2012	1.259	1,0255722	2,56
2013	1.293	1,0266323	2,66
2014	1.329	1,0275951	2,76
2015	1.366	1,0284633	2,85
2016	1.406	1,0292403	2,92
2017	1.449	1,0299298	2,99
2018	1.493	1,0305362	3,05
2019	1.539	1,0310637	3,11
2020	1.588	1,0315170	3,15
2021	1.638	1,0319008	3,19
2022	1.691	1,0322197	3,22
2023	1.746	1,0324784	3,25
2024	1.803	1,0326814	3,27
2025	1.862	1,0328329	3,28
2026	1.924	1,0329374	3,29
2027	1.987	1,0329986	3,30
2028	2.053	1,0330206	3,30
2029	2.120	1,0330067	3,30
2030	2.190	1,0329604	3,30
2031	2.262	1,0328849	3,29
2032	2.337	1,0327830	3,28
2033	2.413	1,0326575	3,27
2034	2.491	1,0325109	3,25
2035	2.572	1,0323455	3,23
2036	2.655	1,0321634	3,22
2037	2.739	1,0319666	3,20
2038	2.826	1,0317569	3,18
2039	2.916	1,0315359	3,15
2040	3.007	1,0313052	3,13
2041	3.100	1,0310660	3,11
2042	3.196	1,0308197	3,08
2043	3.294	1,0305673	3,06
2044	3.393	1,0303099	3,03
2045	3.495	1,0300483	3,00
2046	3.599	1,0297835	2,98
2047	3.706	1,0295161	2,95
2048	3.814	1,0292469	2,92

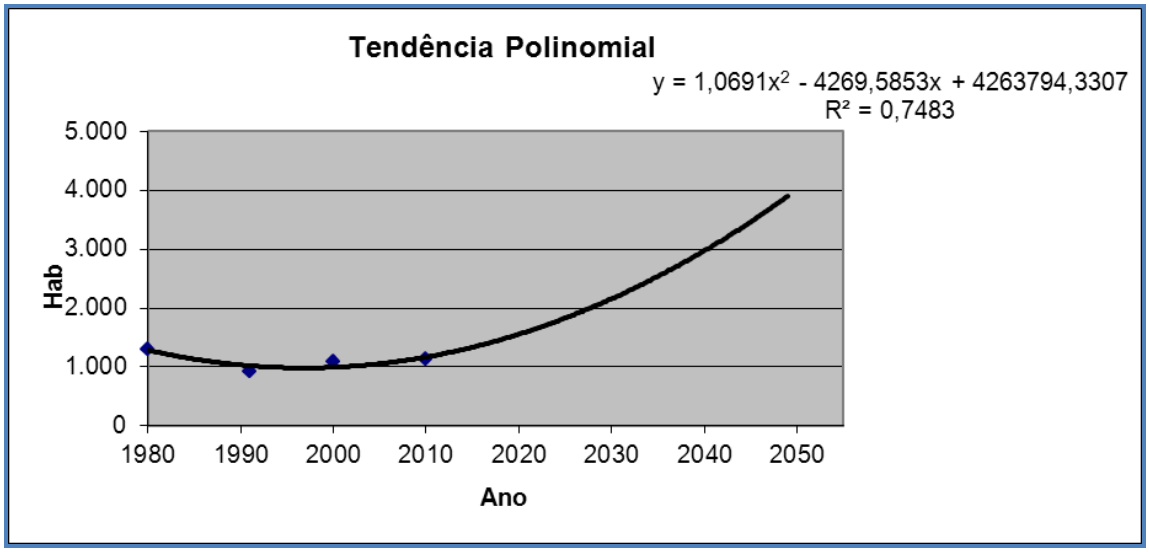

Figura 5 – Cenário 2 - Projeção polinomial para a população rural

3.3.3 Cenário 3 – Projeção Logarítmica

O cenário 3 apresenta a projeção populacional, para o período de projeto estabelecido (2014-2048), utilizando uma curva de tendência logarítmica.

Quadro 13 – Cenário 3 - Projeção logarítmica para a população rural

Ano	População Projetada (Hab.)	Taxa Anual	
			%
2010	1.138	-	-
2011	1.052	0,924761	-7,52
2012	1.048	0,996170	-0,38
2013	1.044	0,996157	-0,38
2014	1.040	0,996144	-0,39
2015	1.036	0,996131	-0,39
2016	1.032	0,996118	-0,39
2017	1.028	0,996105	-0,39
2018	1.024	0,996092	-0,39
2019	1.020	0,996078	-0,39
2020	1.016	0,996065	-0,39
2021	1.012	0,996051	-0,39
2022	1.008	0,996038	-0,40
2023	1.004	0,996024	-0,40
2024	1.000	0,996010	-0,40
2025	996	0,995996	-0,40
2026	992	0,995982	-0,40
2027	988	0,995968	-0,40
2028	984	0,995953	-0,40
2029	980	0,995939	-0,41
2030	976	0,995924	-0,41
2031	972	0,995910	-0,41
2032	968	0,995895	-0,41
2033	964	0,995880	-0,41
2034	960	0,995865	-0,41
2035	956	0,995850	-0,42
2036	952	0,995834	-0,42
2037	948	0,995819	-0,42
2038	944	0,995804	-0,42
2039	940	0,995788	-0,42
2040	936	0,995772	-0,42
2041	932	0,995756	-0,42
2042	928	0,995740	-0,43
2043	924	0,995724	-0,43
2044	920	0,995708	-0,43
2045	916	0,995692	-0,43
2046	912	0,995675	-0,43
2047	909	0,995658	-0,43
2048	905	0,995642	-0,44

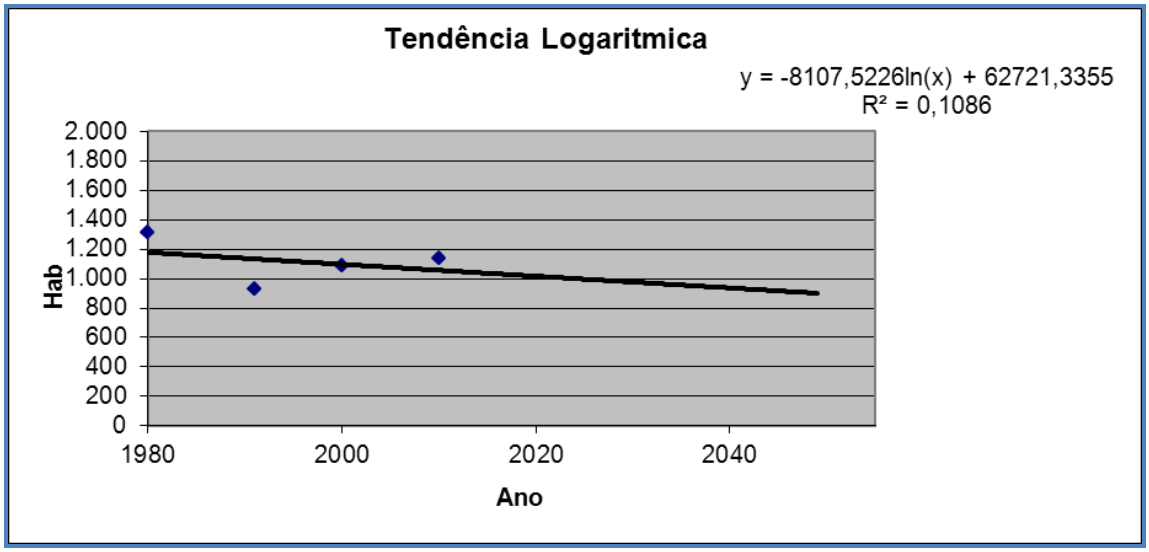

Figura 6 – Cenário 3 - Projeção logarítmica para a população rural

3.3.4 Cenário 4 – Projeção Geométrica

Através das taxas de crescimento geométrico anual da população, obtidas com os dados do IBGE, foram realizadas projeções para o município.

Quadro 14 – Taxas de crescimento geométrico anual da população rural no município

Taxas de Crescimento Geométrico - IBGE (%aa)			
1980/1991	**1991/2000**	**2000/2010**	**1991/2010**
-3,09	1,78	0,45	1,08

Quadro 15 – Projeções populacionais através de taxas geométricas anuais

Ano	Período - População (hab)			
	1980/1991	1991/2000	2000/2010	1991/2010
2010	1.138	1.138	1.138	1.138
2011	1.103	1.158	1.143	1.150
2012	1.069	1.179	1.148	1.163
2013	1.036	1.200	1.153	1.175
2014	1.004	1.221	1.159	1.188
2015	973	1.243	1.164	1.201
2016	943	1.265	1.169	1.214
2017	913	1.288	1.174	1.227
2018	885	1.311	1.180	1.240
2019	858	1.334	1.185	1.253
2020	831	1.358	1.190	1.267
2021	806	1.382	1.196	1.281
2022	781	1.407	1.201	1.294
2023	756	1.432	1.206	1.308
2024	733	1.457	1.212	1.323
2025	710	1.483	1.217	1.337
2026	688	1.510	1.223	1.351
2027	667	1.537	1.228	1.366
2028	647	1.564	1.234	1.381
2029	627	1.592	1.239	1.396
2030	607	1.621	1.245	1.411
2031	588	1.649	1.251	1.426
2032	570	1.679	1.256	1.441
2033	553	1.709	1.262	1.457
2034	535	1.739	1.268	1.472
2035	519	1.770	1.273	1.488
2036	503	1.802	1.279	1.504
2037	487	1.834	1.285	1.521
2038	472	1.867	1.291	1.537
2039	458	1.900	1.296	1.554
2040	444	1.934	1.302	1.570
2041	430	1.968	1.308	1.587
2042	417	2.003	1.314	1.605
2043	404	2.039	1.320	1.622
2044	391	2.075	1.326	1.639
2045	379	2.112	1.332	1.657
2046	367	2.150	1.338	1.675
2047	356	2.188	1.344	1.693
2048	345	2.227	1.350	1.711

3.3.5 Definição do Cenário Ideal

Analisando os cenários expostos anteriormente, observou-se que as curvas de tendência linear, polinomial e logarítimica apresentaram uma baixa correlação (baixo valor do R^2).

Sendo assim, decidiu-se utilizar a taxa de crescimento geométrico anual de 1,08% ao ano (crescimento do município entre os anos de 1991 e 2010). Essa taxa indica o crescimento anual da população rural nas duas últimas décadas, representando de forma mais adequada a realidade no município.

O quadro a seguir apresenta o cenário considerado ideal para o Município de Itapema.

Quadro 16 – População rural de plano – Cenário ideal

Ano	Projeção População Rural (hab.)	Taxa Anual (%)
2010	1.138	1,08
2011	1.150	1,08
2012	1.163	1,08
2013	1.175	1,08
2014	1.188	1,08
2015	1.201	1,08
2016	1.214	1,08
2017	1.227	1,08
2018	1.240	1,08
2019	1.253	1,08
2020	1.267	1,08
2021	1.281	1,08
2022	1.294	1,08
2023	1.308	1,08
2024	1.323	1,08
2025	1.337	1,08
2026	1.351	1,08
2027	1.366	1,08
2028	1.381	1,08
2029	1.396	1,08
2030	1.411	1,08
2031	1.426	1,08
2032	1.441	1,08
2033	1.457	1,08
2034	1.472	1,08
2035	1.488	1,08
2036	1.504	1,08
2037	1.521	1,08
2038	1.537	1,08
2039	1.554	1,08
2040	1.570	1,08
2041	1.587	1,08
2042	1.605	1,08
2043	1.622	1,08
2044	1.639	1,08
2045	1.657	1,08
2046	1.675	1,08
2047	1.693	1,08
2048	1.711	1,08

3.4 PROJEÇÃO DA POPULACÃO FLUTUANTE

A população flutuante ou temporária é constituída por levas de veranistas que se dirigem regularmente ao município, especialmente nos meses de janeiro e fevereiro.

A previsão da população flutuante de um município com características tipicamente balneárias é bastante complexa, e depende de vários fatores, tais como: mobilidade urbana, facilidades de acesso, rede hoteleira, gastronomia, serviços de saúde, segurança, energia elétrica, infraestrutura em saneamento, esta última notadamente quanto aos serviços de água, esgoto, resíduos sólidos e limpeza urbana, dentre outros.

Para o cálculo da população flutuante, foram utilizadas duas metodologias: uma baseada no número de domicílios particulares não ocupados de uso ocasional, através de dados obtidos do último censo demográfico do IBGE, e a outra baseada na produção de resíduos sólidos urbanos (RSU) no município, através de dados obtidos junto à Empresa Ambiental.

Para o cálculo da população flutuante com base nos dados do IBGE, foram utilizados os seguintes dados:

- Total de domicílios particulares não ocupados de uso ocasional: 13.547 (Fonte: IBGE, 2010);
- Taxa de ocupação da população flutuante: 5 habitantes/domicílio (adotado pela consultora);
- População flutuante: 13.547 (domicílios particulares não ocupados de uso ocasional) x 5 (hab/domicílio) = 67.735 habitantes;
- População fixa: 45.797 habitantes (Fonte: IBGE, 2010);
- Taxa (população flutuante / população fixa): 1,479.

O quadro a seguir apresenta a projeção da população flutuante para o Município de Itapema utilizando a taxa obtida com base nos dados do IBGE.

Quadro 17 – Projeção da população flutuante com base nos dados do IBGE

Ano	População (hab.)	
	Fixa (Urbana + Rural)	Flutuante
2010	45.797	67.735
2011	48.339	71.494
2012	50.910	75.297
2013	53.556	79.211
2014	56.277	83.235
2015	59.072	87.370
2016	61.943	91.615
2017	64.889	95.972
2018	67.909	100.439
2019	71.004	105.017
2020	74.174	109.706
2021	77.419	114.505
2022	80.739	119.416
2023	84.134	124.437
2024	87.604	129.568
2025	91.148	134.811
2026	94.768	140.164
2027	98.462	145.629
2028	102.232	151.203
2029	106.076	156.889
2030	109.995	162.686
2031	113.989	168.593
2032	118.058	174.611
2033	122.202	180.740
2034	126.421	186.980
2035	130.714	193.330
2036	135.083	199.791
2037	139.526	206.363
2038	144.045	213.046
2039	148.638	219.840
2040	153.307	226.744
2041	158.050	233.760
2042	162.868	240.886
2043	167.761	248.123
2044	172.729	255.471
2045	177.772	262.929
2046	182.890	270.499
2047	188.083	278.179
2048	193.350	285.970

Já a projeção da população flutuante, através de dados obtidos junto à Empresa Ambiental, teve como base a quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados

(coleta convencional) pela empresa nos anos de 2010, 2011 e 2012.

O quadro a seguir apresenta a produção mensal de resíduos sólidos urbanos no município para os anos supramencionados.

Quadro 18 – Quantidade de RSU coletados de 2010 a 2012

Mês	Ano					
	2010		2011		2012	
	Quantidade (ton/mês)	Percentual (%)	Quantidade (ton/mês)	Percentual (%)	Quantidade (ton/mês)	Percentual (%)
Janeiro	2.894	17,35%	3.021	17,30%	2.863	15,72%
Fevereiro	2.260	13,55%	2.282	13,07%	2.220	12,19%
Março	1.414	8,48%	1.574	9,02%	1.619	8,89%
Abril	1.211	7,26%	1.216	6,97%	1.354	7,44%
Maio	1.048	6,28%	1.144	6,55%	1.178	6,47%
Junho	1.139	6,83%	1.043	5,97%	1.204	6,61%
Julho	989	5,93%	1.130	6,47%	1.158	6,36%
Agosto	1.083	6,49%	1.172	6,71%	1.228	6,74%
Setembro	1.061	6,36%	1.118	6,40%	1.272	6,99%
Outubro	1.103	6,61%	1.137	6,51%	1.220	6,70%
Novembro	1.214	7,28%	1.253	7,18%	1.364	7,49%
Dezembro	1.266	7,59%	1.368	7,84%	1.530	8,40%
Total Ano	**16.682**	**100,00%**	**17.458**	**100,00%**	**18.210**	**100,00%**

Fonte: Empresa Ambiental

Percebe-se que os maiores volumes de RSU coletados ocorrem nos meses de Janeiro, Fevereiro, Março e Dezembro, em ordem decrescente de grandeza de volume.

Diante deste quadro, foi realizada uma estratificação dos meses com base na produção de RSU, assim distribuída:

- Alta Temporada (AT): mês de Janeiro;
- Alta/Média Temporada (AT/MT): meses de Fevereiro e Março;
- Média Temporada (MT): mês de Dezembro;
- Baixa Temporada (BT): os demais meses (Abril a Novembro).

O quadro na sequência apresenta a produção mensal de RSU estratificada para a alta temporada (AT), alta/média temporada (AT/MT), média temporada (MT) e baixa

temporada (BT) nos anos de 2010, 2011 e 2012.

Quadro 19 – Quantidade (ton) de RSU coletados na alta, alta/média, média e baixa temporada

Mês	Ano											
	2010				2011				2012			
	AT	AT/MT	MT	BT	AT	AT/MT	MT	BT	AT	AT/MT	MT	BT
1	2.894				3.021				2.863			
2		2.260				2.282				2.220		
3		1.414				1.574				1.619		
4				1.211				1.216				1.354
5				1.048				1.144				1.178
6				1.139				1.043				1.204
7				989				1.130				1.158
8				1.083				1.172				1.228
9				1.061				1.118				1.272
10				1.103				1.137				1.220
11				1.214				1.253				1.364
12			1.266				1.368				1.530	

Posteriormente foi definida a relação entre as quantidades mensais de RSU coletados na alta, alta/média, média e baixa temporada. Para o cálculo desta relação, adotou-se peso 1,000 (um) para o volume mensal de produção de RSU para a baixa temporada. Os valores obtidos desta relação para os anos de 2010, 2011 e 2012, aqui denominados de “coeficientes multiplicadores”, servirão como base de referência para a definição da população flutuante.

Quadro 20 – Coeficientes multiplicadores para o cálculo da população flutuante

Ano	Temporada	Mês	Quantidade de RSU (ton)		Coeficiente Multiplicador				
					AT	AT/MT		MT	BT
			Total	Média		Fev	Mar		
2010	AT	Janeiro	2.894		2,617				
	AT/MT	Fevereiro	2.260			2,043			
		Março	1.414				1,278		
	MT	Dezembro	1.266					1,145	
	BT	Demais meses	8.848	1.106					
2011	AT	Janeiro	3.021		2,623				
	AT/MT	Fevereiro	2.282			1,982			BASE
		Março	1.574				1,367		1,000
	MT	Dezembro	1.368					1,188	
	BT	Demais meses	9.213	1.152					
2012	AT	Janeiro	2.863		2,295				
	AT/MT	Fevereiro	2.220			1,780			
		Março	1.619				1,298		
	MT	Dezembro	1.530					1,227	
	BT	Demais meses	9.978	1.247					
			Média (2010 – 2012)		**2,512**	**1,935**	**1,314**	**1,186**	**1,000**

Conforme o Quadro 20, considerando os dados históricos dos anos de 2010, 2011 e 2012, obteve-se as seguintes médias para os coeficientes multiplicadores: 2,51 para o mês de Janeiro (AT), 1,93 para o mês de Fevereiro (AT/MT), 1,31 para o mês de Março (AT/MT), 1,19 para o mês de Dezembro (MT), e 1,00 para os demais meses do ano (BT).

Obtido os coeficientes multiplicadores, adotou-se por segurança a média para os anos de 2010, 2011 e 2012 do maior dos coeficientes multiplicadores calculados (2,512 - Alta Temporada). Assim, a população flutuante será obtida pela multiplicação da população residente por 1,512 (desconta-se a base 1,000 da baixa temporada que se refere ao volume de RSU relacionado à população residente).

O quadro a seguir apresenta a projeção da população flutuante para o Município de Itapema utilizando a taxa obtida (1,512) com base na produção de RSU no município.

Quadro 21 – Projeção da população flutuante com base na produção de RSU

Ano	População (hab.)	
	Fixa (Urbana + Rural)	Flutuante
2010	45.797	69.235
2011	48.339	73.078
2012	50.910	76.965
2013	53.556	80.965
2014	56.277	85.078
2015	59.072	89.304
2016	61.943	93.644
2017	64.889	98.097
2018	67.909	102.663
2019	71.004	107.343
2020	74.174	112.135
2021	77.419	117.041
2022	80.739	122.060
2023	84.134	127.192
2024	87.604	132.438
2025	91.148	137.796
2026	94.768	143.268
2027	98.462	148.853
2028	102.232	154.552
2029	106.076	160.363
2030	109.995	166.288
2031	113.989	172.326
2032	118.058	178.478
2033	122.202	184.742
2034	126.421	191.120
2035	130.714	197.611
2036	135.083	204.216
2037	139.526	210.933
2038	144.045	217.764
2039	148.638	224.708
2040	153.307	231.766
2041	158.050	238.936
2042	162.868	246.220
2043	167.761	253.617
2044	172.729	261.128
2045	177.772	268.752
2046	182.890	276.489
2047	188.083	284.339
2048	193.350	292.303

Após efetuada a projeção da população flutuante utilizando diferentes metodologias, decidiu-se adotar, por segurança, a projeção baseada na produção de resíduos

sólidos urbanos (RSU) no município, uma vez que a taxa (população flutuante / população fixa) obtida com essa metodologia foi maior que a obtida no método baseado nos dados do IBGE.

3.5 PROJEÇÃO DA POPULACÃO TOTAL DE PLANO

O Quadro 22 apresenta a projeção da população total de plano para o Município de Itapema. Vale destacar que a projeção demográfica desenvolvida é uma referência que requer aferições e ajustes periódicos, com base em novos dados censitários ou eventos que indiquem esta necessidade.

Quadro 22 – População total de plano

Ano	População (hab.)		
	Fixa (Urbana + Rural)	Flutuante	Total (Fixa+ Flutuante)
2010	45.797	69.235	115.032
2011	48.339	73.078	121.416
2012	50.910	76.965	127.874
2013	53.556	80.965	134.521
2014	56.277	85.078	141.355
2015	59.072	89.304	148.377
2016	61.943	93.644	155.587
2017	64.889	98.097	162.986
2018	67.909	102.663	170.572
2019	71.004	107.343	178.347
2020	74.174	112.135	186.309
2021	77.419	117.041	194.460
2022	80.739	122.060	202.799
2023	84.134	127.192	211.326
2024	87.604	132.438	220.041
2025	91.148	137.796	228.945
2026	94.768	143.268	238.036
2027	98.462	148.853	247.316
2028	102.232	154.552	256.783
2029	106.076	160.363	266.439
2030	109.995	166.288	276.283
2031	113.989	172.326	286.315
2032	118.058	178.478	296.536
2033	122.202	184.742	306.944
2034	126.421	191.120	317.541
2035	130.714	197.611	328.325
2036	135.083	204.216	339.298
2037	139.526	210.933	350.460
2038	144.045	217.764	361.809
2039	148.638	224.708	373.346
2040	153.307	231.766	385.072
2041	158.050	238.936	396.986
2042	162.868	246.220	409.088
2043	167.761	253.617	421.378
2044	172.729	261.128	433.857
2045	177.772	268.752	446.524
2046	182.890	276.489	459.379
2047	188.083	284.339	472.422
2048	193.350	292.303	485.653

.

4 CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO E SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO

4.1 CENÁRIOS DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A construção dos cenários futuros é uma ferramenta importante para o planejamento e a tomada de decisões apropriadas para as condições do setor de saneamento do Município. Estas decisões tornam-se mais complexas devido aos diferentes ambientes institucionais, sociais, ambientais e legais que se interrelacionam. É importante também ressaltar que a construção dos cenários permite a integração das ações que atendam às questões financeiras, ecológicas, sociais e tecnológicas, permitindo uma percepção da evolução do presente para o futuro.

A geração dos cenários para o setor de saneamento permite antever um futuro incerto e como este futuro pode ser influenciado pelas decisões propostas no presente pelo PMSB. Por isso, cenários futuros não são previsões, mas sim imagens alternativas do futuro que foram subsidiadas por conhecimento técnico, diagnósticos e demandas da comunidade expressas no processo construtivo do Plano Municipal de Saneamento Básico.

A técnica de planejamento baseada na construção de cenários é pouco conhecida no Brasil e no setor de saneamento. Entretanto, o documento intitulado “Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais” elaborado por Sérgio C. Buarque em 2003, para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, órgão vinculado ao Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, forneceu uma base teórica e fundamentos metodológicos práticos muito importantes, sendo utilizados como referência principal na construção dos cenários futuros do PMSB.

O “Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento” do Governo Federal (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA/Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/Ministério da Saúde, 2006) sugere, de uma maneira resumida, a adoção de dois cenários alternativos: (i) um cenário a partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, onde considera para o futuro uma moderada influência dos vetores estratégicos, associados a algumas capacidades de modernização; e (ii) um cenário a partir das tendências de

desenvolvimento do passado recente, onde considera para o futuro os principais vetores estratégicos, associados à mobilização da capacidade de modernização.

De acordo com a metodologia de Buarque (2003), estes cenários foram interpretados da seguinte forma:

- Um cenário previsível, com os diversos atores setoriais agindo isoladamente e sem a implantação do plano de saneamento e,
- Um cenário normativo, com o plano de saneamento funcionando como instrumento indutor de ações planejadas e integradas.

Faltaria acrescentar um terceiro cenário (ou o primeiro na ordem de construção), o qual deveria apontar o futuro desejado (ideal), sem prazos, sem restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, limitações de recursos materiais e financeiros.

Os cenários adotados para o presente PMSB serão construídos configurando as seguintes situações:

- **O Cenário Tendencial ("A Tendência")**: cenário que apresenta a manutenção da situação atual;
- **O Cenário Realista ("A Situação Possível")**: cenário realista, ou seja, é a situação que pode ser alcançada de forma eficaz no período de estudo (35 anos);
- **O Cenário Ideal ("A Situação Desejável"):** é a universalização (com qualidade) dos serviços de saneamento, um desejo de todos, mas que requer investimentos consideráveis e que dificilmente estarão disponíveis no horizonte de planejamento adotado.

Os parâmetros utilizados para o balizamento dos cenários serão: o índice total de atendimento com serviço de abastecimento de água; o índice de cobertura total com serviço de esgotamento sanitário; as taxas de cobertura da coleta convencional e coleta seletiva em relação à população total, assim como, a eficiência da coleta seletiva realizada no município; e o percentual de recuperação de vias urbanas com sistema de drenagem (implantação e substituição de sistema de drenagem –

microdrenagem - em vias urbanas que não possuem dispositivos de captação e transporte de águas pluviais ou que não estão adequados).

Em relação ao aspecto relacionado à eficiência da coleta seletiva, entende-se este como o percentual de aproveitamento dos materiais recicláveis gerados no município, os quais serão encaminhados na íntegra para unidades de recicladoras/beneficiamento. Considerando a grande quantidade de rejeitos que é encaminhada para coleta seletiva, bem como, a significativa quantidade de materiais recicláveis que ainda é destinada à coleta convencional realizada no município, associados ao baixo grau de educação ambiental por parte da população no que refere-se a segregação dos resíduos na fonte, constatou-se que a eficiência da coleta seletiva atualmente em Itapema é de 10,8% em relação ao montante de RSU produzidos no município, o que corresponde praticamente à média nacional (que varia de 5% a 10%, conforme o CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem).

4.1.1 O Cenário Tendencial

O Cenário Tendencial (o qual prevê a manutenção da situação atual) alcançará os seguintes índices de atendimento e eficiência ao final do período de planejamento (2048) conforme o quadro a seguir.

Quadro 23 – Cenário Tendencial: Projeção dos índices de atendimento e eficiência

CENÁRIO TENDENCIAL	
ÍNDICES	**PROJEÇÃO ATÉ 2048 (%)**
Índice de Atendimento Total de Água	99,13
Índice de Cobertura Total com Serviço de Esgotamento Sanitário	71,61
Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Convencional de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total	99,98
Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total	99,98
Eficiência da Coleta Seletiva	10,80
Percentual de Recuperação de Vias Urbanas com Sistema de Drenagem (microdrenagem)	0,00

4.1.2 O Cenário Realista

O Cenário Realista (que corresponde à situação que pode ser alcançada de forma eficaz no período de estudo) alcançará os seguintes índices de atendimento e eficiência ao final do período de planejamento (2048) conforme o Quadro 24.

Quadro 24 – Cenário Realista: Projeção dos índices de atendimento e eficiência

CENÁRIO REALISTA	
ÍNDICES	**PROJEÇÃO ATÉ 2048 (%)**
Índice de Atendimento Total de Água	99,95
Índice de Cobertura Total com Serviço de Esgotamento Sanitário	97,43
Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Convencional de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total	100
Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total	100
Eficiência da Coleta Seletiva	50,00
Percentual de Recuperação de Vias Urbanas com Sistema de Drenagem (microdrenagem)	81,77

4.1.3 O Cenário Ideal

O Cenário Ideal (que corresponde à universalização e a qualidade dos serviços, mas que requer investimentos consideráveis e mudanças de hábitos da população local, inviabilizando excelência dentro do horizonte de planejamento adotado) alcançará os seguintes índices de atendimento e eficiência ao final do período de planejamento (2042) conforme o Quadro 25.

Quadro 25 – Cenário Ideal: Projeção dos índices de atendimento e eficiência

CENÁRIO IDEAL	
ÍNDICES	**PROJEÇÃO ATÉ 2048 (%)**
Índice de Atendimento Total de Água	100
Índice de Cobertura Total com Serviço de Esgotamento Sanitário	100
Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Convencional de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total	100
Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total	100
Eficiência da Coleta Seletiva	100
Percentual de Recuperação de Vias Urbanas com Sistema de Drenagem (microdrenagem)	100

4.2 SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO

Para a seleção do Cenário Normativo algumas considerações são pertinentes no que tange aos desejos (ou utopias) relacionados ao Cenário Ideal (específicos do saneamento básico), a saber:

- Setores do saneamento básico ainda desarticulados, especialmente no que diz respeito a fontes de financiamento e suas rotinas;
- Regulação mais abrangente, mas ainda não produzindo os resultados esperados por falta de estrutura de fiscalização e efetiva aplicação das penalidades aos infratores;
- A participação popular será cada vez mais ativa. Quanto mais deficiências apresentarem os serviços de saneamento básico maior será o clamor popular;

- Cooperação entre os diversos agentes melhor do que hoje, mas, ainda insuficiente;
- Desgaste das relações com os prestadores dos serviços devido a descumprimento de prazos e investimentos insuficientes.

Em virtude do exposto, decidiu-se descartar o Cenário Ideal do planejamento do Município de Itapema. Segundo Buarque (2003), o Cenário Ideal servirá de referencial para a descrição do cenário normativo.

"O processo começa com a formulação de um futuro desejado, ainda atemporal (sem definição do horizonte) e livre de restrições - uma utopia ou um sonho de futuro (sem preocupação ainda com a plausibilidade), que servirá de referencial para a descrição do cenário normativo (Sérgio C. Buarque/IPEA 2003, página 35)."

Sendo assim, a seleção do Cenário Normativo ficou restrita ao Cenário Tendencial e ao Cenário Realista. A descrição dos cenários para um horizonte de 35 anos está exposta no quadro a seguir.

Quadro 26 – Comparativo do Cenário Ideal com o Cenário Realista

CENÁRIO TENDENCIAL	CENÁRIO REALISTA
Índice de atendimento total de água igual a 99,13% no ano de 2048	Índice de atendimento total de água igual a 99,95% no ano de 2048
Índice de cobertura total com serviço de esgotamento sanitário igual a 71,61% no ano de 2048	Índice de cobertura total com serviço de esgotamento sanitário igual a 97,43% no ano de 2048
Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Convencional de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total igual a 99,98% no ano de 2048	Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Convencional de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total igual a 100% no ano de 2048
Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total igual a 99,98% no ano de 2048	Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total igual a 100% no ano de 2048
Eficiência da Coleta Seletiva igual a 10,80% no ano de 2048	Eficiência da Coleta Seletiva igual a 50% no ano de 2048
Percentual de recuperação de vias urbanas com sistema de drenagem (microdrenagem) igual a 0,00% no ano de 2048	Percentual de recuperação de vias urbanas com sistema de drenagem (microdrenagem) igual a 81,77% no ano de 2048
Setores ainda desarticulados (financiamento, rotinas)	Setores atuando articulados e planejados, conforme PMSB
Universalidade e qualidade dos serviços ainda são metas distantes	Universalidade e qualidade dos serviços são metas permanentes e próximas
Regulação abrangente, mas faltam fiscalização e aplicação das penas	Regulação esperada, com resultados esperados
Turismo limitado pela deficiência dos serviços	Turismo sustentável, com serviços adequados a demanda
Participação popular mais ativa	Participação popular mais ativa, com usuários mais exigentes
Investimentos insuficientes desgastam as relações com os prestadores de serviços	Relações com os prestadores de serviços mais objetivas e transparentes

Diante do exposto, selecionou-se o Cenário Realista como sendo o Cenário Normativo para o planejamento dos serviços de saneamento básico para o Município de Itapema.

5 DEFINIÇÃO DE INTERVENÇÕES IMEDIATAS, A CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

A presente etapa tem como finalidade apresentar as intervenções (imediatas, a curto, médio e longo prazo) previstas para o período de planejamento (2014-2048) e os índices de atendimento e qualidade que serão alcançados para o PMSB nas quatro áreas de saneamento básico do município.

5.1 DEMANDA ESTIMADA PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As demandas de água para o município foram calculadas para o período compreendido entre 2014 e 2048 (período de planejamento), sendo assim obtidas:

a) Demanda Máxima Diária (Qmaxd)

Qmaxd = (P.K1.q)/86400 (l/s)

b) Demanda Máxima Horária (Qmaxh)

Qmaxh = (P.K1.K2.q)/86400 (l/s)

c) Demanda Mínima Horária (Qminh)

Qminh = (P.K3.q)/86400 (l/s)

Os componentes das equações são assim identificados:

- P = população prevista para cada ano (total = fixa + flutuante);
- q = consumo médio per capita de água = 169 litros/hab.dia*

** 169 litros/hab.dia constante durante o período de planejamento, valor este recalculado em função das informações repassadas pela Concessionária.*

Para os coeficientes de variação de vazão foram adotados os valores preconizados por norma (NBR 12211/1992 da ABNT), a seguir elencados:

- K1 = 1,20 (coeficiente de variação da vazão máxima diária);
- K2 = 1,50 (coeficiente de variação da vazão máxima horária);

- K3 = 0,50 (coeficiente de variação da vazão mínima horária).

O Quadro 27 contempla os valores obtidos.

Quadro 27 – Demanda de água

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	CONSUMO PER CAPITA (l/habxdia)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA HORÁRIA (l/s)	DEMANDA MÍNIMA HORÁRIA (l/s)
2013	134.521	169,00	315,75	473,62	131,56
2014	141.355	169,00	331,79	497,69	138,25
2015	148.377	169,00	348,27	522,41	145,11
2016	155.587	169,00	365,20	547,80	152,17
2017	162.986	169,00	382,56	573,85	159,40
2018	170.572	169,00	400,37	600,56	166,82
2019	178.347	169,00	418,62	627,93	174,42
2020	186.309	169,00	437,31	655,96	182,21
2021	194.460	169,00	456,44	684,66	190,18
2022	202.799	169,00	476,01	714,02	198,34
2023	211.326	169,00	496,03	744,04	206,68
2024	220.041	169,00	516,49	774,73	215,20
2025	228.945	169,00	537,38	806,08	223,91
2026	238.036	169,00	558,72	838,09	232,80
2027	247.316	169,00	580,50	870,76	241,88
2028	256.783	169,00	602,73	904,09	251,14
2029	266.439	169,00	625,39	938,09	260,58
2030	276.283	169,00	648,50	972,75	270,21
2031	286.315	169,00	672,05	1.008,07	280,02
2032	296.536	169,00	696,04	1.044,05	290,01
2033	306.944	169,00	720,47	1.080,70	300,19
2034	317.541	169,00	745,34	1.118,01	310,56
2035	328.325	169,00	770,65	1.155,98	321,11
2036	339.298	169,00	796,41	1.194,61	331,84
2037	350.460	169,00	822,61	1.233,91	342,75
2038	361.809	169,00	849,25	1.273,87	353,85
2039	373.346	169,00	876,33	1.314,49	365,14
2040	385.072	169,00	903,85	1.355,77	376,60
2041	396.986	169,00	931,81	1.397,72	388,26
2042	409.088	169,00	960,22	1.440,33	400,09
2043	421.378	169,00	989,07	1.483,60	412,11
2044	433.857	169,00	1.018,36	1.527,54	424,32
2045	446.524	169,00	1.048,09	1.572,14	436,70
2046	459.379	169,00	1.078,26	1.617,40	449,28
2047	472.422	169,00	1.108,88	1.663,32	462,03
2048	485.653	169,00	1.139,94	1.709,90	474,97

5.2 DEMANDA ESTIMADA PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As vazões de esgotamento geradas foram calculadas para o período compreendido entre 2014 e 2048 (período de planejamento). As vazões de esgoto foram obtidas pelas seguintes equações:

a) Vazão Média (Q_{med})

Q_{med} = (P.C.q)/86.400 (l/s)

b) Vazão Máxima Diária (Q_{maxd})

Q_{maxd} = (Q_{med}.K1) (l/s)

c) Vazão Máxima Horária (Q_{maxh})

Q_{maxh} = (Q_{maxd}.K2) (l/s)

d) Vazão Mínima Horária (Q_{minh})

Q_{minh} = (Q_{med}.K3) (l/s)

Os componentes das equações são assim identificados:

- P = população prevista para cada ano (total = fixa + flutuante);
- q = consumo médio per capita de água = 169 litros/hab.dia*

** 169 litros/hab.dia constante durante o período de planejamento, valor este recalculado em função das informações repassadas pela Concessionária.*

Para os coeficientes de retorno e de variação de vazão foram adotados os valores preconizados por norma (NBR 9649/1986 da ABNT), a seguir elencados:

- C = 0,80 (coeficiente de retorno);
- K1 = 1,20 (coeficiente de variação da vazão máxima diária);
- K2 = 1,50 (coeficiente de variação da vazão máxima horária);

- K3 = 0,50 (coeficiente de variação da vazão mínima horária).

O quadro a seguir apresenta as vazões de esgotamento geradas pela população do município, tendo como horizonte o último ano (2048) do período de planejamento.

Quadro 28 – Vazões de esgotamento geradas – população total

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	CONSUMO PER CAPITA (l/habxdia)	PRODUÇÃO - MÁXIMA DIÁRIA (l/s)	PRODUÇÃO - MÁXIMA HORÁRIA (l/s)	PRODUÇÃO - MÍNIMA HORÁRIA (l/s)	PRODUÇÃO - VAZÃO MÉDIA (l/s)
2013	134.521	169,00	252,60	378,90	105,25	210,50
2014	141.355	169,00	265,43	398,15	110,60	221,19
2015	148.377	169,00	278,62	417,93	116,09	232,18
2016	155.587	169,00	292,16	438,24	121,73	243,47
2017	162.986	169,00	306,05	459,08	127,52	255,04
2018	170.572	169,00	320,30	480,44	133,46	266,91
2019	178.347	169,00	334,90	502,34	139,54	279,08
2020	186.309	169,00	349,85	524,77	145,77	291,54
2021	194.460	169,00	365,15	547,73	152,15	304,29
2022	202.799	169,00	380,81	571,22	158,67	317,34
2023	211.326	169,00	396,82	595,24	165,34	330,69
2024	220.041	169,00	413,19	619,78	172,16	344,32
2025	228.945	169,00	429,91	644,86	179,13	358,26
2026	238.036	169,00	446,98	670,47	186,24	372,48
2027	247.316	169,00	464,40	696,61	193,50	387,00
2028	256.783	169,00	482,18	723,27	200,91	401,82
2029	266.439	169,00	500,31	750,47	208,46	416,93
2030	276.283	169,00	518,80	778,20	216,17	432,33
2031	286.315	169,00	537,64	806,45	224,02	448,03
2032	296.536	169,00	556,83	835,24	232,01	464,02
2033	306.944	169,00	576,37	864,56	240,16	480,31
2034	317.541	169,00	596,27	894,41	248,45	496,89
2035	328.325	169,00	616,52	924,78	256,88	513,77
2036	339.298	169,00	637,13	955,69	265,47	530,94
2037	350.460	169,00	658,09	987,13	274,20	548,40
2038	361.809	169,00	679,40	1.019,10	283,08	566,16
2039	373.346	169,00	701,06	1.051,59	292,11	584,22
2040	385.072	169,00	723,08	1.084,62	301,28	602,57
2041	396.986	169,00	745,45	1.118,18	310,60	621,21
2042	409.088	169,00	768,18	1.152,26	320,07	640,15
2043	421.378	169,00	791,25	1.186,88	329,69	659,38
2044	433.857	169,00	814,69	1.222,03	339,45	678,91
2045	446.524	169,00	838,47	1.257,71	349,36	698,73
2046	459.379	169,00	862,61	1.293,92	359,42	718,84
2047	472.422	169,00	887,10	1.330,65	369,63	739,25
2048	485.653	169,00	911,95	1.367,92	379,98	759,96

5.3 PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A projeção da produção de resíduos sólidos urbanos para o município foi calculada para o período compreendido entre 2014 e 2048 (período de planejamento). As produções de resíduos foram obtidas pelas seguintes equações:

d) Produção Diária de Resíduos (P_d)

$P_d = (P.q)/1000$ (ton/dia)

e) Produção Mensal de Resíduos (P_m)

$P_m = P_d.30$ (ton/mês)

f) Produção Anual de Resíduos (P_a)

$P_a = P_m.12$ (ton/ano)

Os componentes das equações são assim identificados:

- P = população prevista para cada ano (média ponderada da população durante alta temporada + população durante baixa temporada);
- q = 0,86 Kg/hab.dia (geração per capita de resíduos) – recalculada com base na projeção populacional adotada (item 3).

O quadro a seguir apresenta a projeção da produção de resíduos gerada pela população do município, tendo como horizonte o último ano (2048) do período de planejamento.

Quadro 29 – Projeção da produção de resíduos sólidos

ANO	POPULAÇÃO ALTA TEMPORADA (FIXA+FLUTUANTE)	POPULAÇÃO BAIXA TEMPORADA (FIXA)	PRODUÇÃO DE RSU - DIÁRIA (ton)	PRODUÇÃO DE RSU - MENSAL (ton)	PRODUÇÃO DE RSU - ANUAL (ton)
2013	134.521	53.556	63,47	1.903,96	22.848
2014	141.355	56.277	66,69	2.000,69	24.008
2015	148.377	59.072	70,00	2.100,08	25.201
2016	155.587	61.943	73,40	2.202,14	26.426
2017	162.986	64.889	76,90	2.306,85	27.682
2018	170.572	67.909	80,47	2.414,23	28.971
2019	178.347	71.004	84,14	2.524,27	30.291
2020	186.309	74.174	87,90	2.636,97	31.644
2021	194.460	77.419	91,74	2.752,33	33.028
2022	202.799	80.739	95,68	2.870,36	34.444
2023	211.326	84.134	99,70	2.991,05	35.893
2024	220.041	87.604	103,81	3.114,40	37.373
2025	228.945	91.148	108,01	3.240,42	38.885
2026	238.036	94.768	112,30	3.369,09	40.429
2027	247.316	98.462	116,68	3.500,43	42.005
2028	256.783	102.232	121,15	3.634,44	43.613
2029	266.439	106.076	125,70	3.771,10	45.253
2030	276.283	109.995	130,35	3.910,43	46.925
2031	286.315	113.989	135,08	4.052,42	48.629
2032	296.536	118.058	139,90	4.197,08	50.365
2033	306.944	122.202	144,81	4.344,40	52.133
2034	317.541	126.421	149,81	4.494,38	53.933
2035	328.325	130.714	154,90	4.647,02	55.764
2036	339.298	135.083	160,08	4.802,33	57.628
2037	350.460	139.526	165,34	4.960,30	59.524
2038	361.809	144.045	170,70	5.120,94	61.451
2039	373.346	148.638	176,14	5.284,23	63.411
2040	385.072	153.307	181,67	5.450,20	65.402
2041	396.986	158.050	187,29	5.618,82	67.426
2042	409.088	162.868	193,00	5.790,11	69.481
2043	421.378	167.761	198,80	5.964,06	71.569
2044	433.857	172.729	204,69	6.140,68	73.688
2045	446.524	177.772	210,67	6.319,96	75.840
2046	459.379	182.890	216,73	6.501,91	78.023
2047	472.422	188.083	222,88	6.686,52	80.238
2048	485.653	193.350	229,13	6.873,79	82.485

De forma a estimar a produção anual por tipo de resíduo, utilizou-se o resultado da caracterização dos RSU realizada no diagnóstico (amostra conjunta dos resíduos sólidos e materiais provenientes da coleta convencional e seletiva), a qual apontava a seguinte composição: 45,31% matéria orgânica, 30,52% materiais recicláveis e 24,17% rejeitos. Tais percentuais se equiparam a média nacional, conforme informação do CEMPRE (Compromisso Empresarial com a Reciclagem), que é de: 50% matéria orgânica, 30% materiais recicláveis e 20% rejeitos.

O Quadro 30 apresenta a estimativa futura da produção anual de RSU por classe, para o período de estudo estabelecido (2014-2048), a qual servirá como referência para o planejamento em âmbito municipal. As parcelas da composição apresentada deverão ter como destinos finais: a reciclagem (materiais recicláveis), a compostagem (matéria orgânica) e a disposição final em aterro sanitário licenciado (rejeitos).

Quadro 30 – Estimativa anual por classe adotada

ANO	PRODUÇÃO ANUAL DE MATERIAIS RECICLÁVEIS (ton/ano)	PRODUÇÃO ANUAL DE MATÉRIA ORGÂNICA (ton/ano)	PRODUÇÃO ANUAL DE REJEITOS (ton/ano)	PRODUÇÃO TOTAL ANUAL DE RSU (ton/ano)
2013	6.973	10.352	5.522	22.848
2014	7.327	10.878	5.803	24.008
2015	7.691	11.419	6.091	25.201
2016	8.065	11.973	6.387	26.426
2017	8.449	12.543	6.691	27.682
2018	8.842	13.127	7.002	28.971
2019	9.245	13.725	7.321	30.291
2020	9.658	14.338	7.648	31.644
2021	10.080	14.965	7.983	33.028
2022	10.512	15.607	8.325	34.444
2023	10.954	16.263	8.675	35.893
2024	11.406	16.934	9.033	37.373
2025	11.868	17.619	9.399	38.885
2026	12.339	18.318	9.772	40.429
2027	12.820	19.033	10.153	42.005
2028	13.311	19.761	10.541	43.613
2029	13.811	20.504	10.938	45.253
2030	14.322	21.262	11.342	46.925
2031	14.842	22.034	11.754	48.629
2032	15.371	22.820	12.173	50.365
2033	15.911	23.621	12.600	52.133
2034	16.460	24.437	13.035	53.933
2035	17.019	25.267	13.478	55.764
2036	17.588	26.111	13.929	57.628
2037	18.167	26.970	14.387	59.524
2038	18.755	27.844	14.853	61.451
2039	19.353	28.731	15.326	63.411
2040	19.961	29.634	15.808	65.402
2041	20.578	30.551	16.297	67.426
2042	21.206	31.482	16.794	69.481
2043	21.843	32.428	17.298	71.569
2044	22.490	33.388	17.810	73.688
2045	23.146	34.363	18.330	75.840
2046	23.813	35.352	18.858	78.023
2047	24.489	36.356	19.394	80.238
2048	25.175	37.374	19.937	82.485

As figuras que seguem ilustram as estimativas das quantidades anuais de cada componente apresentado no Quadro 30.

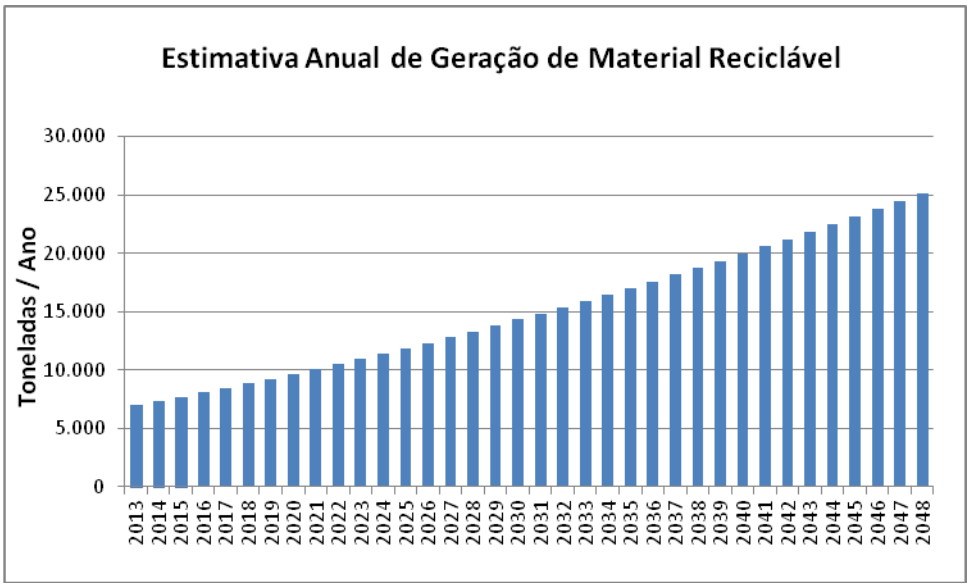

Figura 7 – Estimativa anual da geração de material reciclável em Itapema

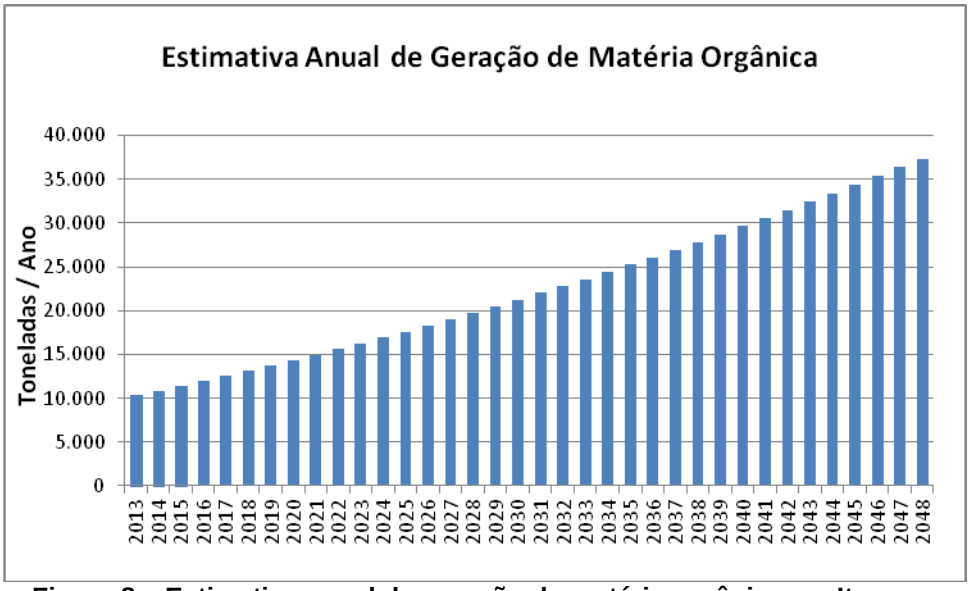

Figura 8 – Estimativa anual da geração de matéria orgânica em Itapema

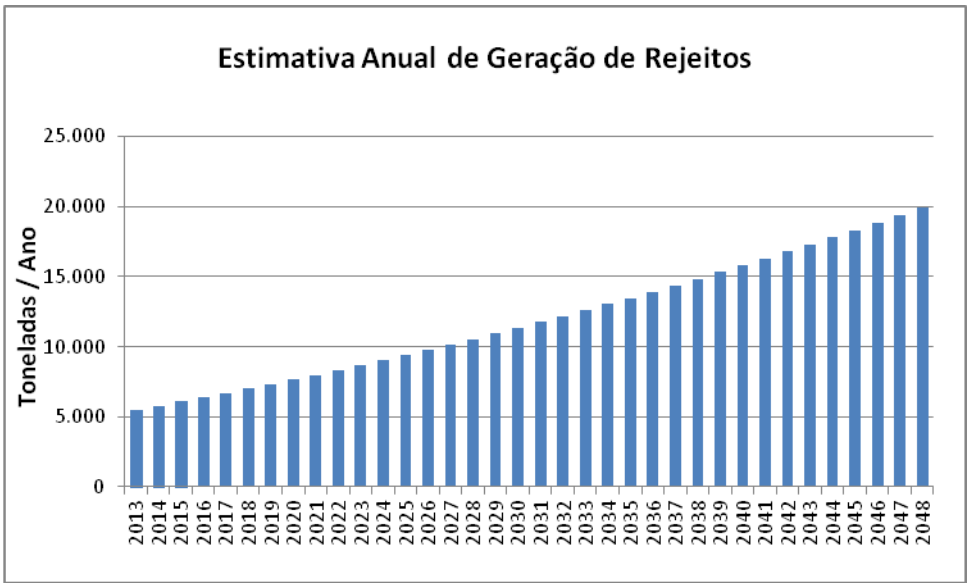

Figura 9 – Estimativa anual da geração de rejeitos em Itapema

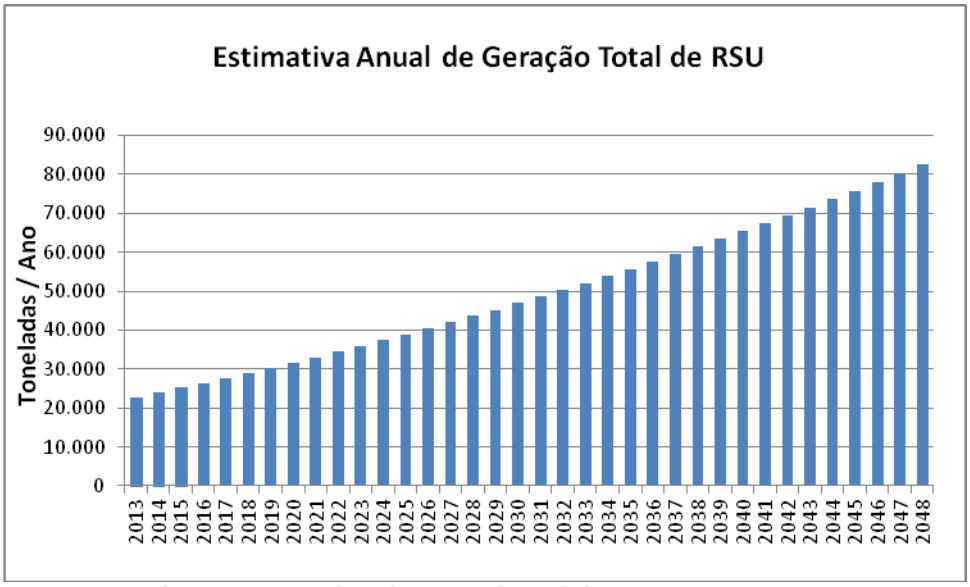

Figura 10 – Estimativa anual total de RSU em Itapema

5.4 PROJEÇÃO DAS NECESSIDADES DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A projeção das necessidades de drenagem e manejo de águas pluviais para o município, para o período compreendido entre 2014 e 2048 (período de planejamento), está relacionada com as vias na área urbana (e de expansão urbana) desprovidas de sistema de drenagem (microdrenagem) de águas pluviais ou com rede inadequada (seja por subdimensionamento ou por apresentar danificações).

Atualmente, conforme informações da Prefeitura Municipal, a extensão de vias na área urbana e de expansão urbana é de aproximadamente 289.000 metros. Em relação à microdrenagem nessas vias, pode-se considerar a seguinte situação:

- 50% (144.500 metros) não possui microdrenagem;
- 50% (144.500 metros) possui microdrenagem, porém estima-se que cerca de 20% dessas vias possui rede de drenagem adequada.

Com base nas informações acima, o presente PMSB adotará que Itapema possui hoje 28.900 metros (20% do total existente) de rede de drenagem adequada, necessitando recuperar (implantar e/ou substituir) cerca de 260.100 metros de rede na área citada.

O Quadro 31 apresenta a extensão de vias providas com microdrenagem adequada e a extensão de vias desprovidas de microdrenagem ou com rede inadequada na área urbana (e de expansão urbana) do município, considerando que todas as vias novas implantadas nessas áreas do município, entre 2014 e 2048, serão pavimentadas e providas de sistema de drenagem (microdrenagem) de águas pluviais.

Quadro 31 – Vias urbanas providas/desprovidas de sistema de drenagem

ANO	POPULAÇÃO URBANA + FLUTUANTE (hab)	EXTENSÃO DE VIAS (m)			
		Vias providas com microdrenagem adequada	Vias desprovidas de microdrenagem ou com rede inadequada	Total de vias urbanas	Novas vias urbanas
2013	133.345	28.900	260.100	289.000	-
2014	140.167	30.378	260.100	290.478	1.478
2015	147.176	31.898	260.100	291.998	1.519
2016	154.373	33.457	260.100	293.557	1.560
2017	161.759	35.058	260.100	295.158	1.601
2018	169.332	36.699	260.100	296.799	1.641
2019	177.093	38.382	260.100	298.482	1.682
2020	185.042	40.104	260.100	300.204	1.723
2021	193.180	41.868	260.100	301.968	1.764
2022	201.505	43.672	260.100	303.772	1.804
2023	210.018	45.517	260.100	305.617	1.845
2024	218.719	47.403	260.100	307.503	1.886
2025	227.608	49.330	260.100	309.430	1.927
2026	236.685	51.297	260.100	311.397	1.967
2027	245.950	53.305	260.100	313.405	2.008
2028	255.403	55.354	260.100	315.454	2.049
2029	265.044	57.443	260.100	317.543	2.089
2030	274.873	59.573	260.100	319.673	2.130
2031	284.890	61.744	260.100	321.844	2.171
2032	295.094	63.956	260.100	324.056	2.212
2033	305.487	66.208	260.100	326.308	2.252
2034	316.068	68.502	260.100	328.602	2.293
2035	326.837	70.836	260.100	330.936	2.334
2036	337.794	73.210	260.100	333.310	2.375
2037	348.939	75.626	260.100	335.726	2.415
2038	360.272	78.082	260.100	338.182	2.456
2039	371.793	80.579	260.100	340.679	2.497
2040	383.502	83.117	260.100	343.217	2.538
2041	395.399	85.695	260.100	345.795	2.578
2042	407.484	88.314	260.100	348.414	2.619
2043	419.756	90.974	260.100	351.074	2.660
2044	432.217	93.675	260.100	353.775	2.701
2045	444.867	96.416	260.100	356.516	2.741
2046	457.704	99.198	260.100	359.298	2.782
2047	470.729	102.021	260.100	362.121	2.823
2048	483.942	104.885	260.100	364.985	2.864

6 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS

As programações das ações do plano (imediatas, a curto, médio e longo prazo) estão detalhadas para cada setor do saneamento básico. É importante salientar que os programas apresentam as demandas (ações) para cada setor, sendo que a responsabilidade para a execução de cada ação deve respeitar os contratos vigentes (contratos de concessão, prestação de serviços, entre outras modalidades) com empresas privadas.

É pertinente ressaltar que algumas ações apresentadas neste capítulo poderão sofrer alterações futuras quando da elaboração dos projetos básicos e executivos.

Inicialmente, antecedendo a apresentação da programação das ações do plano, serão apresentadas e identificadas as possíveis fontes de financiamento dos serviços públicos de saneamento.

6.1 FONTES DE FINANCIAMENTO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O presente texto traz algumas possibilidades de financiamento dos serviços públicos de saneamento básico, como:

1. Cobrança direta dos usuários – Taxa ou Tarifa;
2. Subvenções públicas – Orçamentos Gerais;
3. Subsídios tarifários;
4. Empréstimos – capitais de terceiros (Fundos e Bancos);
5. Concessões e PPP’s;
6. Recursos previstos no PAC para saneamento.

Neste contexto, serão analisadas de forma detalhada as fontes de financiamentos dos serviços públicos de saneamento básico mencionadas.

6.1.1 Cobrança Direta dos Usuários - Taxa ou Tarifa

A modalidade mais importante e fundamental para o financiamento dos serviços públicos que esses possam ser individualizados (divisíveis) e quantificados.

Uma política de cobrança (taxa e/ou tarifa) bem formulada pode ser suficiente para financiar os serviços e alavancar seus investimentos diretamente ou mediante empréstimos, podendo até mesmo não depender de empréstimos a médio ou longo prazo, se esta política prever a constituição de fundo próprio de investimentos.

6.1.2 Subvenções Públicas – Orçamentos Gerais

Esta é a forma predominante de financiamento dos investimentos e de custeio parcial dos serviços de resíduos sólidos e de águas pluviais. São recursos com disponibilidade não estável e sujeitos a restrições em razão do contingenciamento na execução orçamentária.

6.1.3 Subsídios Tarifários

Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de cobrir o custo integral dos serviços..

Forma que se aplica quando os serviços são prestados para vários municípios sob uma mesma gestão:

- Companhias Estaduais de Saneamento;
- Consórcios Públicos de Municípios, ou
- Via fundos especiais de âmbito regional ou estadual (regiões metropolitanas), com contribuição compulsória.

Nos casos dos DAE e SAMAE municipais esta forma de financiamento ocorre geralmente entre tipos de serviços diferentes:

- Tarifa dos serviços de água subsidiando a implantação dos serviços de esgotos;
- Tarifa dos serviços de água e esgoto subsidiando os serviços de manejo de resíduos sólidos e/ou de águas pluviais; ou
- Entre diferentes categorias ou grupos de usuários: tarifas dos usuários industriais subsidiando os usuários residenciais; ou tarifas de usuários de renda maior subsidiando usuários mais pobres.

6.1.4 Financiamento

RECURSO FEDERAL

Os recursos federais destinados ao financiamento do setor de saneamento básico aos municípios são repassados por programas e linhas de financiamento de agentes financeiros públicos como a Caixa Econômica Federal e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. O quadro a seguir destaca os programas principais.

Quadro 32 – Recursos federais para financiamento

Programa	Finalidade	Beneficiário	Recursos
PROSANEAR	Ações de saneamento em aglomerados urbanos por população de baixa renda com precariedade e/ou inexistência de condições sanitárias e ambientais	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais	FGTS
FUNASA	Obras e serviços de saneamento	Prefeituras Municipais e Serviços Municipais de Limpeza Pública	Fundo perdido/ Ministério da Saúde
PRO-INFRA	Redução de risco e de insalubridade em áreas habitadas por população de baixa renda	Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional	Orçamento geral da União
PAC	Infraestrutura em geral, entre eles saneamento básico	Em todo território nacional	Orçamento geral da União/FGTS/FAT/Empresas Estatais/ Iniciativa Privada
PROSAB	Promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental	Comunidade acadêmica e científica em todo território nacional	FINEP/CNPQ/ Caixa Econômica Federal/Capes e Ministério da Ciência e Tecnologia
Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Promover a urbanização, a prevenção de situações de risco e a regularização fundiária de assentamentos humanos precários, articulando ações para atender as necessidades básicas da população e melhorar sua condição de Habitabilidade e inclusão social	Municípios, Estados e Distrito Federal	Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (Orçamento geral da União)

RECURSOS EXTERNOS

Entre as possibilidades de captação de recursos externos destacam-se o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). O BIRD é uma instituição que junto com a Associação Internacional de Desenvolvimento (AID) formam o Banco Mundial. Esta instituição é constituída de membros de 185 países desenvolvidos e em desenvolvimento.

6.1.5 Concessões e Parceria Pública Privada (PPP's)

A Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal. As concessões e permissões sujeitar-se-ão à fiscalização pelo poder concedente responsável pela delegação, com a cooperação dos usuários. A concessão de serviço público, precedida ou não da execução de obra pública, será formalizada mediante contrato, que deverá observar os termos desta Lei, das normas pertinentes e do edital de licitação.

Já as parcerias público-privadas – PPP´S (modalidades especiais de concessões) foram reguladas recentemente e ainda são pouco utilizadas como forma de financiamento dos serviços. A Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.

As PPP´S subdividem-se em concessões patrocinadas e concessões administrativas. As concessões patrocinadas são aquelas em que a administração pública paga ao concessionário contraprestação pecuniária ao lado das tarifas cobradas dos usuários do serviço público, de modo a complementar a remuneração do particular. Destina-se, aos serviços de saneamento básico financeiramente insustentáveis, em que existe o risco do concessionário assumir atividade deficitária.

Nas concessões administrativas, a administração pública faz o papel do usuário para efeito de custeio, de modo a remunerar, integralmente, o parceiro privado. A administração concede a prestação do serviço ao parceiro privado, e, no lugar do usuário ou beneficiário direto da atividade, aquela própria remunera o concessionário na exata proporção dos serviços prestados.

6.1.6 Recursos Previstos no PAC para Saneamento

Como é sabido, o PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) é um plano amplo e vai muito além do saneamento básico. Nos seus diversos programas, atinge o montante global de R$ 503,9 bilhões a serem aplicados nas grandes áreas, que serão financiadas pelas fontes de recursos nelas especificadas. Constata-se que serão canalizados para a área de infraestrutura social 33,9% dos recursos.

No tocante aos recursos, 13,5% dos programas do PAC serão financiados pelo Orçamento Geral da União (OGU) e 86,5% por estatais e demais fontes. No que diz respeito à infraestrutura social, 20% dos projetos serão financiados com recursos do OGU.

Do total dos investimentos em infraestrutura, R$ 40 bilhões serão aplicados na área de saneamento básico, representando 23,4% desta destinação total.

6.2 PROGRAMAS DO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

6.2.1 Justificativas

Tendo em vista o quadro referencial evidenciado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água do Município de Itapema, elaborado no âmbito do PMSB, e tendo em vista os indicadores mundiais que apontam para uma grave crise de acesso seguro à água no futuro próximo, cabe aqui, no bojo do Plano Municipal de Saneamento Básico a proposição de ações concretas no sentido de maximizar o atendimento às demandas atuais e futuras, bem como iniciar o planejamento e investimentos na proteção dos mananciais, no controle das perdas físicas e no uso racional deste recurso escasso que é a água, especialmente a potável.

É de fundamental importância a apresentação ordenada das ações à sociedade, dentro de um cronograma físico de metas para os horizontes do ano 2016 (imediato), do ano 2023 (curto prazo), do ano 2033 (médio prazo) e do ano 2048 (longo prazo), uma vez que o PMSB tem a função não apenas de instrumentalizar a Prefeitura Municipal com uma ferramenta de planejamento e fiscalização das ações, mas também de permitir que a população exerça seu efetivo papel no controle social.

Os programas do setor de abastecimento de água são elencados a seguir:

- Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA);
- Programa de Proteção e Controle dos Mananciais;
- Programa de Controle de Perdas e Uso Racional da Água; e
- Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água.

6.2.2 Diretrizes e Princípios

Todos os projetos e ações a serem realizados no âmbito dos programas do SAA deverão ter como princípios básicos as seguintes considerações:

- A efetivação do princípio de racionalidade econômica na prestação dos serviços deve se orientar no sentido de que a iniciativa privada contribua efetivamente para o atendimento das metas públicas e não o inverso;
- O pleno entendimento de que a água é um recurso escasso, dotado de valor econômico e essencial à vida, conforme os princípios emanados da Política Nacional de Recursos Hídricos;
- A água é um bem de domínio público (Art. 1º, Inciso I, da Lei 9.433/97); é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (Art. 1º, Inciso II, da Lei 9.433/97); a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades (Art. 1º, Inciso VI, da Lei 9.433/97);
- A outorga pelo uso de recursos hídricos é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Art. 5º, Inciso III, da Lei 9.433/97);
- O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (Art. 11 da Lei 9.433/97);
- O instrumento legal para regulação e legitimação do uso de recursos hídricos é a outorga de uso concedida pelo Poder Público. Não é legítimo restringir

captações de água a partir de um manancial por outro instrumento que não seja a outorga de direitos de uso;

- Por força da Lei 9.433/97 a prioridade do uso dos recursos hídricos, mesmo em caso de escassez, é para o consumo humano e dessedentação animal. Assim sendo não é legítimo coibir a instalação de ponteiras e poços para captação de água subterrânea caso não exista outra alternativa de abastecimento de água, provida pelo Poder Público;
- Perdas físicas de água em qualquer sistema e em qualquer nível do sistema, sejam perdas decorrentes de vazamentos, sejam perdas decorrentes do desperdício, representam perdas econômicas irreparáveis para a sociedade como um todo. Perdas econômicas devem ser aqui entendidas sob o ponto de vista da economia como um todo, incluindo os aspectos sociais e ambientais, custos de oportunidade, etc., sendo importante diferenciá-las das perdas financeiras, representadas por perdas unicamente de faturamento;
- As ações de controle de perdas e uso racional da água deverão privilegiar, sobretudo, os ganhos resultantes para a coletividade, para as atuais e para as futuras gerações, decorrentes da conservação do recurso água;
- O controle de perdas e o uso racional da água não devem ser entendidos como ações dependentes apenas da boa vontade e bom senso dos atores. Conservação da água em seu sentido mais amplo depende cada dia mais de investimentos em desenvolvimento e aperfeiçoamento tecnológico dos sistemas de abastecimento e uso da água, nos níveis desde o macro, da companhia de saneamento e dos operadores autônomos, até o micro, do usuário individual. A conservação da água passa ainda pela modernização do sistema de concessão e de regulação do uso em todos os níveis;
- Ações de conservação da água passam, obrigatoriamente, por uma mudança de comportamento individual frente às questões da escassez da água, seja esta quantitativa ou qualitativa; e às questões de que a água doce é um recurso finito, dotado de valor econômico;

- A efetividade das ações de conservação da água passa, obrigatoriamente, pela conscientização individual de que a mesma depende intrinsecamente do comportamento coletivo, sendo responsabilidade de todos e não apenas do governo ou dos operadores privados dos serviços de abastecimento;
- Toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água (Portaria MS 2914/2012);
- Os critérios de avaliação da qualidade da água bruta e sua tratabilidade ou adequação para abastecimento para consumo humano são encontrados na norma NBR 12.216 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (Projeto de Estação de Tratamento para Abastecimento Público) e na Resolução Conama n.º 357/05, do Conselho Nacional de Meio Ambiente;
- Água potável – água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereçam riscos à saúde (Portaria MS 2914/2012);
- Controle da qualidade da água para consumo humano – conjunto de atividades, exercidas de forma contínua pelo(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição (Portaria MS 2914/2012);
- Vigilância da qualidade da água para consumo humano – conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública para verificar se a água consumida pela população atende a esta Norma e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana (Portaria MS 2914/2012);
- O sistema de monitoramento da qualidade da água deverá permitir o controle social, por força da Portaria MS 2914/2012- garantir à população informações sobre a qualidade da água e riscos à saúde associados; e Inciso VII - manter registros atualizados sobre as características da água distribuída,

sistematizados de forma compreensível à população e disponibilizados para pronto acesso e consulta pública;

- Cabe ao(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água exercer o controle da qualidade da água. Em caso de administração, em regime de concessão ou permissão, do sistema de abastecimento de água, é a concessionária ou a permissionária a responsável pelo controle da qualidade da água. (Portaria MS 2914/2012);
- Incumbe ao(s) responsável(is) pela operação de sistema de abastecimento de água (Portaria MS 2914/2012), dentre outros:
  - ✓ I - operar e manter sistema de abastecimento de água potável para a população consumidora em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e com outras normas e legislações pertinentes;
  - ✓ II - manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída, por meio de:
    - controle operacional das unidades de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição;
    - exigência do controle de qualidade, por parte dos fabricantes de produtos químicos utilizados no tratamento da água e de materiais empregados na produção e distribuição que tenham contato com a água;
    - capacitação e atualização técnica dos profissionais encarregados da operação do sistema e do controle da qualidade da água.

6.2.3 Objetivos

Objetivo Geral

O objetivo primordial dos Programas do Setor de Abastecimento de Água é estabelecer o conjunto de ações para o horizonte de planejamento do PMSB, no sentido de permitir a efetiva gestão quantitativa e qualitativa do sistema de abastecimento de água para o Município de Itapema.

Objetivos Específicos

No âmbito da gestão quantitativa e qualitativa dos serviços podem ser identificados os seguintes objetivos específicos:

- Orientar o planejamento das ações de expansão e modernização do SAA em função do estabelecimento de prioridades de atendimento;
- Orientar projetos e ações de proteção e controle dos mananciais, no sentido de evitar sua contaminação;
- Realizar o efetivo controle da qualidade da água fornecida à população, no sentido de garantir os padrões de potabilidade, reduzindo os riscos de incidência de doenças;
- Orientar a realização do efetivo controle de perdas hídricas no SAA, ampliando as possibilidades de atendimento às demandas futuras com o sistema atualmente instalado, reduzindo a necessidade de compensação tarifária de tais perdas; e
- Incentivar a mudança de comportamento da população como um todo, no sentido de promover o uso racional da água, evitando desperdícios e ampliando as possibilidades de atendimento no cenário de oferta hídrica para o município.

6.2.4 Plano de Metas e Ações

PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O serviço de abastecimento de água é de fundamental importância para a melhoria da saúde e qualidade de vida da população, além de ser pré-requisito para o desenvolvimento sustentável. No Município, estes serviços atendem 99,13% da população total.

O objetivo deste programa é reformar, ampliar e modernizar o SAA, visando o atendimento permanente às demandas de serviço. Os Anexos 18 a 24 do Volume IV ilustram as principais ações referentes ao processo de ampliação e modernização do sistema de abastecimento.

Os quadros a seguir apresentam o índice de atendimento e a população atendida com serviço de abastecimento de água no município (urbana, rural e total) até o ano de 2048.

Quadro 33 – População urbana atendida com serviço de abastecimento de água até 2048

Ano	População Urbana	Índice de Atendimento	População Urbana Atendida
2013	133.345	100,00%	133.345
2014	140.167	100,00%	140.167
2015	147.176	100,00%	147.176
2016	154.373	100,00%	154.373
2017	161.759	100,00%	161.759
2018	169.332	100,00%	169.332
2019	177.093	100,00%	177.093
2020	185.042	100,00%	185.042
2021	193.180	100,00%	193.180
2022	201.505	100,00%	201.505
2023	210.018	100,00%	210.018
2024	218.719	100,00%	218.719
2025	227.608	100,00%	227.608
2026	236.685	100,00%	236.685
2027	245.950	100,00%	245.950
2028	255.403	100,00%	255.403
2029	265.044	100,00%	265.044
2030	274.873	100,00%	274.873
2031	284.890	100,00%	284.890
2032	295.094	100,00%	295.094
2033	305.487	100,00%	305.487
2034	316.068	100,00%	316.068
2035	326.837	100,00%	326.837
2036	337.794	100,00%	337.794
2037	348.939	100,00%	348.939
2038	360.272	100,00%	360.272
2039	371.793	100,00%	371.793
2040	383.502	100,00%	383.502
2041	395.399	100,00%	395.399
2042	407.484	100,00%	407.484
2043	419.756	100,00%	419.756
2044	432.217	100,00%	432.217
2045	444.867	100,00%	444.867
2046	457.704	100,00%	457.704
2047	470.729	100,00%	470.729
2048	483.942	100,00%	483.942

* A população flutuante está incluída dentro da população urbana

Quadro 34 – População rural atendida com serviço de abastecimento de água até 2048

Ano	População Rural	Índice de Atendimento	População Rural Atendida
2013	1.175	0,00%	-
2014	1.188	0,00%	-
2015	1.201	0,00%	-
2016	1.214	10,00%	121
2017	1.227	15,00%	184
2018	1.240	20,00%	248
2019	1.253	25,00%	313
2020	1.267	30,00%	380
2021	1.281	35,00%	448
2022	1.294	40,00%	518
2023	1.308	45,00%	589
2024	1.323	50,00%	661
2025	1.337	55,00%	735
2026	1.351	60,00%	811
2027	1.366	65,00%	888
2028	1.381	70,00%	966
2029	1.396	75,00%	1.047
2030	1.411	80,00%	1.128
2031	1.426	85,00%	1.212
2032	1.441	85,00%	1.225
2033	1.457	85,00%	1.238
2034	1.472	85,00%	1.252
2035	1.488	85,00%	1.265
2036	1.504	85,00%	1.279
2037	1.521	85,00%	1.293
2038	1.537	85,00%	1.307
2039	1.554	85,00%	1.321
2040	1.570	85,00%	1.335
2041	1.587	85,00%	1.349
2042	1.605	85,00%	1.364
2043	1.622	85,00%	1.379
2044	1.639	85,00%	1.393
2045	1.657	85,00%	1.409
2046	1.675	85,00%	1.424
2047	1.693	85,00%	1.439
2048	1.711	85,00%	1.455

Quadro 35 – População total atendida com serviço de abastecimento de água até 2048

Ano	População Total	Índice de Atendimento	População Total Atendida
2013	134.521	99,13%	133.345
2014	141.355	99,16%	140.167
2015	148.377	99,19%	147.176
2016	155.587	99,30%	154.495
2017	162.986	99,36%	161.943
2018	170.572	99,42%	169.580
2019	178.347	99,47%	177.407
2020	186.309	99,52%	185.423
2021	194.460	99,57%	193.628
2022	202.799	99,62%	202.023
2023	211.326	99,66%	210.607
2024	220.041	99,70%	219.380
2025	228.945	99,74%	228.343
2026	238.036	99,77%	237.496
2027	247.316	99,81%	246.838
2028	256.783	99,84%	256.369
2029	266.439	99,87%	266.090
2030	276.283	99,90%	276.001
2031	286.315	99,93%	286.101
2032	296.536	99,93%	296.319
2033	306.944	99,93%	306.726
2034	317.541	99,93%	317.320
2035	328.325	99,93%	328.102
2036	339.298	99,93%	339.073
2037	350.460	99,93%	350.231
2038	361.809	99,94%	361.578
2039	373.346	99,94%	373.113
2040	385.072	99,94%	384.837
2041	396.986	99,94%	396.748
2042	409.088	99,94%	408.847
2043	421.378	99,94%	421.135
2044	433.857	99,94%	433.611
2045	446.524	99,94%	446.275
2046	459.379	99,95%	459.127
2047	472.422	99,95%	472.168
2048	485.653	99,95%	485.396

Meta Imediata (até 2016):

Atender 99,30% da população total do município com sistema de abastecimento de água.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- ✓ Melhorias e aumento da capacidade de reservação das lagoas de água bruta, totalizando 500.000 m³ (ano 2014);
- ✓ Implantação de recalque de água tratada com potência total de 400 cv, para atender a nova adutora a ser instalada no Bairro Meia Praia (ano 2015);
- ✓ Implantação de adutora de água tratada com DN 400 mm e L= 4.500 m – no Bairro Meia Praia (ano 2015);
- ✓ Melhorias nas ETA`s existentes (pintura, elementos estruturais, limpeza, segurança, entre outros) (ano 2015);
- ✓ Implantação de adutora de água tratada com DN 400 mm e L= 2.000 m, para fechar anel de adução de água tratada no Bairro Meia Praia (ano 2015);
- ✓ Implantação de recalque de água tratada com potência total de 150 cv, para atender a adutora que fechará o anel do Bairro Meia Praia (ano 2015);
- ✓ Implantação de adutora de água tratada com DN 400 mm e L= 1.000 m, para atender os reservatórios a serem instalados no Morro do Feijó (ano 2015);
- ✓ Implantação de recalque de água tratada com potência total de 210 cv, para atender os reservatórios a serem implantados no Morro do Feijó (ano 2015);
- ✓ Substituição de componentes da ETA (bombas, dosadores químicos, quadros de comandos, entre outros) (entre 2014 e 2016);
- ✓ Implantação de reservatório(s) com volume total de 7.000 m³ (ano 2015);
- ✓ Implantação de reservatório(s) com volume total de 4.000 m³ (ano 2016);
- ✓ Incremento da rede de abastecimento de água (6.784 m, de 2014 a 2016);
- ✓ Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo (2.063 novos hidrômetros, entre 2014 e 2016);
- ✓ Substituição de componentes de recalque;

- ✓ Implantação de programa de manutenção periódica;
- ✓ Elaboração de cadastro georeferenciado do SAA;
- ✓ Implantação de um banco de dados com informações sobre as reclamações e solicitações de serviços;
- ✓ Investimento em abastecimento de água na área rural (atender 38 famílias em 2016);
- ✓ Adequação documental para licenças ambientais das ETA`s e outorgas.

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Atender 99,66% da população total do município com sistema de abastecimento de água.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- ✓ Execução de represa em afluente do Rio Perequê (em área do município de Porto Belo) para acumular 1.750.000 m³ de água bruta - garantir adicional de 350 l/s durante o verão (2017);
- ✓ Implantação de captação de água bruta no Rio Tijucas (ano 2022);
- ✓ Implantação de adutora de água bruta DN 700 mm, ferro fundido e L= 18.800 m, para aduzir a água captada no Rio Tijucas (ano 2022);
- ✓ Implantação de recalque de água bruta 4 conjuntos motobomba, 150 cv cada, para recalque da água bruta captada no Rio Tijucas - Primeira Etapa, Q = 600,00 l/s (ano 2022);
- ✓ Ampliação da capacidade do Sistema Produtor de Água Tratada em 225 l/s (ano 2017);
- ✓ Implantação de adutora de água bruta DN 600 mm, ferro fundido e L= 1.600 m, da atual lagoa de captação até a ETA Morretes (ano 2017);
- ✓ Implantação de recalque de água bruta (2 conjuntos moto bomba de 150 cv cada) para atender a nova adutora de água bruta (ano 2017);

- ✓ Substituição de componentes da ETA (bombas, dosadores químicos, quadros de comandos, entre outros) (entre 2017 e 2023);
- ✓ Implantação de adutora de água tratada com DN 300 mm e L= 7.000 m – para atender o Bairro Centro (ano 2023);
- ✓ Implantação de recalque de água tratada com potência total de 480 cv, para atender a adutora que abastecerá o Bairro Centro (ano 2023);
- ✓ Implantação de reservatório(s) com volume total de 5.000 m³ (ano 2020);
- ✓ Incremento da rede de abastecimento de água (17.952 m, de 2017 a 2023);
- ✓ Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo (5.459 novos hidrômetros, entre 2017 e 2023);
- ✓ Substituição de componentes de recalque;
- ✓ Investimento em abastecimento de água na área rural (atender 145 famílias entre 2017 e 2023);
- ✓ Continuidade do programa de manutenção periódica;
- ✓ Continuidade do cadastro georeferenciado do SAA.

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Atender 99,93% da população total do município com sistema de abastecimento de água.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- ✓ Ampliação da capacidade do Sistema Produtor de Água Tratada em 225 l/s (ano 2027);
- ✓ Substituição de componentes da ETA (bombas, dosadores químicos, quadros de comandos, entre outros) (entre 2024 e 2033);
- ✓ Implantação de adutora de água bruta de DN 800 mm, de ferro fundido e comprimento de 18.800 m, para ampliar a adução de água bruta do Rio Tijucas (ano 2032);

- ✓ Implantação de recalque de água Bruta (5 conjuntos motobomba de 150 cv cada) para atender a nova adutora de água bruta do Rio Tijucas - Segunda Etapa, Q = 700,00 l/s (ano 2032);
- ✓ Implantação de adutora de água tratada com DN 250 mm e L= 3.700 m, na marginal oeste da BR-101, atendendo os bairros Tabuleiro dos Oliveiras, Várzea, Casa Branca, Alto São Bento e Sertãozinho (ano 2027);
- ✓ Implantação de adutora de água tratada com DN 250 mm e L= 4.000 m, criando um anel de distribuição nos bairros Várzea, Casa Branca e Alto São Bento (ano 2032);
- ✓ Implantação de recalque de água tratada com potência total de 270 cv, para atender a adutora implantada na marginal oeste (ano 2027);
- ✓ Implantação de recalque de água tratada com potência total de 280 cv, para atender a adutora do anel de distribuição dos bairros Várzea, Casa Branca e Alto São Bento (ano 2032);
- ✓ Implantação de reservatório(s) com volume total de 5.000 m³ (ano 2027);
- ✓ Implantação de reservatório(s) com volume total de 5.000 m³ (ano 2032);
- ✓ Incremento da rede de abastecimento de água (30.800 m, de 2024 a 2033);
- ✓ Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo (9.366 novos hidrômetros, entre 2024 e 2033);
- ✓ Substituição de componentes de recalque;
- ✓ Investimento em abastecimento de água na área rural (atender 202 famílias entre 2024 e 2033);
- ✓ Continuidade do programa de manutenção periódica;
- ✓ Continuidade do cadastro georeferenciado do SAA.

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Atender 99,95% da população total do município com sistema de abastecimento de água.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- ✓ Ampliação da capacidade do Sistema Produtor de Água Tratada em 225 l/s (ano 2036);
- ✓ Ampliação da capacidade do Sistema Produtor de Água Tratada em 225 l/s (ano 2041);
- ✓ Implantação de adutora de água bruta em ferro fundido com DN 600 mm e L= 1.600 m, da atual lagoa de captação até a ETA Morretes (ano 2036);
- ✓ Implantação de recalque de água bruta (2 conjuntos moto bomba de 150 cv cada) para atender a nova adutora de água bruta (ano 2036);
- ✓ Substituição de componentes da ETA (bombas, dosadores químicos, quadros de comandos, entre outros) (entre 2034 e 2048);
- ✓ Implantação de reservatório(s) com volume total de 5.000 m³ (ano 2038);
- ✓ Implantação de reservatório(s) com volume total de 5.000 m³ (ano 2043);
- ✓ Incremento da rede de abastecimento de água (57.573 metros, de 2034 a 2048);
- ✓ Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo (17.507 novos hidrômetros, entre 2034 e 2048);
- ✓ Substituição de componentes de recalque;
- ✓ Investimento em abastecimento de água na área rural (atender 67 famílias entre 2034 e 2048);
- ✓ Continuidade do programa de manutenção periódica;
- ✓ Continuidade do cadastro georeferenciado do SAA.

PROGRAMA DE PROTEÇÃO E CONTROLE DOS MANANCIAIS

Manancial é a fonte para o suprimento de água podendo ser de origem superficial, constituídos por córregos, rios, lagos e represas, ou de origem subterrânea constituído de águas armazenadas no subsolo. De um modo geral os mananciais vêm sofrendo degradações em suas bacias hidrográficas oriundas do aumento da

malha urbana associada à falta de coleta e tratamento de esgotos, o que torna-se a principal causa da degradação qualitativa dos mesmos.

O objetivo deste programa é proteger e controlar os mananciais que abastecem o sistema de água de Itapema.

Meta Imediata (até 2016):

Preservar os mananciais quanto aos despejos de efluentes de diversas origens, como também, quanto ao lançamento de resíduos sólidos.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- Implantação de programa de proteção dos mananciais;
- Recomposição da mata ciliar dos mananciais;
- Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle dos mananciais.

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Preservar os mananciais quanto aos despejos de efluentes de diversas origens, como também, quanto ao lançamento de resíduos sólidos.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- Continuidade do programa de proteção dos mananciais;
- Recomposição da mata ciliar dos mananciais;
- Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle dos mananciais.

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Preservar os mananciais quanto aos despejos de efluentes de diversas origens, como também, quanto ao lançamento de resíduos sólidos.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- Continuidade do programa de proteção dos mananciais;
- Recomposição da mata ciliar dos mananciais;
- Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle dos mananciais.

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Preservar os mananciais quanto aos despejos de efluentes de diversas origens, como também, quanto ao lançamento de resíduos sólidos.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- Continuidade do programa de proteção dos mananciais;
- Recomposição da mata ciliar dos mananciais;
- Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle dos mananciais.

PROGRAMA DE CONTROLE DE PERDAS E USO RACIONAL DA ÁGUA

No diagnóstico elaborado no âmbito do PMSB foi evidenciada a ocorrência de perdas físicas no sistema de abastecimento de água que atingiram 20,37% no ano de 2013.

O programa de controle de perdas deve contemplar a correção de vazamentos, combate às fraudes (fiscalização quanto às ligações clandestinas), setorização da rede e controle de pressão, como também, medidas relacionadas à macro e micromedição. Todas essas medidas supracitadas devem ser realizadas constantemente ao longo dos anos.

A necessidade de conservação de água no abastecimento público, entendida aqui como uma ação integrada de redução de perdas e de uso racional deste recurso, não se manifesta apenas em períodos críticos de estiagem ou em áreas de baixa disponibilidade hídrica natural, seja crônica ou sazonal. Ao lado destas situações, a

escassez crescente de mananciais com qualidade e quantidade suficiente para assegurar o abastecimento de água potável das cidades vem se tornando uma ameaça cada vez mais próxima ou presente nas bacias hidrográficas com maiores índices de urbanização e industrialização, onde o uso e a poluição dos recursos hídricos são normalmente mais intensos. Essa "escassez artificial", devida à poluição e à virtual saturação dos mananciais, se reflete na elevação exponencial dos custos de tratamento e/ou de captação e adução de água bruta de áreas mais distantes.

Nestes casos, a adoção de programas de conservação de água no abastecimento público impõe-se como medida complementar ou como alternativa à ampliação da oferta via aumento da produção (captação, tratamento e adução) para atender ao crescimento da demanda urbana a médio e longo prazo: trata-se de um caminho ecologicamente sustentável, que é ao mesmo tempo viável do ponto de vista técnico e econômico, contando com uma aceitação social cada vez maior.

O objetivo deste programa é promover a conservação da água de abastecimento por meio de ações de controle de perdas no sistema, a partir de sua reforma e modernização, e a partir da promoção e incentivo à racionalização do uso da água pelos consumidores finais.

Meta Imediata (até 2016):

Controle de perdas físicas no sistema público, mantendo, no máximo, o percentual de 20,10% até 2016 e promoção de campanhas de racionalização do uso da água.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- ✓ Implementação e estruturação de programa de controle de perdas;
- ✓ Substituição de rede precária (11.365 metros, de 2014 a 2016);
- ✓ Substituição de hidrômetros (trocar 7.849 hidrômetros entre 2014 e 2016);
- ✓ Substituição de ramais precários (217 ramais, entre 2014 e 2016);
- ✓ Implantação de macromedidores nas adutoras de água tratada;
- ✓ Investimento em automação e telemetria no SAA;
- ✓ Setorização do SAA;

- ✓ Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água.

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Controle de perdas físicas no sistema público, mantendo, no máximo, o percentual de 20,00% até 2023 e promoção de campanhas de racionalização do uso da água.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- ✓ Continuidade do programa de controle de perdas;
- ✓ Substituição de rede precária (3.247 metros, de 2017 a 2023);
- ✓ Substituição de hidrômetros (trocar 21.845 hidrômetros entre 2017 e 2023);
- ✓ Substituição de ramais precários (637 ramais entre 2017 e 2023);
- ✓ Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água.

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Controle de perdas físicas no sistema público, mantendo, no máximo, o percentual de 20,00% até 2033 e promoção de campanhas de racionalização do uso da água.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- ✓ Continuidade do programa de controle de perdas;
- ✓ Substituição de rede precária (5.126 metros, de 2024 a 2033);
- ✓ Substituição de hidrômetros (trocar 45.661 hidrômetros entre 2024 e 2033);
- ✓ Substituição de ramais precários (1.280 ramais, entre 2024 e 2033);
- ✓ Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água.

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Controle de perdas físicas no sistema público, mantendo, no máximo, o percentual de 20,00% até 2048 e promoção de campanhas de racionalização do uso da água.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- ✓ Continuidade do programa de controle de perdas;
- ✓ Substituição de rede precária (9.006 metros, de 2034 a 2048);
- ✓ Substituição de hidrômetros (trocar 106.496 hidrômetros entre 2034 e 2048);
- ✓ Substituição de ramais precários (2.922 ramais, entre 2034 e 2048);
- ✓ Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE E DOS PADRÕES DE POTABILIDADE DA ÁGUA

O Relatório do Milênio, produzido pela ONU no ano de 2002, destaca que "nenhuma medida poderia contribuir para reduzir a incidência de doenças e salvar vidas no mundo em desenvolvimento do que fornecer água potável e saneamento adequado a todos." (CASTRO & SCARIOT, 2005).

Quando se menciona água potável nos remetemos à Portaria MS 2914/2012 do Ministério da Saúde, que estabelece procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e estabelece seu padrão de potabilidade.

Destaca-se que o conceito de água potável vai além do conceito de padrão de potabilidade. Água potável é aquela que além de atender ao padrão de potabilidade, não oferece riscos à saúde decorrentes de sua distribuição e armazenamento.

Tendo em vista o que define a legislação vigente, em especial as diretrizes e padrões estabelecidos por meio da Portaria MS 2914/2012 do Ministério da Saúde, justifica-se, no âmbito do PMSB, a proposição e desenvolvimento de um Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água, em caráter

permanente, que conte inclusive com mecanismos de divulgação dos resultados de modo a incentivar o controle social sobre os serviços prestados pela operadora.

Meta Imediata (até 2016):

Monitoramento permanente da qualidade da água bruta e da água tratada fornecida à população de Itapema.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- ✓ Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria MS 2914/2012 no SAA em operação.

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Monitoramento permanente da qualidade da água bruta e da água tratada fornecida à população de Itapema.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- ✓ Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria MS 2914/2012 no SAA em operação.

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Continuidade do monitoramento da qualidade da água bruta e da água tratada fornecida à população de Itapema.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- ✓ Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria MS 2914/2012 no SAA em operação.

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Continuidade do monitoramento da qualidade da água bruta e da água tratada fornecida à população de Itapema.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- ✓ Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria n° MS 2914/2012 no SAA em operação.

6.2.5 Quadro Resumo das Ações

Os quadros a seguir apresentam um resumo de todas as ações contempladas nos programas de abastecimento de água supracitados e os respectivos custos (estimativas).

Quadro 36 - Quadro das ações (SAA) – 2014 a 2016

Ações Imediatas (2014 - 2016)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Melhorias e aumento da capacidade de reservação das lagoas de água bruta, totalizando 500.000 m³ (ano 2014)	2.800.000,00
Implantação de recalque de água tratada com potência total de 400 cv, para atender a nova adutora a ser instalada no Bairro Meia Praia (ano 2015)	2.115.000,00
Implantação de adutora de água tratada com DN 400 mm e L= 4.500 m – no Bairro Meia Praia (ano 2015)	3.015.000,00
Melhorias nas ETA`s existentes (pintura, elementos estruturais, limpeza, segurança, entre outros) (ano 2015)	1.373.633,93
Implantação de adutora de água tratada com DN 400 mm e L= 2.000 m, para fechar anel de adução de água tratada no Bairro Meia Praia (ano 2015)	1.340.000,00
Implantação de recalque de água tratada com potência total de 150 cv, para atender a adutora que fechará o anel do Bairro Meia Praia (ano 2015)	1.269.000,00
Implantação de adutora de água tratada com DN 400 mm e L= 1.000 m, para atender os reservatórios a serem instalados no Morro do Feijó (ano 2015)	670.000,00
Implantação de recalque de água tratada com potência total de 210 cv, para atender os reservatórios a serem implantados no Morro do Feijó (ano 2015)	1.551.000,00
Substituição de componentes da ETA (bombas, dosadores químicos, quadros de comandos, entre outros) (entre 2014 e 2016)	206.045,09
Implantação de reservatório(s) com volume total de 7.000 m³ (ano 2015)	3.122.700,00
Implantação de reservatório(s) com volume total de 4.000 m³ (ano 2016)	1.784.400,00
Incremento da rede de abastecimento de água (6.784 m, de 2014 a 2016)	348.026,69
Substituição de rede precária (11.365 metros, de 2014 a 2016)	583.041,95

Continuação do Quadro 36.

Ações Imediatas (2014 - 2016)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo (2.063 novos hidrômetros, entre 2014 e 2016)	819.794,36
Substituição de hidrômetros (trocar 7.849 hidrômetros entre 2014 e 2016)	863.412,00
Substituição de ramais precários (217 ramais, entre 2014 e 2016)	61.752,54
Substituição de componentes de recalque	98.700,00
Implantação de programa de proteção dos mananciais	40.500,00
Implantação de macromedidores nas adutoras de água tratada	144.000,00
Recomposição da mata ciliar dos mananciais	48.000,00
Implantação de programa de manutenção periódica	39.000,00
Elaboração de cadastro georeferenciado do SAA	215.100,00
Implantação de um banco de dados com informações sobre as reclamações e solicitações de serviços (entre 2014 e 2016)	55.000,00
Implementação e estruturação de programa de controle de perdas	105.000,00
Investimento em abastecimento de água na área rural (atender 38 famílias em 2016)	45.155,60
Investimento em automação e telemetria no SAA	4.564.723,61
Setorização do SAA	95.000,00
Adequação documental para licenças ambientais das ETA`s e outorgas	150.000,00
Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade	33.000,00
Monitoramento de Água Bruta e Tratada	93.000,00
TOTAL	**27.648.985,76**

Quadro 37 - Quadro das ações (SAA) – 2017 a 2023

Ações a Curto Prazo (2017 - 2023)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Execução de represa em afluente do Rio Perequê (em área do município de Porto Belo) para acumular 1.750.000 m³ de água bruta - garantir adicional de 350 l/s durante o verão (2017)	6.000.000,00
Implantação de captação de água bruta no Rio Tijucas (ano 2022)	3.500.000,00
Implantação de adutora de água bruta DN 700 mm, ferro fundido e L= 18.800 m, para aduzir a água captada no Rio Tijucas (ano 2022)	20.680.000,00
Implantação de recalque de água bruta 4 conjuntos motobomba, 150 cv cada, para recalque da água bruta captada no Rio Tijucas - Primeira Etapa, Q = 600,00 l/s (ano 2022)	2.749.500,00
Ampliação da capacidade do Sistema Produtor de Água Tratada em 225 l/s (ano 2017)	8.422.512,00
Implantação de adutora de água bruta DN 600 mm, ferro fundido e L= 1.600 m, da atual lagoa de captação até a ETA Morretes (ano 2017)	1.280.000,00
Implantação de recalque de água bruta (2 conjuntos moto bomba de 150 cv cada) para atender a nova adutora de água bruta (ano 2017)	1.374.750,00
Substituição de componentes da ETA (bombas, dosadores químicos, quadros de comandos, entre outros) (entre 2017 e 2023)	775.559,80
Implantação de adutora de água tratada com DN 300 mm e L= 7.000 m – para atender o Bairro Centro (ano 2023)	3.339.700,00
Implantação de recalque de água tratada com potência total de 480 cv, para atender a adutora que abastecerá o Bairro Centro (ano 2023)	2.485.000,00
Implantação de reservatório(s) com volume total de 5.000 m³ (ano 2020)	2.230.500,00
Incremento da rede de abastecimento de água (17.952 m, de 2017 a 2023)	920.939,13
Substituição de rede precária (3.247 metros, de 2017 a 2023)	166.550,50
Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo (5.459 novos hidrômetros, entre 2017 e 2023)	2.169.318,42

Continuação do Quadro 37.

Ações a Curto Prazo (2017 - 2023)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Substituição de hidrômetros (trocar 21.845 hidrômetros entre 2017 e 2023)	2.402.986,03
Substituição de ramais precários (637 ramais entre 2017 e 2023)	181.452,20
Substituição de componentes de recalque	1.043.045,00
Continuidade do programa de proteção dos mananciais	94.500,00
Investimento em abastecimento de água na área rural (atender 145 famílias entre 2017 e 2023)	173.904,92
Recomposição da mata ciliar dos mananciais	112.000,00
Continuidade do programa de manutenção periódica	91.000,00
Continuidade do cadastro georeferenciado do SAA	6.784,15
Continuidade do programa de controle de perdas	245.000,00
Monitoramento de Água Bruta e Tratada	217.000,00
Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade	77.000,00
TOTAL	**60.739.002,12**

Quadro 38 - Quadro das ações (SAA) – 2024 a 2033

Ações a Médio Prazo (2024 - 2033)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Ampliação da capacidade do Sistema Produtor de Água Tratada em 225 l/s (ano 2027)	8.422.512,00
Substituição de componentes da ETA (bombas, dosadores químicos, quadros de comandos, entre outros) (entre 2024 e 2033)	1.402.730,49
Implantação de adutora de água bruta de DN 800 mm, de ferro fundido e comprimento de 18.800 m, para ampliar a adução de água bruta do Rio Tijucas (ano 2032)	25.380.000,00
Implantação de recalque de água bruta (5 conjuntos motobomba de 150 cv cada) para atender a nova adutora de água bruta do Rio Tijucas - Segunda Etapa, Q = 700,00 l/s (ano 2032)	2.890.500,00
Implantação de adutora de água tratada com DN 250 mm e L= 3.700 m, na marginal oeste da BR-101, atendendo os bairros Tabuleiro dos Oliveiras, Várzea, Casa Branca, Alto São Bento e Sertãozinho (ano 2027)	1.385.761,00
Implantação de adutora de água tratada com DN 250 mm e L= 4.000 m, criando um anel de distribuição nos bairros Várzea, Casa Branca e Alto São Bento (ano 2032)	1.498.120,00
Implantação de recalque de água tratada com potência total de 270 cv, para atender a adutora implantada na marginal oeste (ano 2027)	1.480.500,00
Implantação de recalque de água tratada com potência total de 280 cv, para atender a adutora do anel de distribuição dos bairros Várzea, Casa Branca e Alto São Bento (ano 2032)	1.551.000,00
Implantação de reservatório(s) com volume total de 5.000 m³ (ano 2027)	2.230.500,00
Implantação de reservatório(s) com volume total de 5.000 m³ (ano 2032)	2.230.500,00
Incremento da rede de abastecimento de água (30.800 m de 2024 a 2033)	1.580.065,10
Substituição de rede precária (5.126 metros, de 2024 a 2033)	262.939,28

Continuação do Quadro 38.

Ações a Médio Prazo (2024 - 2033)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo (9.366 novos hidrômetros, entre 2024 e 2033)	3.721.922,79
Substituição de hidrômetros (trocar 45.661 hidrômetros entre 2024 e 2033)	5.022.671,74
Substituição de ramais precários (1.280 ramais, entre 2024 e 2033)	364.846,86
Substituição de componentes de recalque	2.693.780,00
Continuidade do programa de proteção dos mananciais	135.000,00
Investimento em abastecimento de água na área rural (atender 202 famílias entre 2024 e 2033)	241.619,19
Recomposição da mata ciliar dos mananciais	160.000,00
Continuidade do programa de manutenção periódica	130.000,00
Continuidade do cadastro georeferenciado do SAA	30.800,49
Continuidade do programa de controle de perdas	350.000,00
Monitoramento de Água Bruta e Tratada	110.000,00
Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade	310.000,00
TOTAL	**63.585.768,95**

Quadro 39 - Quadro das ações (SAA) – 2034 a 2048

Ações a Longo Prazo (2034 - 2048)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Ampliação da capacidade do Sistema Produtor de Água Tratada em 225 l/s (ano 2036)	8.422.512,00
Ampliação da capacidade do Sistema Produtor de Água Tratada em 225 l/s (ano 2041)	8.422.512,00
Implantação de adutora de água bruta em ferro fundido com DN 600 mm e L= 1.600 m, da atual lagoa de captação até a ETA Morretes (ano 2036)	1.280.000,00
Implantação de recalque de água bruta (2 conjuntos moto bomba de 150 cv cada) para atender a nova adutora de água bruta (ano 2036)	1.374.750,00
Substituição de componentes da ETA (bombas, dosadores químicos, quadros de comandos, entre outros) (entre 2034 e 2048)	3.177.966,01
Implantação de reservatório(s) com volume total de 5.000 m³ (ano 2038)	2.230.500,00
Implantação de reservatório(s) com volume total de 5.000 m³ (ano 2043)	2.230.500,00
Incremento da rede de abastecimento de água (57.573 metros, de 2034 a 2048)	2.953.503,79
Substituição de rede precária (9.006 m de 2034 a 2048)	462.023,30
Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo (17.507 novos hidrômetros, entre 2034 e 2048)	6.957.126,69
Substituição de hidrômetros (trocar 106.496 hidrômetros entre 2034 e 2048)	11.714.541,07
Substituição de ramais precários (2.922 ramais, entre 2034 e 2048)	832.838,74
Substituição de componentes de recalque	5.597.310,00
Continuidade do programa de proteção dos mananciais	202.500,00
Investimento em abastecimento de água na área rural (atender 67 famílias entre 2034 e 2048)	80.500,54
Recomposição da mata ciliar dos mananciais	240.000,00
Continuidade do programa de manutenção periódica	195.000,00

Continuação do Quadro 39.

Ações a Longo Prazo (2034 - 2048)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Continuidade do cadastro georeferenciado do SAA	57.573,17
Continuidade do programa de controle de perdas	525.000,00
Monitoramento de Água Bruta e Tratada	165.000,00
Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade	465.000,00
TOTAL	**57.586.657,32**

6.3 PROGRAMAS DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.3.1 Justificativas

O lançamento descontrolado de esgotos nos solos ou em nascentes, rios, lagos e outros corpos d'água representa hoje uma das principais causas da poluição hídrica no Brasil e no mundo, constituindo-se em fontes de degradação do meio ambiente e de proliferação de doenças.

Embora a relação entre o atendimento por saneamento básico, em especial esgotos sanitários (pois se os esgotos contendo dejetos ou águas residuárias não forem tratados corretamente, as águas superficiais e subterrâneas podem contaminar-se) e a melhoria da saúde pública seja uma das relações mais ponderáveis e reconhecidas no meio técnico-científico, persiste a existência de populações que não têm acesso a ambientes saneados, com disposição adequada das excretas e águas servidas.

É premente, pois, a necessidade de prover as cidades de tratamento adequado de seus esgotos, seja com tecnologias tradicionais seja com tecnologias alternativas, a depender do contexto de cada área.

No entanto, para enfrentar a complexidade da questão do atendimento por saneamento básico no Brasil é urgente que se trabalhe por uma nova perspectiva no trato da questão do atendimento por esgotamento sanitário. Em outras palavras, é preciso mudar paradigmas por muito tempo prevalecentes.

Mudar esta perspectiva implica em considerar o saneamento como área de atuação do Estado que demanda sim, investimento em infraestrutura, mas antes formulação, avaliação, organização institucional e participação da população como cidadãos e usuários. Nesse caso, verifica-se que diversos atores institucionais e sociais se articulam para prover os serviços à população.

Conduzido pela Administração Pública Municipal, o saneamento básico é uma excelente oportunidade para desenvolver instrumentos de educação sanitária e ambiental, o que aumenta sua eficácia e eficiência. Por meio da participação popular ampliam-se os mecanismos de controle externo da administração pública,

concorrendo também para a garantia da continuidade na prestação dos serviços e para o exercício da cidadania.

É por esta ótica que está sendo elaborado o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Itapema, cujos programas de esgotamento sanitário a serem apresentados são partes integrantes deste planejamento.

Assim, argumenta-se que, além de sua importância socioambiental, o saneamento básico compreendendo o esgotamento sanitário, enquanto atividade econômica apresenta ganhos de eficiência e de rentabilidade altamente crescentes em escala ao longo do tempo, devendo ser disponibilizado a toda população, independente da sua capacidade de pagamento. Entre os ganhos desta natureza pode-se citar:

- Valorização dos imóveis e do preço da terra;
- Redução de gastos do sistema de seguridade social e das empresas públicas e privadas, motivados por afastamentos de funcionários em função de doenças associadas à falta de saneamento básico;
- Aumento da produtividade de trabalhadores, com ganhos em sua renda;
- Desoneração do sistema público de saúde, com atendimentos e internações motivadas por diversas morbidades (e até mortalidade) que tem sua origem na falta de esgotamento sanitário.

Os programas do setor de esgotamento sanitário são elencados a seguir:

- Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES);
- Programa de Monitoramento e Controle do Lançamento dos Efluentes do Sistema Público de Tratamento de Esgoto;
- Programa de Controle Operacional do Sistema Público de Esgotamento Sanitário e dos Sistemas Individuais.

6.3.2 Diretrizes e Princípios

São princípios básicos dos programas relativos ao sistema de esgotamento sanitário:

- Regularidade na prestação dos serviços;
- Eficiência e qualidade do sistema;
- Segurança operacional do sistema de esgotamento sanitário, inclusive aos funcionários que o mantém;
- Busca da generalidade e da modicidade das soluções adotadas;
- Mudança dos padrões técnicos e valores vigentes sempre que necessário, preservada a garantia da qualidade e eficiência do atendimento;
- Adequação à realidade local, o que não implica de forma alguma na adoção de soluções de segunda categoria;
- Integração dos serviços de esgotamento sanitário e articulação com os demais serviços públicos;
- Promover condições de avanço nos tratamentos de modo a ampliar gradativamente o tratamento de modo que a água devolvida aos corpos receptores esteja livre de organismos transmissores de doenças;
- Fundamenta-se na questão da saúde pública, visando evitar/minimizar riscos epidêmicos oriundos do estado de degradação dos corpos receptores, bem como dos lançamentos de esgotos diretamente nos logradouros públicos;
- Melhoria das condições de higiene das diversas áreas da cidade, em especial aquelas de baixo padrão de infraestrutura, contribuindo para a humanização dos espaços e para a dignidade humana;
- Conservação dos recursos naturais;
- Redução dos gastos públicos aplicados no tratamento de doenças, tendo em vista sua prevenção na origem;

- Na implantação de unidades de tratamento deverão ser observados padrões construtivos que já incorporem a preocupação com a minimização dos conflitos com a comunidade (reforço da arborização ao redor, por exemplo).

6.3.3 Objetivos

Objetivo Geral

Os programas de esgotamento sanitário visam promover uma eficiente ampliação do serviço de coleta e tratamento de esgoto em Itapema, tendo como resultado a diminuição dos custos ambientais e a promoção de condições mais favoráveis para a qualidade de vida da cidade.

Objetivos Específicos

Também constituem objetivos destes programas:

- Reduzir riscos relacionados à saúde dos trabalhadores que lidam com o sistema de esgotos do município;
- Regularizar o sistema de tratamento perante os órgãos ambientais.
- Garantir o atendimento aos padrões legais referentes às características do efluente final e dos lodos produzidos na ETE;
- Aferir a eficiência dos tratamentos dispensados aos esgotos coletados;
- Propiciar condições sanitárias adequadas às populações que convivem com os diversos riscos advindos de lançamentos indevidos.

6.3.4 Plano de Metas e Ações

PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

O objetivo deste programa é ampliar, reformar e modernizar o SES, visando o atendimento permanente às demandas de serviço.

A Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, no art. 48, VII, prevê os sistemas de soluções individuais para áreas rurais. In verbis:

> Art. 48. A União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes:

VII - 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.

Desta forma, mediante as suas características econômicas e sociais a construção de sistemas individuais em zonas rurais de fato é considerada a melhor solução, pois, a população rural apresenta sua distribuição física diferente da população residente na área urbana, apresentando a distribuição populacional esparsa e por consequência uma distância considerável entre as residências. Por este motivo o sistema coletivo fica inviável economicamente para zona rural, sendo aconselhável o uso de sistemas individuais.

Os quadros a seguir apresentam os índices de atendimento e a população atendida na área rural (com sistemas individuais), com serviço de coleta e tratamento de esgotamento sanitário na área urbana (sistema coletivo) e em todo o município (sistemas individuais + sistema coletivo) até o ano de 2048. O Anexo 25 do Volume IV ilustra as principais ações relacionadas ao prognóstico do SES.

Quadro 40 – População atendida com sistemas individuais na área rural até 2048

Ano	População Rural	Índice de Atendimento	População Rural Atendida
2013	1.175	10,00%	118
2014	1.188	30,00%	356
2015	1.201	30,00%	360
2016	1.214	30,00%	364
2017	1.227	40,00%	491
2018	1.240	50,00%	620
2019	1.253	60,00%	752
2020	1.267	70,00%	887
2021	1.281	80,00%	1.025
2022	1.294	80,00%	1.036
2023	1.308	80,00%	1.047
2024	1.323	90,00%	1.190
2025	1.337	90,00%	1.203
2026	1.351	90,00%	1.216
2027	1.366	90,00%	1.229
2028	1.381	90,00%	1.243
2029	1.396	90,00%	1.256
2030	1.411	90,00%	1.270
2031	1.426	90,00%	1.283
2032	1.441	90,00%	1.297
2033	1.457	90,00%	1.311
2034	1.472	100,00%	1.472
2035	1.488	100,00%	1.488
2036	1.504	100,00%	1.504
2037	1.521	100,00%	1.521
2038	1.537	100,00%	1.537
2039	1.554	100,00%	1.554
2040	1.570	100,00%	1.570
2041	1.587	100,00%	1.587
2042	1.605	100,00%	1.605
2043	1.622	100,00%	1.622
2044	1.639	100,00%	1.639
2045	1.657	100,00%	1.657
2046	1.675	100,00%	1.675
2047	1.693	100,00%	1.693
2048	1.711	100,00%	1.711

Com relação à ampliação de rede coletora e tratamento de esgoto na área urbana (sistema público coletivo), o Quadro 41 apresenta a evolução no atendimento.

Quadro 41 – Evolução no atendimento do sistema coletivo de esgoto (área urbana)

Ano	População Urbana (incluindo a flutuante)	Índice de Atendimento	População Urbana Atendida
2013	133.345	72,15%	96.211
2014	140.167	76,35%	107.022
2015	147.176	80,56%	118.569
2016	154.373	85,17%	131.472
2017	161.759	86,64%	140.156
2018	169.332	87,73%	148.558
2019	177.093	88,82%	157.294
2020	185.042	89,91%	166.368
2021	193.180	91,00%	175.787
2022	201.505	92,09%	185.558
2023	210.018	93,18%	195.686
2024	218.719	93,87%	205.315
2025	227.608	94,26%	214.554
2026	236.685	94,66%	224.042
2027	245.950	95,05%	233.781
2028	255.403	95,45%	243.772
2029	265.044	95,84%	254.019
2030	274.873	96,23%	264.523
2031	284.890	96,63%	275.287
2032	295.094	97,02%	286.313
2033	305.487	97,42%	297.603
2034	316.068	97,42%	307.910
2035	326.837	97,42%	318.400
2036	337.794	97,42%	329.073
2037	348.939	97,42%	339.929
2038	360.272	97,42%	350.969
2039	371.793	97,42%	362.191
2040	383.502	97,42%	373.597
2041	395.399	97,42%	385.186
2042	407.484	97,42%	396.958
2043	419.756	97,42%	408.913
2044	432.217	97,42%	421.052
2045	444.867	97,42%	433.373
2046	457.704	97,42%	445.878
2047	470.729	97,42%	458.566
2048	483.942	97,42%	471.437

O Quadro 42 apresenta o índice total e a população do município atendida por sistema coletivo e sistemas individuais até o final do período de planejamento.

Quadro 42 – População atendida com serviço de coleta e tratamento de esgoto até 2048

Ano	População Total	Índice de Atendimento	População Total Atendida
2013	134.521	71,61%	96.328
2014	141.355	75,96%	107.379
2015	148.377	80,15%	118.930
2016	155.587	84,73%	131.837
2017	162.986	86,29%	140.646
2018	170.572	87,46%	149.178
2019	178.347	88,62%	158.046
2020	186.309	89,77%	167.255
2021	194.460	90,92%	176.812
2022	202.799	92,01%	186.593
2023	211.326	93,09%	196.733
2024	220.041	93,85%	206.505
2025	228.945	94,24%	215.758
2026	238.036	94,63%	225.258
2027	247.316	95,02%	235.010
2028	256.783	95,42%	245.015
2029	266.439	95,81%	255.275
2030	276.283	96,20%	265.793
2031	286.315	96,60%	276.570
2032	296.536	96,99%	287.610
2033	306.944	97,38%	298.914
2034	317.541	97,43%	309.382
2035	328.325	97,43%	319.888
2036	339.298	97,43%	330.577
2037	350.460	97,43%	341.450
2038	361.809	97,43%	352.506
2039	373.346	97,43%	363.745
2040	385.072	97,43%	375.168
2041	396.986	97,43%	386.773
2042	409.088	97,43%	398.563
2043	421.378	97,43%	410.535
2044	433.857	97,43%	422.691
2045	446.524	97,43%	435.030
2046	459.379	97,43%	447.553
2047	472.422	97,43%	460.259
2048	485.653	97,43%	473.148

Meta Imediata (até 2016):

Atender 84,73% da população total do município com sistema de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- ✓ Projeto Executivo e Licenciamento Ambiental para ampliação do sistema de tratamento em 140 l/s (ano 2016);
- ✓ Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque e acessórios totalizando 17.316 metros de rede na área urbana;
- ✓ Execução das ligações prediais de esgoto na área urbana (4.795 ligações), alcançando uma cobertura de 85,17% da população urbana com serviço de coleta e tratamento de esgoto;
- ✓ Elaboração de cadastro georeferenciado do sistema público de esgotamento sanitário;
- ✓ Investimento em esgotamento sanitário na área rural (atendimento de 62 famílias), alcançando um atendimento de 30% da população rural do município com sistema individual;
- ✓ Elaboração de estudo que permita encontrar uma solução ambientalmente adequada para o efluente da ETE Morretes, até que entre em operação o emissário submarino. Este estudo deve considerar a eficiência do tratamento e a capacidade de autodepuração do corpo receptor (ano de 2015);
- ✓ Realização de estudos oceaonográficos, ambientais e projeto básico para implantação de emissário submarino (ano 2016) – ver item 6.3.4.1;
- ✓ Fiscalização da ligação das economias à rede coletora de esgoto existente na área urbana - nos locais onde já existe a disponibilidade do serviço.

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Atender 93,09% da população total do município com sistema de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- ✓ Ampliação do sistema de tratamento em 140 l/s (ano 2017);
- ✓ Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque e acessórios totalizando 31.533 metros de rede na área urbana;
- ✓ Licenciamento ambiental e projeto executivo para implantação de emissário submarino, caso os estudos necessários apontem sua viabilidade (ano 2022);
- ✓ Implantação de tanque de equalização e recalque do esgoto tratado para o emissário submarino, caso os estudos necessários apontem a viabilidade do referido emissário (ano 2023);
- ✓ Implantação de emissário de recalque terrestre (trecho ETE - Orla) – com extensão de 2.283 metros e diâmetro de 800 mm, caso os estudos necessários apontem a viabilidade para implantação do emissário submarino (ano 2023);
- ✓ Implantação de emissário submarino com aproximadamente 6.000 m – com diâmetro de 800 mm e Q = 800 l/s, caso os estudos necessários apontem sua viabilidade (ano 2023);
- ✓ Execução das ligações prediais de esgoto na área urbana (8.731 ligações), alcançando uma cobertura de 93,18% da população urbana com serviço de coleta e tratamento de esgoto;
- ✓ Manutenção de cadastro georeferenciado do sistema público de esgotamento sanitário;
- ✓ Investimento em esgotamento sanitário na área rural (atendimento de 171 famílias), alcançando um atendimento de 80% da população rural do município com sistema individual;
- ✓ Fiscalização da ligação das economias à rede coletora de esgoto existente na área urbana - nos locais onde já existe a disponibilidade do serviço.

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Atender 97,38% da população total do município com sistema de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- ✓ Projeto Executivo e Licenciamento Ambiental para ampliação do sistema de tratamento em mais 140 l/s (ano 2025);
- ✓ Ampliação do sistema de tratamento em mais 140 l/s (ano 2026);
- ✓ Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque e acessórios totalizando 87.583 metros de rede na área urbana;
- ✓ Execução das ligações prediais de esgoto na área urbana (13.857 ligações), alcançando uma cobertura de 97,42% da população urbana com serviço de coleta e tratamento de esgoto;
- ✓ Projeto Executivo e Licenciamento Ambiental para ampliação do sistema de tratamento em mais 140 l/s (ano 2033);
- ✓ Manutenção de cadastro georeferenciado do sistema público de esgotamento sanitário;
- ✓ Investimento em esgotamento sanitário na área rural (atendimento de 66 famílias), alcançando um atendimento de 90% da população rural do município com sistema individual;
- ✓ Fiscalização da ligação das economias à rede coletora de esgoto existente na área urbana - nos locais onde já existe a disponibilidade do serviço.

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Atender 97,43% da população total do município com sistema de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- ✓ Ampliação do sistema de tratamento em mais 140 l/s (ano 2034);

- ✓ Projeto Executivo e Licenciamento Ambiental para ampliação do sistema de tratamento em mais 140 l/s (ano 2040);
- ✓ Ampliação do sistema de tratamento em mais 140 l/s (ano 2041);
- ✓ Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque e acessórios totalizando 149.386 metros de rede na área urbana;
- ✓ Execução das ligações prediais de esgoto na área urbana (23.637 ligações), alcançando uma cobertura de 97,42% da população urbana com serviço de coleta e tratamento de esgoto;
- ✓ Manutenção de cadastro georeferenciado do sistema público de esgotamento sanitário;
- ✓ Investimento em esgotamento sanitário na área rural (atendimento de 100 famílias), alcançando um atendimento de 100% da população rural do município com sistema individual;
- ✓ Fiscalização da ligação das economias à rede coletora de esgoto existente na área urbana - nos locais onde já existe a disponibilidade do serviço.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DO LANÇAMENTO DOS EFLUENTES DO SISTEMA PÚBLICO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

O objetivo deste programa é realizar o controle e monitoramento dos efluentes líquidos provenientes do sistema público de esgotamento sanitário de acordo com o Decreto Estadual 14.250/1981, Lei Estadual 14.675/2009, Resolução CONAMA nº 357/2005 e nº 397/2008.

Meta Imediata (até 2016):

Monitoramento permanente do esgoto bruto, tratado e do corpo receptor, relativos ao sistema público de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- ✓ Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais.

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Monitoramento permanente do esgoto bruto, tratado e do corpo receptor, relativos ao sistema público de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- ✓ Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais.

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Monitoramento permanente do esgoto bruto, tratado e do corpo receptor, relativos ao sistema público de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- ✓ Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais.

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Monitoramento permanente do esgoto bruto, tratado e do corpo receptor, relativos ao sistema público de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- ✓ Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais.

PROGRAMA DE CONTROLE OPERACIONAL DOS SISTEMAS INDIVIDUAIS

O objetivo deste programa é obter um eficaz controle operacional dos sistemas existentes, buscando a eficiência dos mesmos.

Meta Imediata (até 2016):

Controle permanente dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- ✓ Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente;
- ✓ Elaboração de manual técnico para orientação da implantação e operação de soluções individuais particulares.

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Controle permanente dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- ✓ Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente.

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Controle permanente dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- ✓ Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente.

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Controle permanente dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- ✓ Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente.

6.3.4.1 Informações Quanto ao Emissário Submarino

Para a disposição final dos esgotos sanitários tratados na ETE Morretes (a qual terá uma vazão de fim de plano igual a 798,75 l/s), o Rio Perequê não apresenta

condições de autodepuração conforme conclusões dos laudos elaborados pelo Engº Mário Meyer e pela Engª Berenice Ferrari, os quais fazem parte da Ação Civil Pública/Lei Especial nº 125.10.001834-7, interposta pelo Ministério Publico do Estado de Santa Catarina, tendo como réus a Companhia Águas de Itapema, a Prefeitura Municipal de Itapema, a FATMA – Fundação Estadual do Meio Ambiente e a FAACI – Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema (vinculada a Prefeitura Municipal de Itapema).

A única alternativa (técnica e economicamente viável) para o problema apresentado é o lançamento do efluente tratado com tratamento primário e secundário, através de bombeamento, em emissário terrestre e, posteriormente, em emissário submarino. Para tal, estudaram-se três alternativas de encaminhamento desse efluente tratado (apresentadas no Anexo 26 do Volume IV), adotando-se, para fins de planejamento, a alternativa que apresenta as seguintes características: emissário terrestre com extensão de 2.283 metros, emissário submarino com extensão aproximada de 6.000 metros (DN 800 mm), possuindo nos seus últimos 150 metros cerca de 80 dispersores. Preliminarmente, indica-se para o emissário submarino uma profundidade de 16,50 metros.

De imediato, conforme já descrito, deverão ser realizados estudos oceaonográficos para a confirmação do traçado proposto e, logo após, a realização dos projetos básico e executivo do emissário, sendo que os estudos oceanográficos e ambientais previstos devem apontar a viabilidade técnica ou não da implantação do emissário. Caso seja inviável sua implantação, deve-se realizar uma revisão imediata no PMSB incluindo novo estudo que defina outra(s) alternativa(s) para o efluente tratado.

Para conhecimento, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) possui, no litoral paulista, 8 (oito) emissários, o que comprova a viabilidade ambiental da solução. Seguem discriminados os emissários existentes: 1 (um) em Santos, 1 (um) em Ilhabela, 1(um) no Guarujá, 1 (um) em Ubatuba, 1 (um) em São Sebastião e 3 (três) em Praia Grande.

6.3.5 Quadro Resumo das Ações

Os quadros a seguir apresentam um resumo de todas as ações contempladas nos programas de esgotamento sanitário supracitados e os respectivos custos (estimativas).

Quadro 43 - Quadro das ações (Esgoto) – 2014 a 2016

Ações Imediatas (2014 - 2016)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Projeto Executivo e Licenciamento Ambiental para implantação/ampliação de ETE com 140 l/s (ano 2016)	928.639,13
Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque e acessórios totalizando 17.316 metros de rede na área urbana	21.071.429,88
Execução das ligações prediais de esgoto na área urbana (4.795 ligações), alcançando uma cobertura de 85,17% da população urbana com serviço de coleta e tratamento de esgoto	1.745.493,75
Elaboração de cadastro georeferenciado do sistema público de esgotamento sanitário	32.467,17
Realização de estudos oceaonográficos, ambientais e projeto básico para implantação de emissário submarino (ano 2016)	1.400.000,00
Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais	61.500,00
Elaboração de manual técnico para orientação da implantação e operação de soluções individuais particulares	50.000,00
Elaboração de estudo que permita encontrar uma solução ambientalmente adequada para o efluente da ETE Morretes, até que entre em operação o emissário submarino. Este estudo deve considerar a eficiência do tratamento e a capacidade de autodepuração do corpo receptor (ano de 2015)	350.000,00
Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente	195.000,00
Fiscalização da ligação das economias à rede coletora de esgoto existente na área urbana - nos locais onde já existe a disponibilidade do serviço	360.000,00
Investimento em esgotamento sanitário na área rural (Atender 62 famílias)	163.366,93
TOTAL	**26.357.896,86**

Quadro 44 - Quadro das ações (Esgoto) – 2017 a 2023

Ações a Curto Prazo (2017 - 2023)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Ampliação do sistema de tratamento em 140 l/s (ano 2017)	25.603.907,35
Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque e acessórios totalizando 31.533 m de rede na área urbana	38.372.052,83
Licenciamento ambiental e projeto executivo para implantação de emissário submarino, caso os estudos necessários apontem sua viabilidade (ano 2022)	1.800.000,00
Implantação de tanque de equalização e recalque do esgoto tratado para o emissário submarino, caso os estudos necessários apontem a viabilidade do referido emissário (ano 2023)	4.500.000,00
Implantação de emissário de recalque terrestre (trecho ETE - Orla) – com extensão de 2.283 metros e diâmetro de 800 mm, caso os estudos necessários apontem a viabilidade para implantação do emissário submarino (ano 2023)	3.082.050,00
Implantação de emissário submarino com aproximadamente 6.000 m – com diâmetro de 800 mm e Q = 800 l/s, caso os estudos necessários apontem sua viabilidade (ano 2023)	39.738.400,00
Execução das ligações prediais de esgoto na área urbana (8.731 ligações), alcançando uma cobertura de 93,18% da população urbana com serviço de coleta e tratamento de esgoto	3.178.625,21
Manutenção de cadastro georeferenciado do sistema público de esgotamento sanitário	59.124,22
Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais	143.500,00
Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente	455.000,00
Fiscalização da ligação das economias à rede coletora de esgoto existente na área urbana - nos locais onde já existe a disponibilidade do serviço	840.000,00
Investimento em esgotamento sanitário na área rural (Atender 171 famílias)	452.254,78
TOTAL	**118.224.914,39**

Quadro 45 - Quadro das ações (Esgoto) – 2024 a 2033

Ações a Médio Prazo (2024 - 2033)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Projeto Executivo e Licenciamento Ambiental para ampliação do sistema de tratamento em mais 140 l/s (ano 2025)	928.639,13
Ampliação do sistema de tratamento em mais 140 l/s (ano 2026)	25.603.907,35
Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque e acessórios totalizando 87.583 m de rede na área urbana	50.751.835,69
Execução das ligações prediais de esgoto na área urbana (13.857 ligações), alcançando uma cobertura de 97,42% da população urbana com serviço de coleta e tratamento de esgoto	5.044.954,94
Projeto Executivo e Licenciamento Ambiental para implantação/ampliação de ETE com 140 l/s (ano 2033)	928.639,13
Manutenção de cadastro georeferenciado do sistema público de esgotamento sanitário	78.199,17
Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais	205.000,00
Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente	650.000,00
Fiscalização da ligação das economias à rede coletora de esgoto existente na área urbana - nos locais onde já existe a disponibilidade do serviço	1.200.000,00
Investimento em esgotamento sanitário na área rural (Atender 66 famílias)	175.110,96
TOTAL	**85.566.286,37**

Quadro 46 - Quadro das ações (Esgoto) – 2034 a 2048

Ações a Longo Prazo (2034 - 2048)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Ampliação do sistema de tratamento em mais 140 l/s (ano 2034)	25.603.907,35
Projeto Executivo e Licenciamento Ambiental para ampliação do sistema de tratamento em mais 140 l/s (ano 2040)	928.639,13
Ampliação do sistema de tratamento em mais 140 l/s (ano 2041)	25.603.907,35
Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque e acessórios totalizando 149.386 m de rede na área urbana	86.564.927,74
Execução das ligações prediais de esgoto na área urbana (23.637 ligações), alcançando uma cobertura de 97,42% da população urbana com serviço de coleta e tratamento de esgoto	8.604.933,28
Manutenção de cadastro georeferenciado do sistema público de esgotamento sanitário	133.380,51
Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais	307.500,00
Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente	975.000,00
Fiscalização da ligação das economias à rede coletora de esgoto existente na área urbana - nos locais onde já existe a disponibilidade do serviço	1.800.000,00
Investimento em esgotamento sanitário na área rural (Atender 100 famílias)	265.155,39
TOTAL	**150.787.350,75**

6.4 PROGRAMAS PROPOSTOS PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.4.1 Justificativas

Um dos grandes desafios do mundo contemporâneo é a definição de diretrizes e a concepção de políticas que garantam o desenvolvimento urbano e o gerenciamento sustentável dos resíduos sólidos pelas municipalidades. Diante das novas necessidades de consumo criadas pela cultura do capitalismo moderno, um volume crescente de resíduos precisa ser recolhido, tratado e corretamente disposto, sem contar a necessidade de novas áreas disponíveis e adequadas para seu recebimento, tendo como fatores limitantes os impactos ambientais e os custos envolvidos em todas as etapas de seu gerenciamento.

O tema da limpeza urbana e dos resíduos sólidos ocupou por muito tempo uma posição secundária no debate sobre saneamento básico no Brasil quando comparados às iniciativas no campo da água, por exemplo. Porém, somente em 2010, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que também altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (a chamada Lei de Crimes Ambientais).

Esta Lei nº 12.305/2010 traz como principais objetivos: a proteção da saúde pública e de qualidade ambiental; a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos; a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção de bens e serviços; o desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; e o incentivo à indústria de reciclagem e a gestão integrada de resíduos sólidos.

Como a maioria das cidades brasileiras, Itapema precisa buscar soluções que sejam eficazes e que estejam dentro de uma política ambientalmente sustentável, por isto, elabora seu Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB.

Para enfrentar tão árdua tarefa, o PMSB propõe programas, metas e ações abrangentes para o problema do manejo de resíduos sólidos urbanos e que operem de forma articulada com os distintos atores: poder público, iniciativa privada e

sociedade civil. Essas ações visam à melhoria da qualidade de vida a partir de soluções ambientalmente saudáveis.

Os programas relativos aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são elencados a seguir:

- Programa de Fortalecimento da Gestão do Setor de Resíduos Sólidos;
- Programa de Educação Ambiental relativo à Não Geração, Redução, Reutilização e Reciclagem dos Resíduos Sólidos;
- Programa Relativo à Coleta Seletiva e Respectivas Atividades de Valorização;
- Programa Relativo à Coleta Convencional e a Coleta de Resíduos Volumosos;
- Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Resíduos Domiciliares Especiais e dos Resíduos de Fontes Especiais;
- Programa de Disposição Final;
- Programa de Melhoria do Serviço de Limpeza Urbana; e
- Programa de Gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde Gerados nos Estabelecimentos Públicos Municipais.

6.4.2 Diretrizes e Princípios

Todos os programas deverão respeitar as seguintes diretrizes e princípios:

- Universalidade, regularidade, continuidade e qualidade dos serviços relativos ao manejo e tratamento dos resíduos sólidos;
- Sustentabilidade econômica, ambiental e social;
- Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- Reconhecimento do município como titular dos serviços de manejo dos resíduos sólidos;

- Participação popular e controle social dos serviços prestados;
- Busca da promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo;
- Adoção dos princípios dos 3Rs no manejo resíduos sólidos urbanos;
- Acesso da sociedade à educação ambiental;
- Atuação em consonância com o PMSB e com as demais políticas públicas, dentro do princípio da legalidade das ações;
- Gradação e progressividade das ações de implementação do programa visando sua consolidação de forma eficiente;
- A visão global dos resíduos sólidos gerados na cidade;
- Identificação e monitoramento de passivos ambientais relacionados ao sistema de resíduos sólidos.

6.4.3 Objetivos

Objetivo Geral

O objetivo dos programas do PMSB, relativamente aos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos, é garantir a universalização do acesso, consoante à saúde pública e à segurança da vida, atingindo a meta de assegurar a prestação destes serviços, com qualidade e continuidade, cortesia e modicidade. Para tanto, será necessário realizar o manejo ambiental e socialmente responsável, levando em consideração a não geração, a redução da geração, o manejo integrado e a redução do encaminhamento dos resíduos sólidos ao seu destino final.

Objetivos Específicos

Também constituem objetivos destes programas:

- Implantar campanha permanente de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos urbanos;
- Incentivar a segregação dos resíduos recicláveis secos na fonte;

- Buscar a excelência na qualidade dos serviços de coleta de resíduos sólidos no município;
- Incentivar a reinserção de resíduos reutilizáveis;
- Reduzir a quantidade de resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário, atendendo a Lei n° 12.305/2010.

6.4.4 Planos de Metas e Ações

PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DA GESTÃO DO SETOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O gerenciamento do setor de resíduos sólidos urbanos é entendido como um conjunto de ações normativas, operacionais, de planejamento e de recursos humanos que a administração municipal deverá desenvolver, com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos para gerenciar os resíduos sólidos produzidos em seu território.

Meta Imediata (até 2016):

Atendimento as disposições das Resoluções Nº307/2002 e Nº448/2012 DO CONAMA e fortalecimento da gestão municipal.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- Elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, de acordo com as resoluções 307/2002 e 448/2012 do CONAMA;
- Melhoramento/aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão;
- Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Realização sistemática (com frequência trimestral) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município (de modo que retrate a verdadeira quantidade de materiais recicláveis, rejeitos e resíduos orgânicos produzidos em Itapema ao longo do período de planejamento),

propiciando assim o dimensionamento adequado dos veículos de coleta e das unidades de triagem, de compostagem e de disposição final.

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Fortalecimento da gestão municipal.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- Melhoramento/aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão;
- Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Realização sistemática (com frequência trimestral) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município (de modo que retrate a verdadeira quantidade de materiais recicláveis, rejeitos e resíduos orgânicos produzidos em Itapema ao longo do período de planejamento), propiciando assim o dimensionamento adequado dos veículos de coleta e das unidades de triagem, de compostagem e de disposição final.

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Fortalecimento da gestão municipal.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- Melhoramento/aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão;
- Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Realização sistemática (com frequência trimestral) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município (de modo que retrate a verdadeira quantidade de materiais recicláveis, rejeitos e resíduos orgânicos produzidos em Itapema ao longo do período de planejamento),

propiciando assim o dimensionamento adequado dos veículos de coleta e das unidades de triagem, de compostagem e de disposição final.

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Fortalecimento da gestão municipal.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- Melhoramento/aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão;
- Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Realização sistemática (com frequência trimestral) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município (de modo que retrate a verdadeira quantidade de materiais recicláveis, rejeitos e resíduos orgânicos produzidos em Itapema ao longo do período de planejamento), propiciando assim o dimensionamento adequado dos veículos de coleta e das unidades de triagem, de compostagem e de disposição final.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL RELATIVO À NÃO GERAÇÃO, REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O valor econômico e energético advindo dos resíduos sólidos urbanos, bem como a economia de aterro sanitário que as iniciativas de aproveitamento e reciclagem proporcionam já são comprovados e bem conhecidos. Esses fatos, por si sós, sinalizam para os municípios – administração pública e sociedade em geral – a necessidade premente de minimização da geração e aproveitamento mais racional de resíduos sólidos urbanos, sem descurar do alto custo econômico e ambiental envolvido nestes processos.

Essa constatação demonstra a importância de se reverter a cultura consumista que impera do mundo capitalista, e isto significa adotar uma opção política e não

simplesmente técnica. Essa é a orientação que permeia todas as diretrizes, metas e ações definidas no PMSB.

Nessa trilha, manejar os resíduos sólidos urbanos significa prepará-los para algum tipo de reaproveitamento, reduzir o seu volume e o seu potencial de dano ao meio ambiente e, por conseguinte, à vida.

Dois pontos decisivos para a redução da quantidade de resíduos encaminhados ao aterro sanitário aludem à melhoria da coleta seletiva de resíduos secos e à introdução da coleta seletiva de materiais orgânicos, com seus respectivos tratamentos. Porém, o sucesso destes serviços depende inicialmente da responsabilidade do gerador em segregar, acondicionar e armazenar corretamente os resíduos a serem coletados, o que só é possível através de um forte programa de educação ambiental.

Meta Imediata (até 2016):

Implantar campanha permanente de educação ambiental para o manejo de resíduos sólidos urbanos no município.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos secos na fonte mediante a prestação do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis.

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Campanha permanente de educação ambiental para o manejo de resíduos sólidos urbanos no município.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do

lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos secos e úmidos na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e a implantação de coleta seletiva de orgânicos.

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Campanha permanente de educação ambiental para o manejo de resíduos sólidos urbanos no município.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos secos e úmidos na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e de orgânicos.

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Campanha permanente de educação ambiental para o manejo de resíduos sólidos urbanos no município.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos secos e úmidos na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e de orgânicos.

PROGRAMA RELATIVO À COLETA SELETIVA E RESPECTIVAS ATIVIDADES DE VALORIZAÇÃO

De acordo com a Lei 12.305/2010, grande parte dos resíduos devem ser reaproveitados ou reciclados, tendo como meta permanente a coleta seletiva dos materiais recicláveis e dos resíduos orgânicos. A definição de metas progressivas

deve ser fixada para que se alcance a universalização da prestação deste serviço público. Assim, metas provisórias poderão e deverão ser definidas no Plano para que seja possível dimensionar todo o sistema e orientar a implantação e/ou ampliação da coleta seletiva no município.

Para a definição dessas metas progressivas é preciso avaliar os desafios que se colocarão a partir da situação inicial obtida pelo diagnóstico. Quando já existirem iniciativas em andamento e estrutura física instalada pode-se ousar mais no início. Caso contrário, é preciso ressaltar que será necessário projetar e construir instalações, adquirir equipamentos, capacitar pessoal para a operação de todas as etapas, sensibilizar e informar a população. Por essa razão é interessante propor metas menos ambiciosas no início do processo.

Em Itapema, atualmente, não existe coleta seletiva de orgânicos (resíduos úmidos), apenas de materiais recicláveis (resíduos secos), onde a cobertura desse serviço pode ser considerada praticamente plena (99,98% da população do município é atendida). Contudo, em virtude da ineficiente segregação do lixo na fonte (decorrente de campanhas de educação ambiental cuja frequência é esporádica), a eficiência dessa coleta é relativamente baixa, cerca de 10,80% de eficiência.

O Programa pertinente à coleta seletiva tem os seguintes objetivos:

- Incrementar o atual índice de atendimento da coleta seletiva de materiais recicláveis no município, chegando ao atendimento integral com esse serviço (ampliar o atendimento na área rural para 100%), assim como, iniciar em médio prazo (a partir de 2024) a coleta das parcelas específicas dos materiais recicláveis (vidro, papel, plástico, metal e outros) mediante a correta segregação destes na fonte e o respectivo transporte de forma individualizada;
- Implantar e ampliar o serviço de coleta seletiva de orgânicos em Itapema durante o período de planejamento, priorizando o atendimento (nos primeiros anos) nas regiões onde há uma melhor segregação dos resíduos sólidos na fonte, ou seja, os bairros que assimilam com maior rapidez ao processo de educação ambiental (é possível identificar tais bairros mediante a

caracterização qualitativa dos resíduos – ação sugerida no Programa de Fortalecimento da Gestão do Setor de Resíduos Sólidos); e

- Melhorar a eficiência da coleta seletiva.

O Quadro 47 apresenta o índice de atendimento e a população atendida com serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis no município até o ano de 2048. Já o Quadro 48 apresenta o ano de implantação da coleta seletiva de orgânicos e os respectivos índices de atendimento dessa coleta durante o período de estudo.

Quadro 47 - População atendida com serviço de coleta seletiva de recicláveis até 2048

Ano	População Total	Índice de Atendimento	População Total Atendida
2013	134.521	99,98%	134.494
2014	141.355	100,00%	141.355
2015	148.377	100,00%	148.377
2016	155.587	100,00%	155.587
2017	162.986	100,00%	162.986
2018	170.572	100,00%	170.572
2019	178.347	100,00%	178.347
2020	186.309	100,00%	186.309
2021	194.460	100,00%	194.460
2022	202.799	100,00%	202.799
2023	211.326	100,00%	211.326
2024	220.041	100,00%	220.041
2025	228.945	100,00%	228.945
2026	238.036	100,00%	238.036
2027	247.316	100,00%	247.316
2028	256.783	100,00%	256.783
2029	266.439	100,00%	266.439
2030	276.283	100,00%	276.283
2031	286.315	100,00%	286.315
2032	296.536	100,00%	296.536
2033	306.944	100,00%	306.944
2034	317.541	100,00%	317.541
2035	328.325	100,00%	328.325
2036	339.298	100,00%	339.298
2037	350.460	100,00%	350.460
2038	361.809	100,00%	361.809
2039	373.346	100,00%	373.346
2040	385.072	100,00%	385.072
2041	396.986	100,00%	396.986
2042	409.088	100,00%	409.088
2043	421.378	100,00%	421.378
2044	433.857	100,00%	433.857
2045	446.524	100,00%	446.524
2046	459.379	100,00%	459.379
2047	472.422	100,00%	472.422
2048	485.653	100,00%	485.653

Quadro 48 - População atendida com serviço de coleta seletiva de orgânicos até 2048

Ano	População Total	Índice de Atendimento	População Total Atendida
2013	134.521	0,00%	0
2014	141.355	0,00%	0
2015	148.377	0,00%	0
2016	155.587	0,00%	0
2017	162.986	0,00%	0
2018	170.572	0,00%	0
2019	178.347	0,00%	0
2020	186.309	0,00%	0
2021	194.460	0,00%	0
2022	202.799	0,00%	0
2023	211.326	20,00%	42.265
2024	220.041	25,00%	55.010
2025	228.945	30,00%	68.683
2026	238.036	35,00%	83.313
2027	247.316	40,00%	98.926
2028	256.783	45,00%	115.553
2029	266.439	50,00%	133.220
2030	276.283	55,00%	151.956
2031	286.315	60,00%	171.789
2032	296.536	65,00%	192.748
2033	306.944	100,00%	306.944
2034	317.541	100,00%	317.541
2035	328.325	100,00%	328.325
2036	339.298	100,00%	339.298
2037	350.460	100,00%	350.460
2038	361.809	100,00%	361.809
2039	373.346	100,00%	373.346
2040	385.072	100,00%	385.072
2041	396.986	100,00%	396.986
2042	409.088	100,00%	409.088
2043	421.378	100,00%	421.378
2044	433.857	100,00%	433.857
2045	446.524	100,00%	446.524
2046	459.379	100,00%	459.379
2047	472.422	100,00%	472.422
2048	485.653	100,00%	485.653

O quadro a seguir apresenta a evolução do índice da eficiência da coleta seletiva a ser alcançado durante o período de planejamento, ressaltando que esta é medida através do percentual de aproveitamento dos materiais recicláveis e orgânicos gerados no município, os quais serão encaminhados posteriormente na íntegra para unidades de recicladoras/beneficiamento e compostagem, respectivamente. O atual índice de eficiência (10,80%) refere-se ao aproveitamento de recicláveis e servirá também para medir a eficiência da coleta de orgânicos pelo fato deste índice estar relacionado à correta segregação e ao adequado acondicionamento dos RSU, como também, ao correto aprendizado decorrente de um bom programa de educação ambiental. Sendo assim, o índice para ambas as coletas tendem a ser equivalentes.

Quadro 49 – Evolução da eficiência da coleta seletiva

Ano	População Total	Eficiência da Coleta
2013	134.521	10,80%
2014	141.355	11,00%
2015	148.377	13,00%
2016	155.587	15,00%
2017	162.986	18,00%
2018	170.572	22,00%
2019	178.347	25,00%
2020	186.309	28,00%
2021	194.460	31,00%
2022	202.799	34,00%
2023	211.326	37,00%
2024	220.041	39,00%
2025	228.945	41,00%
2026	238.036	43,00%
2027	247.316	44,00%
2028	256.783	45,00%
2029	266.439	46,00%
2030	276.283	47,00%
2031	286.315	48,00%
2032	296.536	49,00%
2033	306.944	50,00%
2034	317.541	50,00%
2035	328.325	50,00%
2036	339.298	50,00%
2037	350.460	50,00%
2038	361.809	50,00%
2039	373.346	50,00%
2040	385.072	50,00%
2041	396.986	50,00%
2042	409.088	50,00%
2043	421.378	50,00%
2044	433.857	50,00%
2045	446.524	50,00%
2046	459.379	50,00%
2047	472.422	50,00%
2048	485.653	50,00%

Meta Imediata (até 2016):

Atender 100% da população total com serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- ✓ Alcançar a cobertura plena do serviço de coleta seletiva de recicláveis, com respectiva atividade de valorização desses resíduos em unidade de triagem específica;
- ✓ Realização da atividade de valorização de recicláveis em unidade de triagem licenciada (junto ao órgão ambiental competente), com infraestrutura adequada para a realização do referido serviço;
- ✓ Elaboração de projeto/estudo do pátio de compostagem e respectivo licenciamento ambiental (até 2016);

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Atender 100% da população total com serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e atender 20% da população total com coleta de orgânicos.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- ✓ Manutenção da cobertura plena do serviço de coleta seletiva de recicláveis, com respectiva atividade de valorização desses resíduos em unidade de triagem específica;
- ✓ Implantação do serviço de coleta seletiva de orgânicos a partir de 2023, com respectiva atividade de valorização desses através da implantação de pátio de compostagem licenciado (junto ao órgão ambiental competente);
- ✓ Elaboração de um itinerário referente à coleta seletiva de orgânicos com um roteiro gráfico da área, em mapa ou croqui.

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Atender 100% da população total com serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e de orgânicos.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- ✓ Manutenção da cobertura plena do serviço de coleta seletiva de recicláveis, com respectiva atividade de valorização desses resíduos em unidade de triagem específica;
- ✓ Ampliação do serviço de coleta seletiva de orgânicos (alcançando 100% de atendimento no ano de 2033), com respectiva atividade de valorização desses em unidade específica (pátio de compostagem).

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Atender 100% da população total com serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e de orgânicos.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- ✓ Manutenção da cobertura plena do serviço de coleta seletiva de recicláveis, com respectiva atividade de valorização desses resíduos em unidade de triagem específica;
- ✓ Manutenção da cobertura plena do serviço de coleta seletiva de orgânicos, com respectiva atividade de valorização desses em unidade específica (pátio de compostagem).

PROGRAMA RELATIVO À COLETA CONVENCIONAL E A COLETA DE RESÍDUOS VOLUMOSOS

O objetivo deste programa é otimizar o atual índice de atendimento relativo à coleta convencional de resíduos sólidos no município (ampliar ampliar o atendimento na área rural para 100%) e alcançar a excelência de qualidade do mesmo, destinando somente rejeitos ao aterro sanitário a partir de 2033, quando então os serviços de coleta seletiva de recicláveis e orgânicos alcançarão 100% de atendimento em relação à população total do município.

O programa ainda tem por finalidade a implantação sistemática, por parte da Prefeitura, do serviço de coleta e transporte dos resíduos volumosos (móveis,

tralhas, sofás, entre outros, não incluindo produtos eletroeletrônicos de grande porte, como por exemplo, os equipamentos da linha branca – ver item 7.3) gerados no município (exceto nos estabelecimentos e unidades que são responsáveis pela implementação e operacionalização dos seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos).

O Quadro 50 apresenta o índice de atendimento e a população atendida com serviço de coleta convencional de resíduos sólidos no município até o ano de 2048.

Quadro 50 - População atendida com serviço de coleta convencional até 2048

Ano	População Total	Índice de Atendimento	População Total Atendida
2013	134.521	99,98%	134.494
2014	141.355	100,00%	141.355
2015	148.377	100,00%	148.377
2016	155.587	100,00%	155.587
2017	162.986	100,00%	162.986
2018	170.572	100,00%	170.572
2019	178.347	100,00%	178.347
2020	186.309	100,00%	186.309
2021	194.460	100,00%	194.460
2022	202.799	100,00%	202.799
2023	211.326	100,00%	211.326
2024	220.041	100,00%	220.041
2025	228.945	100,00%	228.945
2026	238.036	100,00%	238.036
2027	247.316	100,00%	247.316
2028	256.783	100,00%	256.783
2029	266.439	100,00%	266.439
2030	276.283	100,00%	276.283
2031	286.315	100,00%	286.315
2032	296.536	100,00%	296.536
2033	306.944	100,00%	306.944
2034	317.541	100,00%	317.541
2035	328.325	100,00%	328.325
2036	339.298	100,00%	339.298
2037	350.460	100,00%	350.460
2038	361.809	100,00%	361.809
2039	373.346	100,00%	373.346
2040	385.072	100,00%	385.072
2041	396.986	100,00%	396.986
2042	409.088	100,00%	409.088
2043	421.378	100,00%	421.378
2044	433.857	100,00%	433.857
2045	446.524	100,00%	446.524
2046	459.379	100,00%	459.379
2047	472.422	100,00%	472.422
2048	485.653	100,00%	485.653

Meta Imediata (até 2016):

Otimizar o serviço de coleta convencional de resíduos sólidos com atendimento pleno da população do município.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- Elaboração de projeto/estudo de uma estação de transbordo no município e respectivo licenciamento ambiental (2016);
- Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima anual, em todos os bairros do município (a partir de 2015);
- Atender toda a população do município com serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares (rejeitos e orgânicos).

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Manter o percentual de atendimento (100% da população total) com serviço de coleta convencional de resíduos sólidos.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- Implantação de uma estação de transbordo no município, evitando assim o deslocamento dos caminhões da coleta convencional para a unidade de disposição final localizada fora do território municipal (atualmente a 45 Km de Itapema) (ano de 2018);
- Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima anual, em todos os bairros do município;
- Atender toda a população do município com serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares (rejeitos e parte dos orgânicos).

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Manter o percentual de atendimento (100% da população total) com serviço de coleta convencional de resíduos sólidos.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima anual, em todos os bairros do município;
- Atender toda a população do município com serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares (a partir do ano de 2033 coletar apenas os rejeitos).

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Manter o percentual de atendimento (100% da população total) com serviço de coleta convencional de resíduos sólidos.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima anual, em todos os bairros do município;
- Atender toda a população do município com serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares (rejeitos).

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES ESPECIAIS E DOS RESÍDUOS DE FONTES ESPECIAIS

O objetivo deste programa é monitorar o gerenciamento dos resíduos domiciliares especiais e dos resíduos de fontes especiais gerados em Itapema, compreendendo: entulhos de obras (resíduos de construção e demolição), pilhas e baterias, lâmpadas (fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista), pneus, produtos eletroeletrônicos, óleos lubrificantes, resíduos de atividade rural (incluindo agrotóxicos e suas embalagens), resíduos de serviços de saúde, resíduos de atividades industriais, resíduos de serviço de transporte (terminal rodoviário) e resíduos de serviços públicos de saneamento básico.

Além do monitoramento, caberá ao(s) órgão(s) municipal(is) competente(s), a fiscalização da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de

resíduos sólidos de que trata o Artigo 20 da Lei 12.305/10 e dos sistemas de logística reversa previstos no Artigo 33 da mesma Lei.

Estão sujeitos à elaboração dos planos de gerenciamento de que trata o Artigo 20 da Lei 12.305/2010: os geradores de resíduos sólidos dos serviços públicos de saneamento básico, de unidades industriais e de serviços de saúde; estabelecimentos comerciais que geram resíduos perigogos ou resíduos não equiparados aos resíduos domiciliares; as empresas de construção civil; as atividades rurais (agrossilvopastoris) e o terminal rodoviário. Além desses geradores citados, existentes atualmente em Itapema, tal plano deve ser exigido, a partir da instalação, dos seguintes tipos de atividades: empresas de mineração, aeroporto e terminais ferroviários.

Conforme descrito, o(s) órgão(s) municipal(is) competente(s) deverá(ao) fiscalizar os sistemas de logística reversa relativos aos produtos constados no Artigo 33 da Lei nº 12.305/2010, a saber: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas (fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista); e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Os itens 7.3 e 7.5 do relatório detalham de forma detalhada a gestão dos resíduos especiais citados, assim como, à questão relativa à elaboração dos planos de gerenciamento específicos.

Meta Imediata (até 2016):

Aplicação das legislações específicas quanto ao gerenciamento dos resíduos domiciliares especiais e dos resíduos de fontes especiais.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- ✓ Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal);

- ✓ Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Artigo 20 da Lei 12.305/10 e os sistemas de logística reversa previstos no Artigo 33 da referida Lei.

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Aplicação das legislações específicas quanto ao gerenciamento dos resíduos domiciliares especiais e dos resíduos de fontes especiais.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- ✓ Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal);
- ✓ Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Artigo 20 da Lei 12.305/10 e os sistemas de logística reversa previstos no Artigo 33 da referida Lei.

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Aplicação das legislações específicas quanto ao gerenciamento dos resíduos domiciliares especiais e dos resíduos de fontes especiais.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- ✓ Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal);
- ✓ Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Artigo 20 da Lei 12.305/10 e os sistemas de logística reversa previstos no Artigo 33 da referida Lei.

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Aplicação das legislações específicas quanto ao gerenciamento dos resíduos domiciliares especiais e dos resíduos de fontes especiais.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- ✓ Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal);
- ✓ Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Artigo 20 da Lei 12.305/10 e os sistemas de logística reversa previstos no Artigo 33 da referida Lei.

PROGRAMA DE DISPOSIÇÃO FINAL

Apesar da evolução das técnicas e alternativas para destinação final dos resíduos sólidos, a tecnologia mais econômica e acessível em termos da realidade dos municípios brasileiros, incluindo Itapema, ainda é a forma de aterro sanitário, que é um espaço destinado à disposição final de resíduos sólidos gerados pelas diversas atividades humanas nas cidades, sendo operados dentro de técnicas de engenharia com normas rígidas que regulam sua implantação.

Atualmente, Itapema destina seus resíduos sólidos urbanos para o Aterro Sanitário da Empresa Proactiva, em Biguaçu/SC (o qual tem vida útil estimada até o ano de 2028). O presente programa recomenda, para o período de estudo estabelecido, a continuidade da disposição final dos RSU em aterro sanitário, desde que licenciado ambientalmente, seja ele aterro pertencente à empresa privada (por meio de contrato com empresa particular), seja ele em área dentro do município de Itapema (implantação de um aterro municipal), ou ainda, em área pertencente a uma cidade vizinha (caso haja a possibilidade de criação de um Consórcio Intermunicipal).

Considerando a existência do Programa de Coleta Seletiva de Recicláveis, o qual encaminhará os materiais recolhidos, em última instância, para as indústrias recicladoras e considerando a existência do Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos que desviarão os resíduos para a compostagem, revela-se a necessidade de encaminhamento apenas de rejeitos para disposição final a partir do ano de 2033, quando todo município será contemplado com os serviços de coleta seletiva de orgânicos e recicláveis. Além dos rejeitos, ainda deverão ser

encaminhados para disposição final adequada os seguintes grupos de resíduos: os resíduos de varrição, os resíduos de poda, capina e roçada (estes até o ano de 2023, posteriormente devem ser encaminhado para compostagem) e os resíduos volumosos coletados pela Prefeitura (não aproveitados pela cooperativa).

O objetivo do presente Programa é garantir o destino adequado dos resíduos sólidos urbanos gerados no município, além de recuperar a área que serviu no passado como depósito de lixo (situada no Morro do Encano).

Meta Imediata (até 2016):

Disposição dos resíduos sólidos urbanos em disposição final adequada (licenciada) que atenda a demanda do município e recuperação da área antiga de depósito de lixo.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- ✓ Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município;
- ✓ Elaboração de programa de recuperação ambiental da área que serviu como depósito de lixo no município (identificada no diagnóstico) (até 2016).

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Disposição dos resíduos sólidos urbanos em disposição final adequada (licenciada) que atenda a demanda do município e recuperação da área antiga de depósito de lixo.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- ✓ Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município;
- ✓ Implantação do programa de recuperação ambiental da área que serviu como depósito de lixo no município (identificada no diagnóstico).

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Disposição dos resíduos sólidos urbanos em disposição final adequada (licenciada) que atenda a demanda do município e recuperação da área antiga de depósito de lixo.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- ✓ Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município;
- ✓ Monitoramento ambiental da área que serviu como depósito de lixo no município (identificada no diagnóstico).

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Disposição dos resíduos sólidos urbanos em disposição final adequada (licenciada) que atenda a demanda do município e recuperação da área antiga de depósito de lixo.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- ✓ Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município;
- ✓ Monitoramento ambiental da área que serviu como depósito de lixo no município (identificada no diagnóstico).

PROGRAMA DE MELHORIA DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA

Os sistemas de limpeza urbana são considerados essenciais ao planejamento urbano, à proteção e conservação do meio ambiente e, acima de tudo, à garantia de uma qualidade de vida satisfatória para a população. Em regra geral, são sistemas/setores responsáveis pela execução de distintas atividades: remoção de podas e animais mortos; varrição e lavagem de vias públicas; capina e roçada; conservação de monumentos, entre outros que possuem estreita relação com todos os demais componentes do saneamento básico, em especial com a drenagem urbana.

Outro aspecto a ser considerado é que os serviços de limpeza urbana têm caráter dinâmico e, portanto, seu planejamento deve conter certa dose de flexibilidade e capacidade de reajustes, quando necessários, em função de variações na geração de resíduos em cada setor, impedimentos ou desobstruções no sistema viário, eventos esporádicos, sazonalidades, entre outras circunstâncias.

Para atender a demanda operacional para o setor, propõe-se o adoção do Programa de Melhoria do Sistema de Limpeza Urbana, que visa fornecer um modelo de otimização dos serviços referentes à limpeza pública e aos resíduos sólidos gerados no Município de Itapema, com base na avaliação das limitações da capacidade operacional e disponibilidades de recursos locais.

Como recomendação principal, sugere-se o encaminhamento dos resíduos de capina, roçada e poda para unidade de compostagem, a qual receberá também os resíduos orgânicos provenientes da coleta seletiva. Como alternativa secundária, esses resíduos podem ser dispostos em áreas específicas, desde que sejam licenciadas para tal finalidade. Em terceira instância, admite-se a disposição desses em aterro sanitário.

Meta Imediata (até 2016):

Ampliação e melhoria dos serviços de limpeza pública.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- ✓ Remoção e disposição dos resíduos sólidos (resíduos volumosos, de capina, roçada e poda) armazenados no pátio da Secretaria de Obras e Transportes em aterro sanitário licenciado (até o fim do ano de 2015);
- ✓ Implantação do serviço de varrição no Bairro Canto da Praia (a partir de 2015);
- ✓ Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada na área urbana e rural (nesta somente roçada), assim como, serviço de limpeza de praia (em todas as praias, conforme a demanda), buscando a excelência no que diz respeito à frequência, mão de obra e equipamentos utilizados na execução dos serviços.

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Ampliação e melhoria dos serviços de limpeza pública.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- ✓ Encaminhamento dos resíduos de capina, roçada e poda para unidade de compostagem a partir de 2023;
- ✓ Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada na área urbana e rural (nesta somente roçada), assim como, serviço de limpeza de praia (em todas as praias, conforme a demanda), buscando a excelência no que diz respeito à frequência, mão de obra e equipamentos utilizados na execução dos serviços.

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Ampliação e melhoria dos serviços de limpeza pública.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- ✓ Encaminhamento dos resíduos de capina, roçada e poda para unidade de compostagem;
- ✓ Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada na área urbana e rural (nesta somente roçada), assim como, serviço de limpeza de praia (em todas as praias, conforme a demanda), buscando a excelência no que diz respeito à frequência, mão de obra e equipamentos utilizados na execução dos serviços.

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Ampliação e melhoria dos serviços de limpeza pública.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- ✓ Encaminhamento dos resíduos de capina, roçada e poda para unidade de compostagem;

- ✓ Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada na área urbana e rural (nesta somente roçada), assim como, serviço de limpeza de praia (em todas as praias, conforme a demanda), buscando a excelência no que diz respeito à frequência, mão de obra e equipamentos utilizados na execução dos serviços.

PROGRAMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE GERADOS NOS ESTABELECIMENTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS

O descarte inadequado de resíduos tem produzido passivos ambientais capazes de colocar em risco e comprometer os recursos naturais e a qualidade de vida das atuais e futuras gerações. Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) se inserem dentro desta problemática e vêm assumindo grande importância nos últimos anos.

Tais desafios têm gerado políticas públicas e legislações tendo como eixo de orientação a sustentabilidade do meio ambiente e a preservação da saúde. Grandes investimentos são realizados em sistemas e tecnologias de tratamento e minimização.

No Brasil, órgãos como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA e o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA têm assumido o papel de orientar, definir regras e regular a conduta dos diferentes agentes, no que se refere à geração e ao manejo dos resíduos de serviços de saúde, com o objetivo de preservar a saúde e o meio ambiente, garantindo a sua sustentabilidade. Desde o início da década de 90, vêm empregando esforços no sentido da correta gestão, do correto gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e da responsabilidade do gerador. Este esforço se reflete, na atualidade, com as publicações da RDC ANVISA nº 306/04 e CONAMA nº 358/05, as quais detalham a gestão dos resíduos de serviços de saúde.

O presente Programa aponta o encaminhamento a ser dado, pelo gestor municipal, aos resíduos de saúde sépticos gerados nos estabelecimentos públicos municipais de Itapema.

Meta Imediata (até 2016):

Realizar a gestão adequada dos RSS sépticos gerados em todos os estabelecimentos públicos municipais.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- ✓ Coletar os resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo;
- ✓ Encaminhar para tratamento e/ou disposição final os resíduos de serviços de saúde sépticos em local adequado e licenciado ambientalmente, de acordo com sua classe.

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Realizar a gestão adequada dos RSS sépticos gerados em todos os estabelecimentos públicos municipais.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- ✓ Coletar os resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo;
- ✓ Encaminhar para tratamento e/ou disposição final os resíduos de serviços de saúde sépticos em local adequado e licenciado ambientalmente, de acordo com sua classe.

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Realizar a gestão adequada dos RSS sépticos gerados em todos os estabelecimentos públicos municipais.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- ✓ Coletar os resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo;

- ✓ Encaminhar para tratamento e/ou disposição final os resíduos de serviços de saúde sépticos em local adequado e licenciado ambientalmente, de acordo com sua classe.

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Realizar a gestão adequada dos RSS sépticos gerados em todos os estabelecimentos públicos municipais.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- ✓ Coletar os resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo;
- ✓ Encaminhar para tratamento e/ou disposição final os resíduos de serviços de saúde sépticos em local adequado e licenciado ambientalmente, de acordo com sua classe.

6.4.5 Quadro Resumo das Ações

Os quadros a seguir apresentam um resumo de todas as ações contempladas nos programas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos supracitados e os respectivos custos (estimativas).

Quadro 51 - Quadro das ações (RS) – 2014 a 2016

Ações Imediatas (2014 - 2016)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Serviço de Coleta Convencional (atendimento de 100% da população)	8.190.975,59
Serviços de Coleta Seletiva de Recicláveis e Valorização (atendimento de 100% da população)	1.788.954,12
Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos RSU	9.931.840,63
Coletar os resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo	87.822,00
Encaminhar para tratamento e/ou disposição final os resíduos de serviços de saúde sépticos em local adequado e licenciado ambientalmente	195.840,00
Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada na área urbana e rural (nesta somente roçada), assim como, serviço de limpeza de praia (em todas as praias, conforme a demanda)	16.536.869,64
Implantação do serviço de varrição no Bairro Canto da Praia (a partir de 2015)	360.000,00
Remoção e disposição dos resíduos sólidos (resíduos volumosos, de capina, roçada e poda) armazenados no pátio da Secretaria de Obras e Transportes em aterro sanitário licenciado (até o fim do ano de 2015)	50.000,00
Elaboração de programa de recuperação ambiental da área que serviu como depósito de lixo no município (até 2016)	100.000,00
Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o artigo 20 da Lei 12.305/10 e os sistemas de logística reversa previstos no artigo 33 da referida Lei.	72.000,00
Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal)	30.600,00
Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima anual, em todos os bairros do município (a partir de 2015)	15.000,00
Elaboração de projeto/estudo de uma estação de transbordo no município e respectivo licenciamento ambiental (2016)	150.000,00

Continuação do Quadro 51.

Ações Imediatas (2014 - 2016)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Elaboração de projeto/estudo do pátio de compostagem e respectivo licenciamento ambiental (até 2016)	350.000,00
Realização da atividade de valorização de recicláveis em unidade de triagem licenciada (junto ao órgão ambiental competente), com infraestrutura adequada para a realização do referido serviço	80.000,00
Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos secos na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis	36.000,00
Realização sistemática (com frequência trimestral) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município	7.200,00
Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	12.000,00
Elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil	60.000,00
Melhoramento/aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão	15.000,00
TOTAL	**38.070.101,98**

Quadro 52 - Quadro das ações (RS) – 2017 a 2023

Ações a Curto Prazo (2017 - 2023)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Serviços de Coleta Convencional (atendimento de 100% da população)	23.529.663,65
Serviços de Coleta Seletiva de Recicláveis e Valorização (atendimento de 100% da população)	5.249.733,01
Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos RSU	28.530.529,36
Implantação do programa de recuperação ambiental da área que serviu como depósito de lixo no município	300.000,00
Melhoramento/aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão	7.000,00
Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	28.000,00
Realização sistemática (com frequência trimestral) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município	16.800,00
Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos secos e úmidos na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e a implantação da coleta de orgânicos	84.000,00
Elaboração de um itinerário referente à coleta seletiva de orgânicos com um roteiro gráfico da área, em mapa ou croqui	5.000,00
Implantação do serviço de coleta seletiva de orgânicos a partir de 2023, com respectiva atividade de valorização desses através da implantação de pátio de compostagem licenciado (atendendo a 20% da população)	479.751,08
Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima anual, em todos os bairros do município	35.000,00
Implantação de uma estação de transbordo no município (2018)	3.941.395,59
Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal)	71.400,00

Continuação do Quadro 52.

Ações a Curto Prazo (2017 - 2023)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o artigo 20 da Lei 12.305/10 e os sistemas de logística reversa previstos no artigo 33 da referida Lei	168.000,00
Encaminhamento dos resíduos de capina, roçada e poda para unidade de compostagem (a partir de 2023)	(*)
Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada na área urbana e rural (nesta somente roçada), assim como, serviço de limpeza de praia (em todas as praias, conforme a demanda)	41.106.029,16
Coletar os resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo	204.918,00
TOTAL	**104.214.179,85**

(*) Custo incluso na ação da coleta seletiva de orgânicos

Quadro 53 - Quadro das ações (RS) – 2024 a 2033

Ações a Médio Prazo (2024 - 2033)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Serviços de Coleta Convencional (atendimento de 100% da população)	31.727.169,65
Serviços de Coleta Seletiva de Recicláveis e Valorização (atendimento de 100% da população)	10.539.797,88
Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos RSU	38.470.288,35
Ampliação do serviço de coleta seletiva de orgânicos (alcançando 100% de atendimento no ano de 2033), com respectiva atividade de valorização desses em unidade específica (pátio de compostagem)	15.643.233,11
Monitoramento ambiental da área que serviu como depósito de lixo no município	60.000,00

Continuação do Quadro 53.

Ações a Médio Prazo (2024 - 2033)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Realização sistemática (com frequência trimestral) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município	24.000,00
Melhoramento/aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão	10.000,00
Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	40.000,00
Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima anual, em todos os bairros do município	50.000,00
Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos secos e úmidos na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e de orgânicos	120.000,00
Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal)	102.000,00
Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o artigo 20 da Lei 12.305/10 e os sistemas de logística reversa previstos no artigo 33 da referida Lei	240.000,00
Encaminhamento dos resíduos de capina, roçada e poda para unidade de compostagem	(*)
Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada na área urbana e rural (nesta somente roçada), assim como, serviço de limpeza de praia (em todas as praias, conforme a demanda)	58.722.898,80
Coletar os resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo	292.740,00
Encaminhar para tratamento e/ou disposição final os resíduos de serviços de saúde sépticos em local adequado e licenciado ambientalmente	652.800,00
TOTAL	**156.694.927,79**

(*) Custo incluso na ação da coleta seletiva de orgânicos

Quadro 54 - Quadro das ações (RS) – 2034 a 2048

Ações a Longo Prazo (2034 - 2048)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Serviços de Coleta Convencional (atendimento de 100% da população)	38.270.600,63
Serviços de Coleta Seletiva de Recicláveis e Valorização (atendimento de 100% da população)	24.027.689,37
Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos RSU	46.404.424,27
Monitoramento ambiental da área que serviu como depósito de lixo no município	90.000,00
Manutenção da cobertura plena do serviço de coleta seletiva de orgânicos, com respectiva atividade de valorização desses em unidade específica (pátio de compostagem)	67.891.641,91
Melhoramento/aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão	15.000,00
Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima anual, em todos os bairros do município	75.000,00
Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	60.000,00
Realização sistemática (com frequência trimestral) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município	36.000,00
Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos secos e úmidos na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e de orgânicos	180.000,00
Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal)	153.000,00
Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o artigo 20 da Lei 12.305/10 e os sistemas de logística reversa previstos no artigo 33 da referida Lei	360.000,00

Continuação do Quadro 54.

Ações a Longo Prazo (2034 - 2048)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Encaminhamento dos resíduos de capina, roçada e poda para unidade de compostagem	(*)
Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada na área urbana e rural (nesta somente roçada), assim como, serviço de limpeza de praia (em todas as praias, conforme a demanda)	88.084.348,20
Coletar os resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo	439.110,00
Encaminhar para tratamento e/ou disposição final os resíduos de serviços de saúde sépticos em local adequado e licenciado ambientalmente	979.200,00
TOTAL	**267.066.014,38**

(*) Custo incluso na ação da coleta seletiva de orgânicos

6.5 PROGRAMAS DO SETOR DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

6.5.1 Justificativas

As cidades contemporâneas não podem evitar o confronto com problemas causados pelas chuvas e seu consequente escoamento. Parte dos mais antigos esforços da humanidade concentrou-se na velha batalha com as forças da natureza em forma de água.

Cada vez mais torna-se necessário trabalhar os efeitos da água onde quer que ela afete as estruturas e as infraestruturas das sociedades. Neste contexto, o papel dos técnicos e dos gestores públicos em conexão com os vários efeitos da água, pode ser agrupado de forma genérica em três categorias de compromissos principais:

- Controle de inundações: gerenciar o escoamento natural das águas de chuva para prevenir danos a propriedades e perdas de vidas;

- Recursos hídricos: explorar os recursos hídricos disponíveis para propósitos benéficos, como abastecimento de água, irrigação, hidroeletricidade e navegação, por exemplo;
- Qualidade da água: administrar o uso da água para prevenir a degradação causada pelos poluentes naturais e antrópicos.

O foco dos programas de drenagem urbana é abrandar os efeitos adversos do escoamento de águas pluviais e promover uma melhoria na qualidade dos corpos d'água, aproveitando-os de maneira sustentável.

Não se pode considerar a drenagem urbana isoladamente no âmbito do cenário de desenvolvimento urbano. Isso porque são diversas as interfaces desse setor com a questão fundiária urbana, com o atendimento por esgotamento sanitário, com a gestão dos resíduos sólidos urbanos, com o planejamento do uso do solo da cidade, com a conservação ambiental, entre outras. Os impactos que ocorrem na drenagem urbana são, em primeiro lugar, consequência direta das práticas de uso do solo e da forma pela qual a infraestrutura urbana é planejada, implantada e legislada.

Outra questão importante associada aos problemas da drenagem urbana diz respeito ao crescimento populacional. O crescimento da população urbana tem sido acelerado nas últimas décadas no Brasil, fazendo crescer desordenadamente as cidades e fazendo surgir metrópoles na maior parte dos estados brasileiros. Essas áreas urbanas e metropolitanas normalmente se formaram a partir de um núcleo principal mais consolidado e sua expansão para áreas circunvizinhas. Este processo, infelizmente, tem sido caracterizado pela expansão irregular das regiões periféricas, com pouca ou nenhuma obediência à regulamentação urbana, em geral por populações de baixa renda.

Desse modo, assiste-se atualmente a uma série de eventos desastrosos, alguns de natureza trágica, a cada período de chuvas e que afetam principalmente vales inundáveis e encostas erodíveis. Quase sempre estes eventos são tratados essencialmente em nível emergencial pelos sistemas de defesa civil, havendo ainda relativamente poucas políticas públicas para equacionamento prévio dos problemas.

Este aumento dos prejuízos humanos e materiais causados por enchentes em cidades brasileiras relaciona-se, por outro lado, com a baixa capacitação

institucional e técnica dos municípios para resolução dos problemas no setor, com a formação histórica de uma concepção inadequada das ações de drenagem urbana, pontuais e desarticuladas, e, portanto, na baixa sustentabilidade das mesmas, com a insuficiência da oferta de infraestrutura de drenagem urbana e com a escassez de recursos para implementação de ações que visem a gestão do escoamento das águas urbanas e, por último, com a ausência de mecanismos de controle social na prestação deste tipo de serviço. O resultado é a degradação do ambiente, da saúde pública e da qualidade de vida nas cidades.

Os programas aqui propostos objetivam promover, em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano do município, a gestão sustentável da drenagem urbana de Itapema, com ações de diversas naturezas dirigidas à preservação ambiental e ao controle e a minimização dos impactos causados pelas águas pluviais no município.

Os três programas para atender o setor de drenagem urbana do município são:

- Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
- Programa de Revitalização dos Corpos D'Água;
- Programa de Gerenciamento da Drenagem Urbana.

6.5.2 Diretrizes e Princípios

Todos os programas que serão realizados no âmbito do setor de drenagem urbana do município deverão ter em seus princípios básicos, as seguintes considerações:

- O sistema de drenagem é parte de uma complexidade urbana mais ampla e sua projeção tem caráter ambiental abrangente. Considerando que o processo de urbanização tem o potencial de aumentar tanto o volume quanto as vazões do escoamento superficial direto e que a influência da ocupação de novas áreas deve ser analisada no contexto da bacia hidrográfica, todas as intervenções, ao serem projetadas, deverão efetuar os ajustes necessários para minimizar a criação de futuros problemas de inundações;
- A drenagem urbana diz respeito a um problema de destinação de espaço, não sendo possível comprimir ou diminuir o volume de água presente em um

dado instante numa área urbana. Portanto, todos os programas deverão respeitar a demanda de espaço que a drenagem requer, dentro dos cenários traçados pelos estudos;

- As medidas de controle da poluição devem constituir parte essencial nos programas de drenagem urbana sustentável;
- Apesar de caber ao poder público a iniciativa de uma série de ações que resultem na melhoria do desempenho dos sistemas de drenagem da cidade, as comunidades afetadas e usuárias dos serviços e equipamentos devem fazer parte do processo decisório. O bom desenvolvimento de qualquer projeto dependerá do preparo da população para o bom uso do mesmo e para a percepção de sua real utilidade e abrangência, de modo que possa compartilhar responsabilidades de forma capacitada.

6.5.3 Objetivos

Objetivo Geral

O objetivo dos Programas do Setor de Drenagem Urbana é proporcionar orientações teórico-metodológicas para a área de drenagem urbana de Itapema que visem reduzir a exposição da população e das propriedades ao risco de inundações, como também, assegurar ações que protejam a qualidade ambiental e o bem-estar social no município.

Objetivos Específicos

Também constituem objetivos destes programas:

- Executar a manutenção corretiva e preventiva do sistema de drenagem do município;
- Ampliar o sistema de microdrenagem atendendo parte da demanda de urbanização do município;
- Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d’água;
- Realização de campanhas educacionais junto à população.

6.5.4 Planos de Metas e Ações

PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

O objetivo deste programa é implantar e/ou recuperar microdrenagem nas vias urbanas (e de expansão urbana) do município, assim como, promover a manutenção das redes de drenagem existentes.

Para fins de planejamento será considerado que todas as vias novas implantadas no perímetro urbano (e na área de expansão urbana) do município, entre 2014 e 2048, serão pavimentadas e providas de sistema de drenagem de águas pluviais.

O Quadro 55 apresenta o índice de recuperação (ou incremento) e a extensão de rede de drenagem a ser implantada/substituída nas vias sem drenagem ou com rede inadequada até o ano de 2048.

Quadro 55 - Índice de incremento e extensão de rede a implantar/substituir nas vias sem drenagem ou com rede inadequada

Ano	Índice de Incremento (%)	Extensão de rede de drenagem a ser implantada/substituída (m)
2013	-	-
2014	1,0	2.601
2015	1,0	2.575
2016	1,0	2.549
2017	1,0	2.524
2018	1,0	2.499
2019	1,0	2.474
2020	1,0	2.449
2021	1,0	2.424
2022	1,0	2.400
2023	1,0	2.376
2024	5,0	11.761
2025	5,0	11.173
2026	5,0	10.615
2027	5,0	10.084
2028	5,0	9.580
2029	5,0	9.101
2030	5,0	8.646
2031	5,0	8.213
2032	5,0	7.803
2033	5,0	7.413
2034	7,0	9.859
2035	7,0	9.169
2036	7,0	8.527
2037	7,0	7.930
2038	7,0	7.375
2039	7,0	6.859
2040	7,0	6.379
2041	7,0	5.932
2042	7,0	5.517
2043	7,0	5.131
2044	7,0	4.772
2045	7,0	4.438
2046	7,0	4.127
2047	7,0	3.838
2048	7,0	3.569

O Quadro 56 apresenta a metragem de rede por período e a metragem acumulada a ser implantada/substituída nas vias sem drenagem ou com rede inadequada e o índice de incremento acumulado.

Quadro 56 – Metragem e índice de incremento acumulado por período nas vias sem drenagem ou com rede inadequada

PERÍODO	EXTENSÃO POR PERÍODO (m)	EXTENSÃO ACUMULADA (m)	ÍNDICE DE INCREMENTO ACUMULADO (%)
Imediato	7.725	7.725	2,97
Curto Prazo	17.145	24.870	9,56
Médio Prazo	94.389	119.259	45,85
Longo Prazo	93.420	212.679	81,77

O quadro a seguir apresenta a extensão total de rede a implantar e substituir nas vias urbanas (e de expansão urbana) do município até o ano de 2048 (incluindo as extensões de rede a serem implantadas nas novas vias de Itapema). O quadro mostra ainda o total de rede existente no final de cada período de planejamento, ressaltando que o total existente é de 144.500 metros (ano de 2013).

Quadro 57 – Metragem total de rede a implantar nas vias urbanas (e de expansão urbana) até 2048

PERÍODO	EXTENSÃO DE REDE DE DRENAGEM A SER IMPLANTADA NAS VIAS SEM DRENAGEM (m)	EXTENSÃO DE REDE DE DRENAGEM A SER SUBSTITUÍDA - REDE INADEQUADA (m)	EXTENSÃO DE REDE DE DRENAGEM A IMPLANTAR NAS NOVAS VIAS (m)	TOTAL DE REDE A IMPLANTAR / SUBSTITUIR (m)	TOTAL DE REDE EXISTENTE NO FINAL DE CADA PERÍODO (m)
Imediato	4.292	3.433	4.557	12.283	153.349
Curto Prazo	9.525	7.620	12.060	29.205	174.934
Médio Prazo	52.438	41.951	20.691	115.080	248.064
Longo Prazo	51.900	41.520	38.677	132.096	338.640
Total	**118.155**	**94.524**	**75.985**	**288.664**	-

Meta Imediata (até 2016):

Incrementar e adequar o sistema de microdrenagem nas vias urbanas (e de expansão urbana) em mais 12.283 metros.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- ✓ Implantar microdrenagem nas vias sem drenagem (4.292 metros);
- ✓ Substituir parte da rede de drenagem existente nas vias urbanas e de expansão urbana (3.433 metros);
- ✓ Implantar rede de drenagem nas novas vias (4.557 metros);
- ✓ Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana (153.349 metros).

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Incrementar e adequar o sistema de microdrenagem nas vias urbanas (e de expansão urbana) em mais 29.205 metros.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- ✓ Implantar microdrenagem nas vias sem drenagem (9.525 metros);
- ✓ Substituir parte da rede de drenagem existente nas vias urbanas e de expansão urbana (7.620 metros);
- ✓ Implantar rede de drenagem nas novas vias (12.060 metros);
- ✓ Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana (174.934 metros).

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Incrementar e adequar o sistema de microdrenagem nas vias urbanas (e de expansão urbana) em mais 115.080 metros.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- ✓ Implantar microdrenagem nas vias sem drenagem (52.438 metros);

- ✓ Substituir parte da rede de drenagem existente nas vias urbanas e de expansão urbana (41.951 metros);
- ✓ Implantar rede de drenagem nas novas vias (20.691 metros);
- ✓ Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana (248.064 metros).

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Incrementar e adequar o sistema de microdrenagem nas vias urbanas (e de expansão urbana) em mais 132.096 metros.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- ✓ Implantar microdrenagem nas vias sem drenagem (51.900 metros);
- ✓ Substituir parte da rede de drenagem existente nas vias urbanas e de expansão urbana (41.520 metros);
- ✓ Implantar rede de drenagem nas novas vias (38.677 metros);
- ✓ Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana (338.640 metros).

PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DOS CORPOS D'ÁGUA

Este Programa de Revitalização dos Corpos D'Água possui como objetivo contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, uma vez que os resultados esperados extrapolam a simples recuperação estética dos corpos d'água.

Meta Imediata (até 2016):

Revitalizar os corpos d'água existentes no município.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- ✓ Desassoreamento do Rio Bela Cruz, da BR-101 até a foz (650 metros) e execução de molhes em gabiões na foz, incluindo os estudos ambientais necessários e projeto executivo (ano de 2016).

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Revitalizar os corpos d'água existentes no município.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- ✓ Projeto e execução do desassoreamento do Rio Perequê, desde a BR-101 até a foz, em extensão de 2.900 metros.

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Revitalizar os corpos d'água existentes no município.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- ✓ Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município (pertinentes ao longo do respectivo período).

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Revitalizar os corpos d'água existentes no município.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- ✓ Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município (pertinentes ao longo do respectivo período).

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DA DRENAGEM URBANA

Este Programa tem como objetivo implementar ferramentas gerenciais específicas, visando o desenvolvimento operacional, técnico e institucional do setor. O programa também prevê a execução de obras específicas.

Meta Imediata (até 2016):

Criação de dispositivos de auxílio para a gestão do sistema de drenagem urbana.

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2016:

- ✓ Elaboração de cadastro da macro e microdrenagem existentes na área urbana municipal;
- ✓ Revisão da estrutura municipal vigente relacionada com o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, com a criação de uma Unidade Técnica que fique responsável pelos estudos e projetos relativos à drenagem, bem como pela coordenação de equipes permanentes e específicas para manutenção e operação do sistema de macrodrenagem;
- ✓ Realização permanente de capacitação técnica da Unidade Técnica responsável pela coordenação da drenagem urbana da cidade (incluindo desde técnicos até gestores públicos tomadores de decisões);
- ✓ Monitoramento constante da qualidade das águas do Rio Perequê pela Prefeitura Municipal (principal corpo receptor das águas pluviais), tendo como fonte as análises da Companhia Águas de Itapema, CASAN e Comitê da Bacia do Rio Tijucas;
- ✓ Utilização de uma mesma e única base de informações (georreferenciada) em todas as Secretarias Municipais, vinculada ao banco de dados da Prefeitura de Itapema, evitando a duplicidade de informações e possíveis conflitos;
- ✓ Criação de dispositivo administrativo (vinculado ao banco de dados da Prefeitura) para controle de projetos e obras públicas relacionadas ao setor de drenagem urbana, inibindo a execução de obras sem projeto e/ou responsável técnico;

- ✓ Elaboração de normas para projetos e execução de sistema de drenagem (padronizar esquemas para implantação de sarjetas, bocas de lobo e demais dispositivos do sistema de drenagem de acordo com as características locais, bem como considerando aspectos técnicos, econômicos e ambientais) (ano de 2015);
- ✓ Estudo da melhor alternativa, projeto e execução para melhoria da calha do Rio Fabrício (desde o Rio Bela Cruz até a área a oeste do cemitério, totalizando 2.250 metros);
- ✓ Projeto e execução de duas elevatórias de tempo seco no Bairro Meia Praia (Rua 257/259 - Sub Bacia 13 e final da Rua 227 - Sub Bacia 14) (ano de 2015);
- ✓ Projeto e construção de ponte no Rio Mata de Camboriú (na 1° rua à esquerda da BR-101), com extensão de 15 metros e largura de 12 metros, em virtude de estrangulamento da calha do rio, o que provoca constantes alagamentos (ano de 2015);
- ✓ Conclusão das obras de macrodrenagem pela EMPRESA SULCATARINENSE no Bairro Morretes (Sub Bacia 22, túnel linner sob BR - 101(Rua 205), Calha do Rio da Fita e Rua 462-A) (até o fim de 2014);
- ✓ Execução de obras emergenciais nas 7 (sete) áreas criticas definidas pela defesa civil, apontadas na etapa de diagnóstico;
- ✓ Elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana (ano de 2016);
- ✓ Definição de faixas sanitárias de APP (Área de Preservação Ambiental) em todos os rios do município, bem como áreas possíveis de serem utilizadas para retenção de cheias nos rios Areal, São Paulinho, Fabrício e Perequê (para serem previstas no Plano Diretor Municipal) (ano de 2016);
- ✓ Definição de áreas para criação de bacias de retenção (a serem previstas no Plano Diretor de Drenagem) (ano de 2016);
- ✓ Estudo para possível eliminação da travessia da macrodrenagem da Praia do Estaleiro (em Balneário Camboriú) para o Bairro Ilhota, sendo necessário

acordo entre as prefeituras envolvidas, DNIT e Concessionária Autopista Litoral Sul (ano de 2015);

- ✓ Ativação de pluviômetro pela Defesa Civil na Bacia do Rio Perequê e criação de respectivo banco de dados (ano de 2016);
- ✓ Elaboração de Programa de identificação e controle do uso de agrotóxicos (de modo a não permitir o encaminhamento desses para os cursos d'água do município);
- ✓ Adequação das ligações indevidas de esgoto na rede de galerias de águas pluviais / Fiscalização;
- ✓ Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município;
- ✓ Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial.

Meta a Curto Prazo (até 2023):

Continuidade de ações auxiliares para a gestão do sistema de drenagem urbana.

Ações a serem realizadas entre 2017 e 2023:

- ✓ Monitoramento constante da qualidade das águas do Rio Perequê pela Prefeitura Municipal (principal corpo receptor das águas pluviais), tendo como fonte as análises da Companhia Águas de Itapema, CASAN e Comitê da Bacia do Rio Tijucas;
- ✓ Revisão e padronização da nomenclatura de rios com abrangência municipal, visando evitar dubialidades ou interpretações equivocadas com relação a este tema;
- ✓ Realização permanente de capacitação técnica da Unidade Técnica responsável pela coordenação da drenagem urbana da cidade (incluindo desde técnicos até gestores públicos tomadores de decisões);

- ✓ Criação de dispositivos legais que contemplem os princípios do reaproveitamento da água de chuva, de forma individual, na área urbana do município (ano de 2017);
- ✓ Execução e implantação, incluindo indenizações, das bacias de retenções a serem previstas no Plano Diretor de Drenagem;
- ✓ Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município;
- ✓ Execução de 2 (dois) molhes na foz entre a Meia Praia e a Praia de Perequê, mediante acordo com a Prefeitura de Porto Belo (incluindo os estudos ambientais necessários e projeto executivo);
- ✓ Instalação de régua de nível de água em trechos dos rios Perequê e Bela Cruz (para verificação dos níveis d'água nas marés altas, médias e baixas);
- ✓ Reforço da galeria dupla (de 3m x 3m) na BR-101(Rio Fabrício) com mais um módulo de 3m x 3m, com objetivo de prevenir enchentes a montante em função da grande urbanização da região;
- ✓ Manutenção de cadastro da macro e microdrenagem existentes na área urbana municipal;
- ✓ Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial.

Meta a Médio Prazo (até 2033):

Continuidade de ações auxiliares para a gestão do sistema de drenagem urbana.

Ações a serem realizadas entre 2024 e 2033:

- ✓ Monitoramento constante da qualidade das águas do Rio Perequê pela Prefeitura Municipal (principal corpo receptor das águas pluviais), tendo como fonte as análises da Companhia Águas de Itapema, CASAN e Comitê da Bacia do Rio Tijucas;

- ✓ Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município;
- ✓ Realização permanente de capacitação técnica da Unidade Técnica responsável pela coordenação da drenagem urbana da cidade (incluindo desde técnicos até gestores públicos tomadores de decisões);
- ✓ Manutenção de cadastro da macro e microdrenagem existentes na área urbana municipal;
- ✓ Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial.

Meta a Longo Prazo (até 2048):

Continuidade de ações auxiliares para a gestão do sistema de drenagem urbana.

Ações a serem realizadas entre 2034 e 2048:

- ✓ Monitoramento constante da qualidade das águas do Rio Perequê pela Prefeitura Municipal (principal corpo receptor das águas pluviais), tendo como fonte as análises da Companhia Águas de Itapema, CASAN e Comitê da Bacia do Rio Tijucas;
- ✓ Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município;
- ✓ Realização permanente de capacitação técnica da Unidade Técnica responsável pela coordenação da drenagem urbana da cidade (incluindo desde técnicos até gestores públicos tomadores de decisões);
- ✓ Manutenção de cadastro da macro e microdrenagem existentes na área urbana municipal;
- ✓ Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial.

6.5.5 Quadro Resumo das Ações

Os quadros a seguir apresentam um resumo de todas as ações contempladas nos programas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais supracitados e os respectivos custos (estimativas).

Quadro 58 - Quadro das ações (Drenagem) – 2014 a 2016

Ações Imediatas (2014 - 2016)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Implantar microdrenagem nas vias sem drenagem (4.292 metros)	1.030.030,68
Substituir parte da rede de drenagem existente nas vias urbanas e de expansão urbana (3.433 metros)	824.024,54
Implantar rede de drenagem nas novas vias (4.557 metros)	1.093.789,77
Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana (153.349 metros)	676.718,69
Elaboração de cadastro da macro e microdrenagem existentes na área urbana municipal	252.000,00
Revisão da estrutura municipal vigente relacionada com o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, com a criação de uma Unidade Técnica que fique responsável pelos estudos e projetos relativos a drenagem, bem como pela coordenação de equipes permanentes e específicas para manutenção e operação do sistema de macrodrenagem	(*)
Realização permanente de capacitação técnica da Unidade Técnica responsável pela coordenação da drenagem urbana da cidade (incluindo desde técnicos até gestores públicos tomadores de decisões)	30.000,00
Monitoramento constante da qualidade das águas do Rio Perequê pela Prefeitura Municipal (principal corpo receptor das águas pluviais), tendo como fonte as análises da Companhia Águas de Itapema, CASAN e Comitê da Bacia do Rio Tijucas	(*)

(*) Ação sem custo agregado

Continuação do Quadro 58.

Ações Imediatas (2014 - 2016)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Utilização de uma mesma e única base de informações (georreferenciada) em todas as Secretarias Municipais, vinculada ao banco de dados da Prefeitura de Itapema, evitando a duplicidade de informações e possíveis conflitos	70.000,00
Criação de dispositivo administrativo (vinculado ao banco de dados da Prefeitura) para controle de projetos e obras públicas relacionadas ao setor de drenagem urbana, inibindo a execução de obras sem projeto e/ou responsável técnico	(*)
Elaboração de normas para projetos e execução de sistema de drenagem (padronizar esquemas para implantação de sarjetas, bocas-de-lobo e demais dispositivos do sistema de drenagem de acordo com as características locais, bem como considerando aspectos técnicos, econômicos e ambientais) (ano de 2015)	(*)
Desassoreamento do Rio Bela Cruz da BR-101 até a foz (650 metros) e execução de molhes em gabiões na Foz, incluindo os estudos ambientais necessários e projeto executivo (ano de 2016)	6.500.000,00
Estudo da melhor alternativa, projeto e execução para melhoria da calha do Rio Fabrício (desde o Rio Bela Cruz até a área a oeste do cemitério, totalizando 2.250 metros)	9.000.000,00
Projeto e execução de duas elevatórias de tempo seco no Bairro Meia Praia (Rua 257/259 - sub bacia 13 e final da Rua 227 - sub bacia 14) (ano de 2015)	800.000,00
Projeto e construção de ponte no Rio Mata de Camboriú (na 1° rua à esquerda da BR-101), com extensão de 15 metros e largura de 12 metros, em virtude de estrangulamento da calha do rio, o que provoca constantes alagamentos (ano de 2015)	700.000,00
Conclusão das obras de macrodrenagem pela SUL CATARINENSE no Bairro Morretes (sub-bacia 22, túnel linner sob BR -101(Rua 205), Calha do Rio da Fita e Rua 462-A)	(**)
Execução de obras emergenciais nas 7 (sete) áreas criticas definidas pela defesa civil, apontadas na etapa de diagnóstico	2.100.000,00

(*) Ação sem custo agregado (**) PAC Macrodrenagem - em andamento

Continuação do Quadro 58.

Ações Imediatas (2014 - 2016)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Definição de faixas sanitárias de APP (Área de Preservação Ambiental) em todos os rios do município, bem como áreas possíveis de serem utilizadas para retenção de cheias nos rios Areal, São Paulinho, Fabricio e Perequê (para serem previstas no Plano Diretor Municipal) (ano de 2016)	(*)
Elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana (ano de 2016)	150.000,00
Estudo para possível eliminação da travessia da macrodrenagem da Praia do Estaleiro (em Balneário Camboriú) para o Bairro Ilhota, sendo necessário acordo entre as prefeituras envolvidas, DNIT e Concessionária Autopista Litoral Sul (ano de 2015)	30.000,00
Ativação de pluviômetro pela Defesa Civil na Bacia do Rio Perequê e criação de respectivo banco de dados (ano de 2016)	5.000,00
Elaboração de Programa de identificação e controle do uso de agrotóxicos (de modo a não permitir o encaminhamento desses para os cursos d'água do município)	30.000,00
Adequação das ligações indevidas de esgoto na rede de galerias de águas pluviais / Fiscalização	36.000,00
Definição de áreas para criação de bacias de retenção (a serem previstas no Plano Diretor de Drenagem) (ano de 2016)	(*)
Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município	360.000,00
Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial	36.000,00
TOTAL	**23.723.563,68**

(*) Ação sem custo agregado

Quadro 59 - Quadro das ações (Drenagem) – 2017 a 2023

Ações a Curto Prazo (2017 - 2023)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Implantar microdrenagem nas vias sem drenagem (9.525 metros)	2.285.998,96
Substituir parte da rede de drenagem existente nas vias urbanas e de expansão urbana (7.620 metros)	1.828.799,17
Implantar rede de drenagem nas novas vias (12.060 metros)	2.894.357,93
Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana (174.934 metros)	1.738.539,44
Monitoramento constante da qualidade das águas do Rio Perequê pela Prefeitura Municipal (principal corpo receptor das águas pluviais), tendo como fonte as análises da Companhia Águas de Itapema, CASAN e Comitê da Bacia do Rio Tijucas	(*)
Revisão e padronização da nomenclatura de rios com abrangência municipal, visando evitar dubialidades ou interpretações equivocadas com relação a este tema	(*)
Realização permanente de capacitação técnica da Unidade Técnica responsável pela coordenação da drenagem urbana da cidade (incluindo desde técnicos até gestores públicos tomadores de decisões)	70.000,00
Criação de dispositivos legais que contemplem os princípios do reaproveitamento da água de chuva, de forma individual, na área urbana do município (ano de 2017)	(*)
Execução e implantação, incluindo indenizações, das bacias de retenções a serem previstas no Plano Diretor de Drenagem	7.500.000,00
Projeto e execução do desassoreamento do Rio Perequê, desde a BR-101 até a Foz, em extensão de 2.900m.	7.000.000,00
Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município	840.000,00
Execução de 2 (dois) molhes na Foz entre a Meia Praia e a Praia de Perequê, mediante acordo com a Prefeitura de Porto Belo (incluindo os estudos ambientais necessários e projeto executivo).	8.500.000,00
Instalação de régua de nível de água em trechos dos rios Perequê e Bela Cruz (para verificação dos níveis d'água nas marés altas, médias e baixas).	400.000,00

(*) Ação sem custo agregado

Continuação do Quadro 59.

Ações a Curto Prazo (2017 - 2023)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Reforço da galeria dupla (de 3m x 3m) na BR-101 (Rio Fabrício) com mais um módulo de 3m x 3m, com objetivo de prevenir enchentes a montante em função da grande urbanização da região.	220.000,00
Manutenção de cadastro da macro e microdrenagem existentes na área urbana municipal	67.200,00
Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial	58.800,00
TOTAL	**33.403.695,50**

(*) Ação sem custo agregado

Quadro 60 - Quadro das ações (Drenagem) – 2024 a 2033

Ações a Médio Prazo (2024 - 2033)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Implantar microdrenagem nas vias sem drenagem (52.438 metros)	12.585.202,74
Substituir parte da rede de drenagem existente nas vias urbanas e de expansão urbana (41.951 metros)	10.068.162,20
Implantar rede de drenagem nas novas vias (20.691 metros)	4.965.880,84
Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana (248.064 metros)	3.255.426,79
Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município	1.800.000,00
Monitoramento constante da qualidade das águas do Rio Perequê pela Prefeitura Municipal (principal corpo receptor das águas pluviais), tendo como fonte as análises da Companhia Águas de Itapema, CASAN e Comitê da Bacia do Rio Tijucas	(*)

(*) Ação sem custo agregado

Continuação do Quadro 60.

Ações a Médio Prazo (2024 - 2033)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município	1.200.000,00
Realização permanente de capacitação técnica da Unidade Técnica responsável pela coordenação da drenagem urbana da cidade (incluindo desde técnicos até gestores públicos tomadores de decisões)	100.000,00
Manutenção de cadastro da macro e microdrenagem existentes na área urbana municipal	96.000,00
Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial	84.000,00
TOTAL	**34.154.672,57**

Quadro 61 - Quadro das ações (Drenagem) – 2034 a 2048

Ações a Longo Prazo (2034 - 2048)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Implantar microdrenagem nas vias sem drenagem (51.900 metros)	12.455.940,37
Substituir parte da rede de drenagem existente nas vias urbanas e de expansão urbana (41.520 metros)	9.964.752,30
Implantar rede de drenagem nas novas vias (38.677 metros)	9.282.369,37
Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana (338.640 metros)	6.754.656,12
Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município	2.700.000,00

Continuação do Quadro 61.

Ações a Longo Prazo (2034 - 2048)	
Ação	**Valor Estimado (R$)**
Monitoramento constante da qualidade das águas do Rio Perequê pela Prefeitura Municipal (principal corpo receptor das águas pluviais), tendo como fonte as análises da Companhia Águas de Itapema, CASAN e Comitê da Bacia do Rio Tijucas	(*)
Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município	1.800.000,00
Realização permanente de capacitação técnica da Unidade Técnica responsável pela coordenação da drenagem urbana da cidade (incluindo desde técnicos até gestores públicos tomadores de decisões)	150.000,00
Manutenção de cadastro da macro e microdrenagem existentes na área urbana municipal	144.000,00
Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial	126.000,00
TOTAL	**43.377.718,16**

(*) Ação sem custo agregado

7 DIRETRIZES AUXILIARES E COMPLEMENTARES ÀS AÇÕES PROPOSTAS NOS PROGRAMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Em atendimento a Lei nº 12.305/2010, serão descritas a seguir diretrizes que auxiliarão e complementarão às ações propostas na área de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, detalhando ações de fundamental importância para otimização do gerenciamento dos resíduos sólidos no município.

7.1 CRITÉRIOS DE ESCOLHA DE ÁREA PARA DISPOSIÇÃO FINAL E RESPECTIVA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS

Com o crescimento das cidades, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover o lixo de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado aos resíduos coletados.

Diante de um orçamento restrito, como ocorre em grande número das municipalidades brasileiras, o sistema de limpeza urbana não hesitará em relegar a disposição final para o segundo plano, dando prioridade à coleta e à limpeza pública.

Por essa razão, é comum observar nos municípios de menor porte a presença de "lixões", ou seja, locais onde o lixo coletado é lançado diretamente sobre o solo sem qualquer controle e sem quaisquer cuidados ambientais, o que não é o caso de Itapema.

Atualmente, a única forma de se dar destino final adequado aos resíduos sólidos é através de aterros sanitários. Todos os demais processos ditos como de destinação final (usinas de reciclagem e de compostagem) são, na realidade, processos de tratamento ou beneficiamento do lixo, e não prescindem de um aterro para a disposição de seus rejeitos.

Nunca é demais lembrar as dificuldades de se implantar um aterro sanitário, não somente porque requer a contratação de um projeto específico de engenharia sanitária e ambiental e exige um investimento inicial relativamente elevado, mas também pela rejeição natural que qualquer pessoa tem ao saber que irá morar próximo a um local de acumulação de lixo.

A operação de um aterro deve ser precedida do processo de seleção de áreas, licenciamento, projeto executivo e implantação. A escolha de um local para a

implantação de um aterro sanitário não é tarefa simples. O alto grau de urbanização das cidades, associado a uma ocupação intensiva do solo, restringe a disponibilidade de áreas próximas aos locais de geração de lixo e com as dimensões requeridas para se implantar um aterro sanitário que atenda às necessidades dos municípios.

Além desse aspecto, há que se levar em consideração outros fatores, como os parâmetros técnicos das normas e diretrizes federais, estaduais e municipais, os aspectos legais das três instâncias governamentais, planos diretores dos municípios envolvidos, polos de desenvolvimento locais e regionais, distâncias de transporte, vias de acesso e os aspectos político-sociais relacionados com a aceitação do empreendimento pelos políticos, pela mídia e pela comunidade.

Por outro lado, os fatores econômico-financeiros não podem ser relegados a um plano secundário, uma vez que os recursos municipais devem ser sempre usados com muito equilíbrio. Por isso, os critérios para se implantar adequadamente um aterro sanitário são muito severos, havendo a necessidade de se estabelecer uma cuidadosa priorização dos mesmos.

A estratégia a ser adotada para a seleção da área do novo aterro consiste nos seguintes passos:

- Seleção preliminar das áreas disponíveis no município;
- Estabelecimento do conjunto de critérios de seleção;
- Definição de prioridades para o atendimento aos critérios estabelecidos;
- Análise crítica de cada uma das áreas levantadas frente aos critérios estabelecidos e priorizados, selecionando-se aquela que atenda à maior parte das restrições através de seus atributos naturais.

Com a adoção dessa estratégia, minimiza-se a quantidade de medidas corretivas a serem implementadas para adequar a área às exigências da legislação ambiental vigente, reduzindo-se ao máximo os gastos com o investimento inicial.

7.1.1 Seleção Preliminar das Áreas Disponíveis

A seleção preliminar das áreas disponíveis no município deve ser feita da seguinte forma:

- Estimativa preliminar da área total do aterro;
- Delimitação dos perímetros das regiões rurais e industriais e das unidades de conservação existentes no município;
- Levantamento das áreas disponíveis, dentro dos perímetros delimitados anteriormente, com dimensões compatíveis com a estimativa realizada, com prioridade para as áreas que já pertencem ao município;
- Levantamento dos proprietários das áreas levantadas;
- Levantamento da documentação das áreas levantadas, com exclusão daquelas que se encontram com documentação irregular.

Para se estimar a área total necessária a um aterro, em metros quadrados, basta multiplicar a quantidade de lixo coletada diariamente, em toneladas, pelo fator 560 (este fator se baseia nos seguintes parâmetros, usualmente utilizados em projetos de aterros: vida útil = 20 anos; altura do aterro = 20m; taludes de 1:3 e ocupação de 80% do terreno com a área operacional).

7.1.2 Critérios de Seleção

Os critérios utilizados foram divididos em três grandes grupos: técnicos, econômico-financeiros e político-sociais.

<u>Critérios Técnicos</u>

A seleção de uma área para servir de aterro sanitário à disposição final de resíduos sólidos domiciliares deve atender, no mínimo, aos critérios técnicos impostos pelas normas da ABNT (NBR 10.157) e pela legislação federal, estadual e municipal (quando houver).

Todos os condicionantes e restrições relativos às normas da ABNT, assim como os aspectos técnicos da legislação atualmente em vigor, estão considerados nos critérios listados no quadro a seguir.

Quadro 62 – Critérios técnicos

CRITÉRIOS	OBSERVAÇÕES
Uso do solo	As áreas têm que se localizar numa região onde o uso do solo seja rural (agrícola) ou industrial e fora de qualquer Unidade de Conservação Ambiental.
Proximidade a cursos d'água relevantes	As áreas não podem se situar a menos de 200 metros de corpos d'água relevantes, tais como, rios, lagos, lagoas e oceano. Também não poderão estar a menos de 50 metros de qualquer corpo d'água, inclusive valas de drenagem que pertençam ao sistema de drenagem municipal ou estadual.
Proximidade a núcleos residenciais urbanos	As áreas não devem se situar a menos de mil metros de núcleos residenciais urbanos que abriguem 200 ou mais habitantes.
Proximidade a aeroportos	As áreas não podem se situar próximas a aeroportos ou aeródromos e devem respeitar a legislação em vigor.
Distância do lençol freático	As distâncias mínimas recomendadas pelas normas federais e estaduais são as seguintes: • Para aterros com impermeabilização inferior através de manta plástica sintética, a distância do lençol freático à manta não poderá ser inferior a 1,5 metro. • Para aterros com impermeabilização inferior através de camada de argila, a distância do lençol freático à camada impermeabilizante não poderá ser inferior a 2,5 metros e a camada impermeabilizante deverá ter um coeficiente de permeabilidade menor que 10^{-6}cm/s.
Vida útil mínima	É desejável que as novas áreas de aterro sanitário tenham, no mínimo, cinco anos de vida útil.
Permeabilidade do solo natural	É desejável que o solo do terreno selecionado tenha uma certa impermeabilidade natural, com vistas a reduzir as possibilidades de contaminação do aquífero. As áreas selecionadas devem ter características argilosas e jamais deverão ser arenosas.
Extensão da bacia de drenagem	A bacia de drenagem das águas pluviais deve ser pequena, de modo a evitar o ingresso de grandes volumes de água de chuva na área do aterro.
Facilidade de acesso a veículos pesados	O acesso ao terreno deve ter pavimentação de boa qualidade, sem rampas íngremes e sem curvas acentuadas, de forma a minimizar o desgaste dos veículos coletores e permitir seu livre acesso ao local de vazamento mesmo na época de chuvas muito intensas.
Disponibilidade de material de cobertura	Preferencialmente, o terreno deve possuir ou se situar próximo a jazidas de material de cobertura, de modo a assegurar a permanente cobertura do lixo a baixo custo.

É importante que se frise o aspecto de vida útil do aterro, uma vez que é grande a dificuldade de se encontrar novos locais, próximos às áreas de coleta, para receber o volume de lixo urbano gerado no Município, em face da rejeição natural que a população tem de morar perto de um local de disposição de lixo.

Critérios Econômico-Financeiros

O quadro a seguir apresenta os critérios econômico-financeiros.

Quadro 63 – Critérios econômico-financeiros

CRITÉRIOS	OBSERVAÇÕES
Distância ao centro geométrico de coleta	É desejável que o percurso de ida (ou de volta) que os veículos de coleta fazem até o aterro, através das ruas e estradas existentes, seja o menor possível, com vistas a reduzir o seu desgaste e o custo de transporte do lixo.
Custo de aquisição do terreno	Se o terreno não for de propriedade da prefeitura, deverá estar, preferencialmente, em área rural, uma vez que o seu custo de aquisição será menor do que o de terrenos situados em áreas industriais.
Custo de investimento em construção e infraestrutura	É importante que a área escolhida disponha de infraestrutura completa, reduzindo os gastos de investimento em abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, drenagem de águas pluviais, distribuição de energia elétrica e telefonia.
Custos com a manutenção do sistema de drenagem	A área escolhida deve ter um relevo suave, de modo a minimizar a erosão do solo e reduzir os gastos com a limpeza e manutenção dos componentes do sistema de drenagem.

Critérios Político-Sociais

O Quadro 64 apresenta os critérios político-sociais.

Quadro 64 – Critérios político-sociais

CRITÉRIOS	OBSERVAÇÕES
Distância de núcleos urbanos de baixa renda	Aterros são locais que atraem pessoas desempregadas, de baixa renda ou sem outra qualificação profissional, que buscam a catação do lixo como forma de sobrevivência e que passam a viver desse tipo de trabalho em condições insalubres, gerando, para a prefeitura, uma série de responsabilidades sociais e políticas. Por isso, caso a nova área se localize próxima a núcleos urbanos de baixa renda, deverão ser criados mecanismos alternativos de geração de emprego e/ou renda que minimizem as pressões sobre a administração do aterro em busca da oportunidade de catação. Entre tais mecanismos poderão estar iniciativas de incentivo à formação de cooperativas de catadores, que podem trabalhar em instalações de reciclagem dentro do próprio aterro ou mesmo nas ruas da cidade, de forma organizada, fiscalizada e incentivada pela prefeitura.
Acesso à área através de vias com baixa densidade de ocupação	O tráfego de veículos transportando lixo é um transtorno para os moradores das ruas por onde estes veículos passam, sendo desejável que o acesso à área do aterro passe por locais de baixa densidade demográfica.
Inexistência de problemas com a comunidade local	É desejável que, nas proximidades da área selecionada, não tenha havido nenhum tipo de problema da prefeitura com a comunidade local, com organizações não governamentais (ONG's) e com a mídia, pois esta indisposição com o poder público irá gerar reações negativas à instalação do aterro.

7.1.3 Priorização dos Critérios de Seleção

O quadro a seguir apresenta a hierarquização de critérios de seleção.

Quadro 65 – Hierarquização de critérios

CRITÉRIOS	PRIORIDADE
Atendimento ao SLAP (Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras) e à legislação ambiental em vigor	1
Atendimento aos condicionantes político-sociais	2
Atendimento aos principais condicionantes econômicos	3
Atendimento aos principais condicionantes técnicos	4
Atendimento aos demais condicionantes econômicos	5
Atendimento aos demais condicionantes técnicos	6

7.1.4 Seleção da Melhor Área

Análise da Área Selecionada frente aos Critérios Utilizados

O local selecionado para se implantar um aterro sanitário deve ser aquele que atenda ao maior número de critérios, dando-se ênfase aos critérios de maior prioridade.

A seleção da melhor área para implantação do aterro sanitário deve ser precedida de uma análise individual de cada área selecionada com relação a cada um dos diversos critérios apresentados, fornecendo-se a justificativa que permita considerar o critério "totalmente atendido", o "atendido parcialmente através de obras" ou o "não atendido".

Quando os atributos naturais do terreno selecionado não forem suficientes para atender integralmente ao critério analisado, tais deficiências deverão ser sanadas através da implementação de soluções da moderna engenharia, de forma a que o critério seja atendido.

Ponderação do Atendimento aos Critérios

Para que se possa efetuar a escolha da melhor área, é necessário que se fixem pesos, tanto para as prioridades, quanto para o atendimento aos critérios selecionados, como se mostra no quadro a seguir.

Quadro 66 – Pesos dos critérios e do tipo de atendimento

PRIORIDADE DOS CRITÉRIOS	PESO
1	10
2	6
3	4
4	3
5	2
6	1
TIPO DE ATENDIMENTO	**PESO**
Total	100%
Parcial ou com obras	50%
Não atendido	0%

Escolha da Melhor Área

Será considerada melhor área aquela que obtiver o maior número de pontos após a aplicação dos pesos às prioridades e ao atendimento dos critérios.

Para melhor entendimento, é apresentado o exemplo de um Município que deve escolher entre três áreas selecionadas, com as características fornecidas no quadro a seguir.

Quadro 67 – Características das áreas

CRITÉRIOS	PRIORIDADE	ATENDIMENTO		
		ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3
Proximidade a cursos d'água	1	T	T	T
Proximidade a núcleos residenciais	1	T	T	P
Proximidade a aeroportos	1	T	T	T
Distância do lençol freático	1	P	P	T
Distância de núcleos de baixa renda	2	T	T	P
Vias de acesso com baixa ocupação	2	P	P	P
Problemas com a comunidade local	2	N	P	T
Aquisição do terreno	3	P	P	T
Investimento em infraestrutura	3	T	T	P
Vida útil mínima	4	P	T	T
Uso do solo	4	T	T	T
Permeabilidade do solo natural	4	P	P	P
Extensão da bacia de drenagem	4	P	P	T
Acesso a veículos pesados	4	T	P	P
Material de cobertura	4	N	P	T
Manutenção do sistema de drenagem	5	P	P	T
Distância ao centro de coleta	6	T	P	P

Nota: T – atende integralmente; P – atende parcialmente; N – não atende.

Aplicando-se os pesos definidos no Quadro 66, as áreas selecionadas chegarão à pontuação calculada no quadro a seguir.

Quadro 68 – Pontuação das áreas

CRITÉRIOS	PONTOS DA PRIORIDADE	PONTOS DO ATENDIMENTO			PONTUAÇÃO DAS ÁREAS		
		ÁREA 1 (%)	ÁREA 2 (%)	ÁREA 3 (%)	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3
Proximidade a cursos d'água	10	100	100	100	10,0	10,0	10,0
Proximidade a núcleos residenciais	10	100	100	50	10,0	10,0	5,0
Proximidade a aeroportos	10	100	100	100	10,0	10,0	10,0
Distância do lençol freático	10	50	50	100	5,0	5,0	10,0
Distância de núcleos de baixa renda	6	100	100	50	6,0	6,0	3,0
Vias de acesso com baixa ocupação	6	50	50	50	3,0	3,0	3,0
Problemas com a comunidade local	6	0	50	100	0,0	3,0	6,0
Aquisição do terreno	4	50	50	100	2,0	2,0	4,0
Investimento em infraestrutura	4	100	100	50	4,0	4,0	2,0
Vida útil mínima	3	50	100	100	1,5	3,0	3,0
Uso do solo	3	100	100	100	3,0	3,0	3,0
Permeabilidade do solo natural	3	50	50	50	1,5	1,5	1,5
Extensão da bacia de drenagem	3	50	50	100	1,5	1,5	3,0
Acesso a veículos pesados	3	100	50	50	3,0	1,5	1,5
Material de cobertura	3	0	50	100	0,0	1,5	3,0
Manutenção do sistema de drenagem	2	50	50	100	1,0	1,0	2,0
Distância ao centro de coleta	1	100	50	50	1,0	0,5	0,5
PONTUAÇÃO FINAL	**-**	**-**	**-**	**-**	**62,5**	**66,5**	**71,5**

Vê-se, portanto, que a área 3, apesar de se situar relativamente próxima a um núcleo residencial, é a que apresenta maiores vantagens no cômputo geral.

Tão logo se escolha a área para a implantação do aterro sanitário, a prefeitura deve proceder imediatamente à compra ou desapropriação do imóvel e contratar o seu levantamento topográfico, realizando, ainda, pelo menos quatro furos de sondagens, com o objetivo de se conhecer as características geológicas e geotécnicas do terreno natural.

7.1.5 Identificação das Áreas Favoráveis no Município

Diante dos critérios expostos e caso haja o interesse da Prefeitura Municipal de Itapema em implantar um aterro sanitário no município ao longo do período de planejamento, recomenda-se a contratação de empresa de engenharia sanitária e ambiental especializada em projeto específico para implantação de um aterro sanitário, sendo que este deverá ser objeto de licenciamento junto ao órgão ambiental competente.

Para conhecimento, de acordo com a FAACI, atualmente não há viabilidade técnica e ambiental para implantação de um aterro sanitário no município. A Fundação motiva sua afirmação alegando que 50% do território municipal é composto por área de morraria, assim como a porção de planície é cercada por inúmeros afluentes (apresentando lençol freático muito próximo da superfície).

7.2 IDENTIFICAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS

Atualmente no Brasil, a questão ambiental voltada para os resíduos sólidos tem sido objeto de reflexão em diferentes áreas do conhecimento, evidenciando-se como interdisciplinar, especialmente no que se refere ao processo de gestão consorciada dos mesmos. Ela está intimamente relacionada com o incremento no processo de desenvolvimento econômico do país, com a dinâmica populacional, com os aspectos culturais e políticos, com as inovações tecnológicas, com o aumento do consumo de produtos cada vez mais descartáveis, com a responsabilidade constitucional e com a situação financeira dos municípios, como também com a questão social dos catadores.

A possibilidade da criação de um consórcio público para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos envolvendo os municípios vizinhos deve ser analisada pela administração municipal. Embora o consórcio não seja a única alternativa ele pode ser caracterizado como um instrumento que viabiliza o planejamento local e regional, na superação de problemas locais, como também possibilita ganhos de escala de produção com racionalização de recursos financeiros, humanos e tecnológicos.

A discussão sobre a gestão consorciada é estratégica, o qual complementa com a possibilidade de se atingir resultados positivos, com o aumento da capacidade de realização dos municípios, e, consequentemente, com o aumento da eficiência no uso dos recursos públicos. Além disso, a gestão associada tem um maior poder de diálogo, de pressão e de negociação além da possibilidade de aumento da transparência das decisões públicas.

Para conhecimento, atualmente existem quatro aterros sanitários próximos ao Município de Itapema, conforme quadro a seguir.

Quadro 69 – Aterros sanitários próximos à Itapema

ATERRO SANITÁRIO	MUNICÍPIO	DISTÂNCIA DE ITAPEMA
Empresa Ambiental Saneamento e Concessões Ltda.	Itajaí	24 Km
Empresa Proactiva Meio Ambiente Brasil Ltda.	Biguaçu	45 Km
Empresa Recicle Catarinense de Resíduos Ltda.	Brusque	52 Km
Empresa Ambiental Saneamento e Concessões Ltda.	Joinville	106 Km

Assim como Itapema, municípios vizinhos também destinam seus resíduos sólidos urbanos para aterros sanitários localizados em outros municípios.

Caso haja interesse, o Município de Itapema pode articular com os demais municípios da região a implantação de um consórcio intermunicipal objetivando a disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

A implantação de um consórcio intermunicipal pode trazer alguns benefícios para os municípios consorciados, como:

- Menor número de áreas utilizadas como aterros sanitários;
- Ganhos de escala de operação e rateio dos custos administrativos e operacionais;
- Otimização do uso de máquinas e equipamentos no aterro;
- Maior disponibilidade de recursos para proteção ambiental;

- Maior representatividade na solução de problemas locais.

Outra possibilidade de solução consorciada ou compartilhada com outros municípios como **alternativa secundária** para o tratamento/disposição final dos resíduos sólidos urbanos no município é o processo de incineração. Entretanto, tal tecnologia deve ser viável tecnicamente e economicamente, assim como, licenciada junto ao órgão ambiental competente.

Para conhecimento, incineração é um processo de queima dos resíduos a temperaturas que variam entre 800°C a 3000°C, na presença de oxigênio, no qual os materiais à base de carbono são decompostos e os microorganismos patogênicos destruídos, desprendendo calor e cinzas. Após a queima, resta um material que pode ser encaminhado aos aterros sanitários ou mesmo reciclado. É recomendada a reutilização racionalizada dos materiais queimados para a confecção de borracha, cerâmica e artesanato.

Com a incineração, é possível uma redução de cerca de 90% do volume de resíduos através da combustão e, por isso, vem sendo implementa em zonas de grande produção de resíduo. No entanto, certos resíduos liberam gases tóxicos aos serem queimados e, nesses casos, para evitar a poluição do ar, é necessário instalar filtros e equipamentos especiais – o que torna o processo mais caro.

Deste processo resultam como produtos finais a energia térmica (que é transformada em energia elétrica ou vapor), águas residuais, gases, cinzas (contendo metais pesados) e escórias. Os gases resultantes da incineração têm de sofrer um tratamento posterior, uma vez que são compostos por substâncias consideradas tóxicas (chumbo, cádmio, mercúrio, cromo, arsênio, cobalto e outros metais pesados, ácido clorídrico, óxidos de azoto e dióxido de enxofre, dioxinas e furanos, clorobenzenos, clorofenóis e PCBs).

Um incinerador gera também emissões de dióxido de carbono, agente causador do efeito estufa. Por este motivo, é necessário, como parte do processo, equipamentos de limpeza de gases, tais como precipitadores ciclônicos de partículas, precipitadores eletrostáticos e lavadores de gases.

O efluente gerado pelo arrefecimento das escórias e pela lavagem dos gases terá de sofrer um tratamento, por ser considerado resíduo perigoso.

7.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DOS GERADORES SUJEITOS A PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO OU A SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA

De acordo com o Artigo 20 da Lei Federal nº 12.305/2010, estão sujeitos atualmente à elaboração de plano de gerenciamento específico de resíduos sólidos em Itapema:

- Os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: a companhia responsável pelo sistema de água e esgotamento sanitário;
- Os geradores de resíduos de serviços de saúde: todos os estabelecimentos públicos e privados de saúde existentes no município (pronto atendimento, unidades básicas de saúde, centro de reabilitação, farmácias/drogarias, farmácia de manipulação, clínicas médicas, consultórios odontológicos e laboratório de análises clínicas);
- As empresas de construção civil;
- O terminal rodoviário;
- Os estabelecimentos industriais e comerciais que gerarem resíduos perigogos ou resíduos não equiparados aos resíduos domiciliares; e
- Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris (agropecuárias e silviculturais).

O plano de gerenciamento deve ser exigido, a partir da instalação no município, dos seguintes tipos de atividades:

- Empresas de mineração; e
- Aeroporto e terminais ferroviários e rodoviários.

Em relação aos resíduos sólidos sujeitos ao sistema de logística reversa, o Artigo 33 da Lei Federal nº 12.305/2010, obriga a estruturar e implementar tal sistema, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;

- Pilhas e baterias[1];
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Para fins de esclarecimento, produtos eletroeletrônicos são todos aqueles equipamentos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos. Eles podem ser divididos em quatro categorias amplas:

- *Linha Branca: refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar;*
- *Linha Marrom: monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras;*
- *Linha Azul: batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras;*
- *Linha Verde: computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares.*

Conforme ainda o § 1º do Artigo 33 da referida lei, na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no referido Artigo serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados. O § 2º do Artigo 33 cita também que a definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º do presente Artigo, considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

[1] O munícipe deve verificar nas embalagens das pilhas informações quanto ao destino das mesmas. Dependendo do seu tipo, determinadas pilhas podem ser encaminhadas para coleta junto com o resíduo domiciliar.

7.4 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADOS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O estabelecimento de procedimentos operacionais e especificações mínimas é condição compulsória na busca de serviços de qualidade à população.

Desse modo, serão estabelecidos alguns critérios que servirão de auxílio para a execução dos serviços de coleta convencional, de coleta de resíduos volumosos, de coleta seletiva e de limpeza urbana, assim como, a descrição da infraestrutura mínima da estação de transbordo e das unidades de triagem de recicláveis e compostagem. Serão sugeridas, ainda, algumas proposições na legislação municipal de Itapema no que diz respeito ao manejo de resíduos sólidos.

7.4.1 Coleta Convencional

7.4.1.1 Dimensionamento da Frequência

A frequência de coleta é o número de vezes na semana em que é feita a remoção do resíduo num determinado local da cidade. Dentre alguns fatores que influenciam são: tipo e quantidade de resíduo gerado, condições físico-ambientais (clima, topografia, etc.), limite necessário ao armazenamento dos sacos de lixo, entre outros.

Quadro 70 – Tipos de frequência na semana

FREQÜÊNCIA	OBSERVAÇÕES
Diária (exceto domingo)	Ideal para o usuário, principalmente no que diz respeito à saúde pública. O usuário não precisa guardar o lixo por mais de um dia.
Três vezes	O mínimo admissível sob o ponto de vista sanitário, para países de clima tropical.
Duas vezes	O mínimo admissível sob o ponto de vista sanitário, para países de clima ameno.

Fonte: WEBRESOL

Quanto ao horário da coleta, uma regra fundamental para definição do horário consiste em evitar ao máximo perturbar a população. Para decidir se a coleta poderá

ser diurna e/ou noturna é preciso avaliar as vantagens e desvantagens com as condicionantes do município, conforme demonstra no quadro a seguir.

Quadro 71 – Horário de coleta

HORÁRIO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Diurno	Possibilita melhor fiscalização do serviço	Interfere muitas vezes no trânsito de veículos
	Mais econômica	Maior desgaste dos trabalhadores em regiões de climas quentes, com a consequente redução de produtividade
Noturno	Indicada para áreas comerciais e turísticas	Causa incômodo pelo excesso de ruído provocado pela manipulação dos recipientes de lixo e pelos veículos coletores
	Não interfere no trânsito em áreas de tráfego muito intenso durante o dia	Dificulta a fiscalização
	O resíduo não fica à vista das pessoas durante o dia	Aumenta o custo de mão de obra (há um adicional pelo trabalho noturno)

Fonte: WEBRESOL

Para melhor definição da frequência de coleta em cada setor, deve-se levar em consideração: densidade populacional da área; tipos de recipientes (lixeiras) utilizados pela população no acondicionamento dos sacos de lixo; mão de obra utilizada; condições e acessos existentes. Juntamente com estas condicionantes, é necessário ponderar a geração total média de lixo no município.

A cada equipe ou guarnição de coleta (o motorista e os coletores) cabe a responsabilidade pela execução do serviço de coleta nas determinadas frequências e setores da cidade. Operacionalmente cada setor corresponde a um roteiro de coleta, isto é, o itinerário de uma jornada normal de trabalho por onde trafega o veículo coletor para que os coletores possam efetuar a remoção dos sacos de lixo.

Conforme verificado em campo, a frequência de coleta está dimensionada de acordo com a realidade do município, demonstrando que não há uma situação crítica em relação à necessidade de aumento dessa frequência. Ao longo do período de

planejamento, caberá ao prestador de serviço atender com frequência satisfatória cada setor do município, evitando acúmulo de lixo (em excesso) nos pontos de geração (inclusive nos coletores dispostos ao longo das vias públicas, os quais devem ser devidamente identificados e alocados em quantidade suficiente conforme o volume de geração em cada área do território municipal).

7.4.1.2 Dimensionamento da Frota

Conforme descrito no diagnóstico da situação atual dos serviços, atualmente a coleta dos resíduos domésticos é realizada por 04 (quatro) caminhões coletores com caçamba compactadora de 8 toneladas durante a baixa temporada e com 06 (seis) desses durante a alta temporada.

A coleta atende todo o município, inclusive a zona rural. Conforme verificado em campo e de acordo com informações da atual prestadora de serviço, existe a necessidade de aumento da frota durante a alta temporada. Para correção dessa lacuna, a Prestadora ampliou a frota para 10 (dez) caminhões coletores (medida implantada para a temporada 2013/2014), desfazendo a situação crítica anteriormente diagnosticada. Ao longo do período de planejamento, caberá ao prestador de serviço atender com frota adequada cada setor do município, devendo tal medida ser previamente planejada (para que não haja problema quanto a não realização da coleta, na frequência estabelecida, em determinada região).

7.4.1.3 Dimensionamento da Equipe de Trabalho

A Equipe de Trabalho ou Guarnição da Coleta de Resíduos Domésticos pode ser considerada como o conjunto de trabalhadores lotados num veículo coletor, envolvidos na atividade de coleta dos resíduos.

Pode-se admitir uma variação no número de componentes da guarnição de coleta, dependendo da velocidade que se pretende imprimir na atividade. A guarnição comumente é composta por três coletores e o motorista.

Na coleta de resíduos domésticos de Itapema, a equipe de trabalho ou guarnição é organizada pela própria prestadora do serviço, composta, em regra geral, por:

- 1 (um) motorista;

- 3 (três) coletores.

Os uniformes da guarnição também são fornecidos pela Prestadora. Recomenda-se que se mantenha a uniformização da equipe, lembrando que o uso dos EPI's é de uso obrigatório, ficando a responsabilidade da Prestadora em munir a guarnição com os equipamentos de proteção devidamente adequados, além de realizar treinamentos regularmente. No caso de um funcionário novo ou remanejado, deverá ser previsto um treinamento rápido abrangendo questões como: direção defensiva, segurança no trabalho, primeiros socorros, etc.

Conforme verificado em campo, as equipes de trabalho estão dimensionadas de acordo com a realidade do município (tanto para baixa como para alta temporada), demonstrando que não há uma situação crítica em relação à necessidade de aumento de cada equipe de trabalho.

7.4.2 Coleta de Resíduos Volumosos

O serviço de coleta e transporte dos resíduos volumosos (móveis, tralhas, sofás, entre outros) gerados no município (exceto nos estabelecimentos e unidades que são responsáveis pela implementação e operacionalização dos seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos) deve ser realizado, com frequência mínima anual, em todos os bairros do município.

Para a realização do serviço devem ser utilizados caminhões tipo basculante e/ou tipo baú, sendo necessário o estabelecimento de um limite máximo de volume de resíduo a ser descartado por unidade geradora.

As datas (e os respectivos horários) previstas para ocorrerem as coletas nos diferentes bairros de Itapema devem ser previamente agendadas (devendo ser divulgadas nos meios de comunicação e por meio de folhetos impressos) junto à população. Os materiais coletados devem ser transportados primeiramente para as unidades de triagem (da Cooperativa) e, depois, os materiais não aproveitados devem ser encaminhados para disposição final em aterro sanitário.

7.4.3 Coleta Seletiva

7.4.3.1 Dimensionamento da Frequência e da Frota

Os programas de coleta seletiva exigem infraestrutura específica, e o item coleta, propriamente, merece atenção especial.

Os veículos coletores devem ser preferencialmente caminhões tipo baú (que é o caso de Itapema) ou carroceria adaptado com as laterais elevadas para otimizar sua capacidade volumétrica e permanentemente cobertas com lona.

Conforme descrito no diagnóstico, atualmente a coleta seletiva é realizada por 2 (dois) caminhões com caçamba tipo baú de 20 e 28 m³, durante todo o ano, inclusive durante a alta temporada.

A coleta atende todo o município, inclusive a zona rural. Conforme verificado em campo, as coletas podem apresentar limitações quanto à capacidade máxima durante a alta temporada, demonstrando a necessidade da ampliação da capacidade dos veículos para época de veraneio. Para tanto, a prestadora do serviço está substituindo o atual caminhão de 20 m³ por um de 28 m³.

Ao longo do período de planejamento, caberá ao prestador de serviço atender com frota adequada e frequência satisfatória cada setor do município, evitando acúmulo de lixo (em excesso) nos pontos de geração (inclusive nos coletores dispostos ao longo das vias públicas, os quais devem ser devidamente identificados e alocados em quantidade suficiente conforme o volume de geração em cada área do território municipal).

Mediante implantação da coleta seletiva de orgânicos, deve-se estudar a viabilidade da utilização simultânea dos mesmos veículos da coleta seletiva de recicláveis (caso seja do interesse da atual prestadora) ou a aquisição de caminhão específico para tal coleta.

7.4.3.2 Dimensionamento da Equipe de Trabalho

Para coleta seletiva, recomenda-se que a guarnição seja composta por, no mínimo, dois coletores e o motorista, que é o caso de Itapema, o qual é realizado pela atual prestadora do serviço.

Os uniformes da guarnição também são fornecidos pela Prestadora. Recomenda-se que se mantenha a uniformização da equipe, lembrando que o uso dos EPI's é de uso obrigatório, ficando a responsabilidade do prestador de serviço em munir a guarnição com os equipamentos de proteção devidamente adequados, além de realizar treinamentos regularmente. No caso de um funcionário novo ou remanejado, deverá ser previsto um treinamento rápido abrangendo questões como: direção defensiva, segurança no trabalho, primeiros socorros, etc.

Conforme verificado em campo, a equipe de trabalho está dimensionada de acordo com a realidade do município, demonstrando que não há uma situação crítica em relação à necessidade de aumento da equipe de trabalho.

7.4.4 Limpeza Urbana

7.4.4.1 Serviço de Varrição

Como não existe processo para determinar especificamente qual o grau, qualidade ou padrão de limpeza que deve ser aplicado a cada logradouro, os responsáveis pela limpeza urbana devem aplicar seu próprio julgamento. Determinarão os métodos e a frequência de limpeza e julgarão a aprovação ou desaprovação da população pelo número e caráter das reclamações e sugestões. No entanto, é possível conseguir indicações prévias do julgamento da opinião pública em relação à limpeza. Recomenda-se efetuar pesquisa de opinião, verificar reclamações anteriormente recebidas e consultar matérias veiculadas pela mídia.

Como cada cidade tem suas características, seus costumes e sua cultura, é conveniente realizar um teste prático para avaliar qual é a produtividade de varrição dos trabalhadores, ou seja, quantos metros de sarjeta e passeios podem ser varridos por trabalhador por turno. Costuma-se estabelecer este índice, fundamental para o redimensionamento de roteiros, em ruas tipicamente residenciais, comerciais, principais (vias de penetração) e turísticas. Para isto, escolhem-se trabalhadores de rendimento médio e determinam-se, por um período de aproximadamente 15 dias, as distâncias que cada um consegue varrer, em cada tipo de logradouro. Calculam-se então as médias, eliminando as medições que se revelarem inconsistentes.

Devem-se escolher as frequências mínimas de varrição para que os logradouros apresentem a qualidade de limpeza estabelecida. Se uma via for varrida diariamente, por exemplo, haverá necessidade de duas vezes mais trabalhadores do que se a mesma for varrida em dias alternados.

O atual plano de varrição, contendo os roteiros realmente executados, deve ser verificado e conferido. Nesse plano devem constar os trechos de ruas varridos para cada roteiro, as respectivas extensões (expressas em metros lineares de sarjeta e passeio) e as guarnições.

De posse do plano atual, dos índices de produtividade determinados (metros de sarjeta e passeios a serem varridos por trabalhador, em cada tipo de logradouro), dos pontos formadores de opinião e das frequências mínimas de varrição, pode-se traçar o novo plano, em mapa, na escala de 1:10.000 a 1:15.000.

Após a entrada em vigor do novo plano, deve ser verificado o estado de limpeza alcançado por meio de fotos e avaliada a reação da população, através de pesquisas e controle de reclamações. Após essas verificações, devem-se fazer os ajustes necessários. Pode-se usar de um a três trabalhadores por roteiro, sendo recomendado apenas um por itinerário, para definir responsabilidades e facilitar a fiscalização.

Quanto aos utensílios e ferramentas, deve-se dispor no mínimo de:

- Vassoura grande – tipo "madeira" e tipo "vassourão". Suas cerdas podem ser de piaçava ou de plástico;
- Vassoura pequena e pá quadrada, usadas para recolher resíduos e varrer o local;
- Chaves de abertura de ralos;
- Enxada para limpeza de ralos.

Já o vestuário a ser utilizado pode ser o mesmo da maioria dos serviços de limpeza urbana: calça, blusão, borzeguim e boné. Por razões de segurança, é conveniente a utilização de faixas reflexivas no uniforme, utilíssimas especialmente para o trabalho noturno, caso houver necessidade.

Para a área municipal a oeste da BR-101, onde atualmente o serviço é realizado pela Prefeitura, recomenda-se a divisão da área em setores, atribuindo uma frequência mínima para o serviço em cada setor pré-estabelecido. Em relação à área a leste da BR-101 é necessária a implantação do serviço de varrição no Bairro Canto da Praia de maneira regular.

Ao longo do período de planejamento, caberá ao prestador de serviço atender com frequência satisfatória cada região do município, evitando o acúmulo excessivo de resíduos de varrição nas vias e logradouros públicos.

7.4.4.2 Serviços de Capina, Roçada e Poda

Capina

Quando não é efetuada varrição regular, ou quando chuvas carreiam detritos para logradouros, as sarjetas acumulam terra, onde em geral crescem mato e ervas daninhas. Torna-se necessário, então, serviços de capina do mato e de raspagem da terra das sarjetas, para restabelecer as condições de drenagem e evitar o mau aspecto das vias públicas.

Esses serviços devem ser executados com enxadas de 3½ libras, bem afiadas, sendo os resíduos removidos com pás quadradas ou forcados de quatro dentes. Quando a terra se encontra muito compactada deve-se usar a enxada ou a chibanca para raspá-la. Para a lama, deve-se utilizar a raspadeira.

Podem ser utilizados ancinhos para o acabamento da capina. O acabamento da limpeza deve ser feito com vassouras. Juntamente com a capina e a raspagem, é importante efetuar a limpeza dos ralos, que em geral se encontram obstruídos quando as sarjetas estão cobertas com terra e mato. Quando a quantidade de terra for muito grande, em geral devido a chuvas fortes em vias próximas a encostas, deve-se utilizar pás mecânicas de pequeno ou grande portes para raspagem, conforme a quantidade de resíduos e as condições de acesso e manobra.

Roçada e Poda

Quando o capim e o mato estão altos, deve-se utilizar foices do tipo roçadeira ou gavião, que também são úteis para cortar galhos. Para a roçagem da grama, deve se utilizar alfanjes.

O corte do mato e ervas daninhas pode ser feito manualmente com foices ou alfanjes, porém não apresentam bons resultados em relação à qualidade e produtividade (apenas cerca de 100m²/trabalhador/dia). Recomenda-se, então, a utilização de ceifadeiras mecânicas portáteis e ceifadeiras montadas em tratores de pequeno, médio e grande portes, que possuem elevada qualidade e produtividade no corte da vegetação.

As ceifadeiras portáteis são mais indicadas para terrenos acidentados e para locais de difícil acesso para ceifadeiras maiores. Possuem rendimento aproximado de 800m²/máquina/dia. As ceifadeiras acopladas a tratores são indicadas para terrenos relativamente planos, possuindo rendimento de 2.000 a 3.000m²/máquina/dia. Para acostamentos de estradas podem ser utilizadas ceifadeiras com braços articulados, montadas lateralmente em tratores agrícolas.

Alguns equipamentos mecânicos podem contribuir também no serviço de roçada e poda no município, a saber: roçadeira, motoserra (também para a poda), braço roçador, microtratator aparador de grama, roçadeira rebocada e triturador de galhos estacionário ou rebocado.

Recomendações para os Serviços

Como descrito anteriormente, os resíduos capina, poda e roçada devem ser encaminhados para unidade de compostagem a partir de 2023. Além do novo encaminhamento, recomenda-se que tais serviços sejam realizados de maneira regular ao longo do período de planejamento, estabelecendo, se possível, roteiros pré-definidos para a execução dos serviços.

7.4.4.3 Serviço de Limpeza de Praia

As areias das praias devem ser mantidas limpas, através de um conjunto de medidas complementares abaixo elencadas:

- Deve-se prover a colocação de recipientes nas areias (para cada grupo de resíduo), facilitando que os frequentadores depositem os resíduos produzidos nos coletores dispostos ao longo da orla;
- Deve-se realizar a limpeza manual superficial (com frequência regular, conforme o número de frequentadores em cada praia), utilizando os equipamentos necessários (pás, sacos de lixo, contentores, enxadas, rastelos e carrinhos de mão) para levar os resíduos até os veículos (caminhão caçamba ou compactador); e
- Utilização de veículos e equipamentos auxiliares (caminhão poliguindaste, caçamba estacionária e trator) para ajudar na remoção do lixo disposto ou acondicionado nos recipientes.

Conforme verificado em campo, verifica-se a necessidade de limpeza regular em todas as praias do município (inclusive a Praia do Costão e a Praia Grossa), observadas as particularidades de cada praia (de acordo com o número de frequentadores e a consequente geração de resíduos sólidos).

7.4.5 Estação de Transbordo

As estações de transbordo são locais onde os caminhões coletores descarregam sua carga em veículos com carrocerias de maior capacidade para que posteriormente, sejam enviadas até o destino final. A existência de uma estação de transbordo é consequência da expansão das cidades, onde locais para destinação final dos resíduos são cada vez mais difícil de instalar, quer pelas restrições da legislação ambiental, quer pela resistência da população em aceitar esses equipamentos próximos a sua residência, fazendo com que os aterros sanitários sejam instalados cada vez mais longe dos centros urbanos.

Normalmente a necessidade de uma estação de transbordo surge quando a distância entre o centro de produção e coleta do resíduo e a disposição final (Município de Biguaçu) sejam maiores que 25 km, que é o caso de Itapema.

A estação de transbordo proposta para o município deve possuir: pavimentos com desnível entre os mesmos, para que os caminhões de coleta, posicionados em uma cota mais elevada, façam a descarga do lixo do caminhão de coleta diretamente no

veículo de transferência; drenagem e armazenamento do chorume (percolado) para posterior tratamento em unidade licenciada; sistema para lavação e higienização de veículos e equipamentos; cerca e portão para impedir o acesso de pessoas não autorizadas; impermeabilização (geralmente com manta geotêxtil) da área de transferência; e iluminação caso sejam realizadas operações de transferência no período noturno.

De acordo com o projeto básico apresentado pela Empresa Ambiental, a estação de transbordo será instalada em área cedida pela Prefeitura de Itapema ou em área a ser adquirida pela própria empresa, sendo ambas localizadas no Bairro Morretes (já previamente definidas no projeto básico – ver Anexo 27 do Volume IV).

7.4.6 Unidades de Triagem de Recicláveis e Compostagem

Atualmente, existem no município duas unidades de triagens que recebem os materiais recicláveis da coleta seletiva, sendo ambas pertencentes à COOPERITAPEMA. Entretanto, ao longo do período de planejamento, existe a possibilidade da inclusão de outras unidades de triagens (caso sejam criadas novas associações ou cooperativas) no sistema que compõe a coleta seletiva. Sendo assim, o item 7.4.6.1 apresenta a infraestrutura mínima de uma unidade de triagem.

Já o item 7.4.6.2 apresenta a infraestrutura básica de uma unidade de compostagem. Além da referida infraestrutura, o item apresenta ainda a sugestão (de acordo com a FAACI) de área no município para a implantação do pátio de compostagem. Entretanto, ressalta-se a possibilidade da implantação de outras unidades, ao longo do período de planejamento, conforme a necessidade do município (por questões técnicas, ambientais, geográficas e financeiras).

7.4.6.1 Unidade de Triagem de Materiais Recicláveis

A unidade de triagem deve ser licenciada (junto ao órgão ambiental competente) e dispor de equipamentos, instalações físicas e mão de obra em qualidade e número suficientes à meta pretendida. A infraestrutura mínima (e a rotina operacional) de uma unidade de triagem deve compreender:

- Após a coleta, os materiais deverão ser separados para posteriormente serem disponibilizados no mercado. Para isso pode ser utilizado processo manual,

mesa de catação, ou ainda, processo mecânico através de esteira. Os locais destinados para a triagem, além de pavimentação adequada, devem também ser protegidos por uma cobertura. O ideal é que a unidade possua dimensões suficientes para abrigar os operadores, máquinas e demais dependências necessárias à realização de todas as atividades;

- Na estocagem dos materiais: Os materiais triados deverão ser estocados separadamente em baias, construídas com dimensões suficientes para o acúmulo de um volume que justifique o pagamento das despesas de transporte para venda. Materiais que apresentam grande volume e peso reduzido (como latas, plásticos, papéis e papelão) devem ser prensados e enfardados para maior conveniência no armazenamento e transporte. Outros tipos de materiais (como os vidros) podem ser colocados dentro de contêineres ou contentores ficando alocados na respectiva baia;
- No controle dos materiais recicláveis: Para controle da entrada e saída de materiais, é fundamental que o local disponha de uma balança com capacidade para pesar os materiais triados e os fardos produzidos.

De acordo com o diagnóstico, verificou-se nas atuais unidades da COOPERITAPEMA a carência de: piso adequado, contêiner ou contentor para armazenamento do vidro, esteira, além de melhorias de infraestrutura física. Tais itens devem ser equacionados para que se alcance uma melhor eficiência na triagem dos materiais. Cabe aqui ressaltar que as atuais unidades não possuem licença ambiental e que a Prefeitura, na forma de cessão de comodato, está auxiliando a Cooperativa na implantação de uma nova sede (situada na Rua 406H1, sendo que esta já possui licença prévia para construção de um galpão destinado a atividade de reciclagem).

7.4.6.2 Unidade de Compostagem

Para conhecimento, compostagem é a decomposição aeróbia (com presença de ar) da matéria orgânica pela ação de organismos biológicos, em condições físicas e químicas adequadas. Considera-se matéria orgânica sobras de frutas, legumes e cultivos, restos de alimentos, folhas de poda de árvores, gramas, palhas de café, milho, entre outros. Como a usina de compostagem é licenciada para coleta e

tratamento do lixo domiciliar e comercial, os resíduos orgânicos agroindustriais, orgânicos industriais e lodos orgânicos devem ser analisados antes do seu recebimento, tendo em vista a sua potencial caracterização como perigosos.

O local onde deve-se executar o processo de compostagem é denominado pátio de compostagem, e deve ter o piso pavimentado (concreto ou massa asfáltica), preferencialmente impermeabilizado, possuir sistema de drenagem pluvial e permitir a incidência solar em toda a área. As juntas de dilatação desse pátio necessitam de rejunte em tempo integral.

A disposição da matéria orgânica no pátio deve ocorrer ao final da triagem de um volume de lixo produzido por dia, de modo a formar uma leira triangular com dimensões aproximadas de diâmetro entre 1,5 a 2,0m e altura em torno de 1,6m. Quando o resíduo diário não for suficiente para a conformação de uma leira com essas dimensões, deve-se agregar as contribuições diárias até que se consiga a conformação geométrica.

A umidade garante a atividade microbiológica necessária à decomposição da matéria orgânica. O valor ideal é de 55%, pois o excesso de umidade ocupa os vazios e provoca anaerobiose (odores desagradáveis, atração de vetores e chorume).

A temperatura é o principal parâmetro de acompanhamento da compostagem. Ao iniciar a degradação da matéria orgânica, a temperatura altera da fase inicial (T < 35ºC) para a fase de degradação ativa (T < 65ºC), sendo ideal 55ºC, havendo depois a fase de maturação (T entre 30 e 45ºC). As temperaturas devem ser verificadas pelo menos no meio da leira e, quando a temperatura estiver acima de 65ºC, é necessário o reviramento ou mesmo a modificação da configuração geométrica. A temperatura começa a reduzir-se após os primeiros 90 dias, tendo início a fase de maturação, quando a massa da compostagem permanecerá em repouso, resultando em composto maturado.

Quando a temperatura demorar a subir para os limites desejáveis, deve-se verificar se o material está com baixa atividade microbiológica; nesse caso, adicionar matéria orgânica, além de observar se o material está seco, com excesso de umidade ou muito compactado, e adotar os procedimentos na rotina de operação.

A aeração - fornecimento de oxigênio - garante a respiração dos microrganismos e a oxidação de várias substâncias orgânicas presentes na massa de compostagem. A aeração é obtida com o ciclo de reviramento, em média a cada 3 dias durante os primeiros 30 dias, e a cada 6 dias até terminar a fase de degradação ativa. Esse procedimento contribui para a remoção do excesso de calor, de gases produzidos e do vapor de água.

A diversificação dos nutrientes e sua concentração aumentam a eficiência do processo de compostagem. Os materiais carbonáceos - folhas, capim e resíduos de poda - fornecem energia; já os nitrogenados - legumes e grama - auxiliam a reprodução dos microorganismos. Não há crescimento microbiano sem nitrogênio. O tamanho das partículas da massa de compostagem deve situar-se entre 1 e 5cm. O tamanho favorece a homogeneidade da massa, melhora a porosidade e aumenta a capacidade de aeração.

Por fim, em consulta à FAACI, constatou-se a possibilidade da implantação da unidade de compostagem na Zona Industrial de Itapema, no Bairro Sertão do Trombudo.

Rotinas de Operação

Procedimentos diários:

- Verificar a umidade das leiras. Havendo excesso de umidade, adicionar palha ou materiais fibrosos, cobri-las com uma camada fina de composto maturado e, em período chuvoso, com lona. Se o material estiver muito seco, adicionar água;
- Identificar as leiras, até os 120 dias de compostagem, com placas numeradas;
- Ler e anotar a temperatura diária das leiras durante a fase de degradação ativa, 90 dias, e durante a fase de maturação, 30 dias, até completar o ciclo de 120 dias de compostagem;
- Promover a aeração a cada reviramento, na freqüência de 3 em 3 dias. Se o material estiver muito compactado, adicionar material fibroso, aumentando os vazios;
- Retirar durante os reviramentos os inertes presentes nas leiras;

- Atentar para a presença dos nutrientes essenciais ao processo. Quanto mais diversificados forem os resíduos orgânicos que compõem a leira de compostagem, mais diversificados serão os nutrientes e, consequentemente, a população microbiológica, resultando em uma melhor eficiência na compostagem;
- Garantir o tamanho de até 5cm das partículas a compostar;
- Eliminar as moscas, cobrindo as leiras novas com uma camada de composto maturado e dedetizando as canaletas;
- Impedir o armazenamento de resíduos e sucatas no pátio;
- Retirar qualquer vegetação produzida nas leiras.

Procedimentos mensais:

- Limpar os ralos e as canaletas de drenagem;
- Verificar as condições de impermeabilização do piso do pátio e das juntas de dilatação;
- Testar o funcionamento e substituir, caso necessário, a torneira e a mangueira que abastecem o pátio de compostagem.

Procedimento semestral ou anual:

- Promover a poda da vegetação no entorno do pátio de compostagem a fim de evitar qualquer sombreamento.

Composto Maturado

Para conhecimento, composto maturado é o produto resultante da decomposição da matéria orgânica após a compostagem.

Na compostagem, após a fase de degradação ativa, é iniciada a fase de maturação. O início do período de maturação é determinado pela redução da temperatura - observada pela rotina operacional de controle das leiras no pátio -, e nessa etapa o material deverá ficar “descansando” (sem as práticas de reviramento e correção da

umidade). A temperatura do composto tende a igualar-se à temperatura ambiente, e a sua coloração assumirá tons escuros (marrom escuro a preto).

Os procedimentos em relação ao composto maturado são o peneiramento, a estocagem, coleta, a análise e a utilização.

Com o auxílio de uma peneira manual ou mecânica rotativa, o peneiramento do composto visa à homogeneização de suas partículas e à garantia do seu aspecto estético para aproveitamento futuro. É importante retirar os inertes que não tenham sido removidos na etapa da triagem. Caso seja observada a presença de material orgânico, que não foram totalmente decompostos, estes podem ser misturados à leira nova para o seu reprocessamento e completa decomposição.

A estocagem do composto deverá ser feita em local coberto e sobre piso pavimentado, visando a resguardar a sua qualidade. Na impossibilidade de um local coberto para tal fim, dispor o composto sobre uma parte da área do pátio de compostagem e cobri-lo com lona até a utilização.

Na coleta de amostra do composto para análise, devem ser observados os seguintes critérios:

- Faz-se a composição da amostra retirando-a de vários pontos da pilha de composto (10 amostras). Compor uma única amostra bem homogeneizada e dividi-la em 4 partes semelhantes. Utilizar as duas partes das extremidades e compor nova amostra. Efetuar esse procedimento até obter-se uma amostra de aproximadamente 1kg. Finalmente, encaminhar esse material para análise em laboratório;
- O vasilhame usado para a coleta de composto deve estar limpo, evitando-se uma possível contaminação da amostra;
- A embalagem para armazenar a amostra deve ser plástica e lacrada;
- A amostra destinada à análise bacteriológica deve ser preservada em caixa de isopor com gelo.

As análises dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos devem contemplar os parâmetros referentes ao composto maturado e seguir o cronograma descrito abaixo:

- Semestralmente: análises dos parâmetros físico-químicos (densidade, pH, sólidos voláteis, nitrogênio, fósforo, potássio e carbono total) referentes ao composto maturado;
- Anualmente: análises dos parâmetros bacteriológicos (coliformes e estreptococos) e de metais pesados (mercúrio, cobre, zinco, cromo, chumbo, níquel e cádmio), acompanhado de laudo técnico, com a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART sobre a qualidade do composto maturado produzido.

Recomenda-se a utilização do composto maturado em paisagismo, na produção de mudas de plantas ornamentais, em recuperação e recomposição de áreas degradadas, bem como em qualquer tipo de cultura associado ou não a fertilizantes químicos.

Caso a Prefeitura tenha interesse em comercializar e/ou utilizar o composto na agricultura, por cautela e segurança deverá ser apresentado projeto agronômico específico, acompanhada da ART do responsável técnico.

7.4.7 Proposições na Legislação Municipal

No sentido de viabilizar um gerenciamento de resíduos adequado ao Município e atendendo as diretrizes nacionais no que diz respeito a resíduos sólidos, faz-se necessárias algumas alterações no Código de Posturas e no Código Tributário Municipal, bem como a adoção de uma Política Municipal de Resíduos Sólidos. Neste sentido, apresentam-se as seguintes proposições para a Legislação Municipal.

7.4.7.1 Código de Posturas

Previsão de um mecanismo de inter-relação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos exigidos aos geradores que trata o Artigo 20 da Lei Federal 12.305/2010 e as diversas licenças municipais, como a emissão ou renovação de alvarás de funcionamento dos estabelecimentos, empreendimentos e atividades existentes no município.

Esta alternativa proporcionará um maior controle na fiscalização sobre os geradores que devem elaborar seus Planos de Gerenciamento de Resíduos.

7.4.7.2 Código Tributário Municipal

Promover adequação no sentido de:

Fazer a previsão de incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei de Responsabilidade Fiscal, para as indústrias e entidades dedicadas à reutilização e ao tratamento de resíduos sólidos produzidos no território municipal, privilegiando parceria com associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis reconhecidas pelo poder público e formada exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda.

7.4.7.3 Lei de Política Municipal de Resíduos Sólidos

Sugere-se a edição de lei municipal instituindo uma política municipal de resíduos sólidos, considerando no mínimo, os seguintes quesitos:

1) Elaborada em consonância com a Política Nacional e Estadual;

2) Contemplar a inserção socioeconômica dos catadores;

3) Proibição de presença de crianças em espaços utilizados para separação, armazenamento, comercialização e beneficiamento de resíduos;

4) A previsão de viabilização de espaços apropriados: creches e escolas para os filhos dos catadores;

5) Proibição dos catadores retirarem resíduos classificados como perigosos das indústrias (quando houver), comércio ou qualquer outro gerador;

6) Proibição aos catadores de levarem os materiais coletados para suas casas, por questões de saúde pública, proliferação de vetores e doenças;

8) Capacitação de catadores e inserção nas associações/cooperativas existentes;

9) Acompanhamento de técnicos da prefeitura nas atividades de capacitação dos catadores;

10) Critérios de definição de grandes geradores e responsabilidades quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos;

11) Previsão de recursos para manutenção e fiscalização dos serviços;

12) A previsão de programas e campanhas específicas de Educação Ambiental Permanente.

7.5 REGRAS GERAIS DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO

7.5.1 Resíduos de Fontes Especiais

7.5.1.1 Contexto Geral

Os geradores de resíduos considerados de fontes especiais sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, conforme o Artigo 20 da Lei 12.305/2010, são:

I. Os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas "e", "f", "g" e "k" do inciso I do Artigo 13 da referida lei, a saber: resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde e resíduos de mineração;

II. Os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos; ou

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III. As empresas de construção civil;

IV. As instalações de serviços de transportes: resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

V. As atividades agrossilvopastoris (os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais), se exigido pelos órgãos competentes.

Nesse sentido, cabe aos geradores e estabelecimentos identificados, gerenciar seus resíduos conforme as diretrizes das legislações e normas técnicas especificadas a seguir.

7.5.1.2 Diretrizes para os Resíduos de Fontes Especiais

Resíduos de Serviços de Saúde

- **Resolução RDC ANVISA nº 306/2004** – "Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde";
- **Resolução CONAMA Nº 358/2005** - "Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências".

Resíduos da Construção Civil

- **Resolução CONAMA Nº 307/2002** - "Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil". Alterada pelas Resoluções 348/2004, 431/2011 e 448/2012;
- **Lei Municipal nº 3.019, de 08 de dezembro de 2011** – Institui o sistema para gestão sustentável de resíduos da construção civil no Município de Itapema.

Resíduos de Serviços de Transportes

- **Resolução CONAMA Nº 005/1993** - "Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários". Alterada pela Resolução nº 358, de 2005.
- **Lei Federal nº 9.966 de 28 de abril de 2000** – "Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências".

Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

- **Resolução CONAMA Nº 375/2006** - "Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências";
- **Resolução CONAMA Nº 380/2006 -** "Retifica o Anexo I da Resolução CONAMA nº 375/2006";

- Observar também as diretrizes das demais fontes geradoras.

Demais Fontes Geradoras

Para o gerenciamento dos resíduos das demais fontes geradoras identificadas não existem legislações específicas. Diante do fato, recomenda-se a utilização de legislações gerais e normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) para a gestão desses resíduos, a seguir destacadas, os quais deverão ser geridos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente (perigosos e não perigosos).

- **Lei Federal n°11.445, de 05 de janeiro de 2007 -** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
- **Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010** – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- **NBR 9191/2008 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio**: Fixa os requisitos e métodos de ensaio para sacos plásticos destinados exclusivamente ao acondicionamento de lixo para coleta.
- **NBR 10004/2004 - Resíduos sólidos – Classificação**: Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
- **NBR 11174/1990: Armazenamento de resíduos classes II – Não inertes e III – inertes:** Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II-não inertes e III-inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
- **NBR 12235/1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos:** Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.

- **NBR 13221/2010: Transporte terrestre de resíduos:** Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
- **NBR 10157/1987: Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação:** Fixa as condições mínimas exigíveis para projeto e operação de aterros de resíduos perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.
- **NBR 13896/1997: Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento:** Fixa condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.

7.5.2 Observações Relativas a Outros Tipos de Resíduos

Até a implantação efetiva do sistema de logística reversa (mediante acordo setorial, regulamentos expedidos pelo Poder Público ou termo de compromisso), os produtos sujeitos ao referido processo devem ser gerenciados conforme a legislação ambiental vigente (federal, estadual e municipal).

Em relação aos óleos de cozinha (óleo vegetal), considerado um resíduo domiciliar especial, cabem aos estabelecimentos comerciais (que trabalham no setor de alimentação) gerenciarem os mesmos conforme preconiza a Lei Municipal nº 2.492/2007, cabendo aos estabelecimentos realizar a separação do óleo de cozinha utilizado, e realizar sua reciclagem ou acondicionar o mesmo para posterior recolhimento por órgão público ou empresas especializadas e organizações não governamentais devidamente credenciados. No que tange ao óleo de cozinha usado gerado nas residências, estes devem continuar sendo segregados e destinados à coleta seletiva (para posterior encaminhamento para reciclagem) ou serem destinados diretamente pelos munícipes para entidades que realizam a coleta e a reciclagem desse óleo.

Por fim, é pertinente registrar a possibilidade de contratação da COOPERITAPEMA (e demais entidades, cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis que venham a surgir durante o período de planejamento) para execução das ações propostas no sistema de logística reversa (mediante acordo setorial), ou seja, a realização de etapas do gerenciamento dos produtos citados no artigo 33 da Lei Federal n°12.305/2010.

7.6 DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES QUANTO AO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS A CARGO DO PODER PÚBLICO

Conforme o Artigo 27 da Lei Federal nº. 12.305/2010, os geradores dos resíduos sólidos mencionados no Artigo 20 da referida lei (ver item 7.3) são responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos por eles produzidos, não isentando suas responsabilidades por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos por empresas contratadas. Nos casos abrangidos por este artigo, as etapas sob a responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público deverão ser devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis.

A responsabilidade do Município (de acordo com o Artigo 7 da Lei 11.445/2007 e Artigo 13 da Lei 12.305/2010) no gerenciamento dos resíduos sólidos deverá somente daqueles provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços (de característica domiciliar); de limpeza pública urbana; e dos resíduos de serviços de saúde sépticos advindos dos estabelecimentos públicos municipais, não incluindo os produtos sujeitos ao sistema de logística reversa que trata o Artigo 33 da Lei nº 12.305/2010.

É pertinente ressaltar que o gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta.

O quadro a seguir apresenta um esquema com a origem e a responsabilidade pelo gerenciamento do resíduo gerado, devendo ser adotado no município de Itapema (de acordo com o cronograma de ações apresentadas no item 6.4).

Quadro 72 – Responsabilidades do gerenciamento

Origem	Tipo de Resíduos	Etapa	Responsabilidade
Resíduos de Característica Domiciliar	Rejeitos	Acondicionamento	Gerador
		Armazenamento	Gerador
		Coleta e Transporte	Poder Público (1)
		Disposição Final	Poder Público (1)
	Materiais Recicláveis	Acondicionamento	Gerador
		Armazenamento	Gerador
		Coleta e Transporte	Poder Público (1)
		Destinação Final (Unidade de Triagem)	Poder Público / COOPERITAPEMA
	Resíduos Orgânicos	Acondicionamento	Gerador
		Armazenamento	Gerador
		Coleta e Transporte	Poder Público (2)
		Destinação Final (Unidade de Compostagem)	Poder Público (2)
Resíduos da Limpeza Urbana		Acondicionamento	Poder Público (3)
		Armazenamento	Poder Público (3)
		Coleta e Transporte	Poder Público (3)
		Destinação/Disposição Final	Poder Público (3)
Estabelecimentos públicos de saúde	Resíduos de Serviços de Saúde Sépticos	Acondicionamento	Poder Público
		Armazenamento	Poder Público
		Coleta e Transporte	Poder Público
		Tratamento	Poder Público
		Disposição	Poder Público
Estabelecimentos privados de saúde	Resíduos de Serviços de Saúde Sépticos	Acondicionamento	Gerador
		Armazenamento	Gerador
		Coleta e Transporte	Gerador
		Tratamento	Gerador
		Disposição	Gerador

(1) Conforme contrato de concessão, atualmente estas etapas ficam a cargo da Empresa Ambiental.

(2) Deve-se fazer uma revisão no contrato de concessão com o objetivo de incumbir a concessionária para a realização das referidas atividades, atendendo a legislação vigente quanto à destinação final ambientalmente adequada.

(3) Atualmente a Concessionária tem ordem de serviço para realizar a limpeza urbana somente na área municipal a leste da BR-101.

7.7 PROGRAMAS E AÇÕES DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA VOLTADOS PARA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO

A Prefeitura Municipal de Itapema deverá elaborar e implantar ações de capacitação técnica voltados para a implementação e a operacionalização do Plano. A capacitação será voltada para os funcionários públicos do município que gerenciam

e fiscalizam os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, por meio de reuniões especiais e oficinas.

A capacitação da equipe da prefeitura é um item de extrema importância e fundamental para a implementação do Plano. Os funcionários deverão estar aptos para o exercício, recebendo o devido treinamento e capacitação, visando a disciplinar e dinamizar as ações de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana contidas no Plano Municipal.

7.7.1 Capacitação

Deve-se elaborar um programa de recursos humanos, visando à conscientização dos trabalhadores envolvidos no gerenciamento do Plano.

Assim, deve-se promover, primeiramente, curso para equalização do grau de conhecimento do pessoal da área responsável envolvido com o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e, posteriormente, a realização de treinamentos específicos para a implementação e a operacionalização do Plano.

7.7.1.1 Curso de Equalização do Conhecimento

Realizar curso de equalização dirigido àqueles responsáveis pelo setor de manejo de resíduos sólidos no município, de forma a proporcionar conhecimento mínimo necessário para uma boa assimilação nos treinamentos específicos referentes à gestão do Plano. O curso de equalização deverá possui como conteúdo mínimo;

- Classificação, origem e composição dos resíduos sólidos;
- Legislação aplicável do setor;
- Situação atual do serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana (acondicionamento, coleta, transporte, armazenagem, tratamento e destinação final);
- Carências dos serviços;
- Noções de planejamento urbano.

7.7.1.2 Treinamentos Técnicos

Os treinamentos técnicos tem por objetivo a capacitação do corpo gerencial que atue nas atividades de planejamento técnico-operacional, e que deverão estar incluídos: o secretário, o chefe de departamento, os chefes de divisão, assessores, auxiliares administrativos, e todos aqueles que estejam envolvidos com a gestão do Plano. Dentre os temas que deverão estar inclusos nos treinamentos técnicos, estão:

- O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos;
- Planejamento dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana (os programas elaborados no item 6.4);
- Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos à plano de gerenciamento específico;
- Identificação dos resíduos sólidos sujeitos ao sistema de logística reversa;
- Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Responsabilidades quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos a cargo do poder público;
- Controle e a fiscalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos especiais e dos sistemas de logística reversa;
- Condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços em regime de eficiência;
- Planejamento das ações (item 8);
- Ações para emergências e contingências;
- Mecanismos e procedimentos para a avaliação da eficiência e eficácia das ações programadas;
- Periodicidade da revisão do Plano.

Deve-se prever a realização de, no mínimo, um treinamento para implementação do Plano e de treinamentos (para operacionalização) constantes ao longo do período de planejamento, com frequência mínima anual.

7.8 PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL QUE PROMOVAM A NÃO GERAÇÃO, A REDUÇÃO, A REUTILIZAÇÃO E A RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Educação Ambiental é o principal instrumento de transformação, sendo fundamental para o desenvolvimento de uma consciência crítica em relação ao meio ambiente, gerando comprometimento e responsabilidade da população nas ações de saneamento e saúde, sendo utilizada como ferramenta para resolver os problemas de resíduos sólidos desde a geração até o destino final.

Um programa de educação ambiental eficiente deve promover, simultaneamente, o desenvolvimento do conhecimento, de atividades e de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental.

O princípio dos 3R's orienta ações de educação e de gestão a respeito da problemática dos resíduos sólidos urbanos, onde deve-se adotar essencialmente três atitudes de modo integrado, procurando seguir uma determinada hierarquia de prioridade: reduzir, depois reutilizar e por último reciclar.

Essa ordem coincide com a sequência natural das atividades em que podem ser exercidas as atitudes, ou seja, reduzir o consumo de produtos e serviços; reutilizar os produtos após a geração e antes do descarte final; e reciclar, inserindo novamente o produto no ciclo produtivo.

O objetivo geral dos Programas e das Ações de Educação Ambiental deve buscar a conscientização da população sobre a importância de sua participação e responsabilidade na gestão dos materiais recicláveis e orgânicos produzidos no município, promovendo ações conscientes fundamentadas na gestão compartilhada relativas às questões ambientais, por meio da sensibilização e da difusão de conhecimentos, a fim de:

- Mudar hábitos e atitudes de consumo da população;
- Reduzir a geração de resíduos sólidos;

- Reutilizar os resíduos, sempre que possível;
- Segregar corretamente os resíduos sólidos recicláveis e orgânicos dos rejeitos; e
- Encaminhar os resíduos segregados para seus destinos específicos.

O público-alvo dos Programas e das Ações deve atingir funcionários da Prefeitura, professores e funcionários das escolas, alunos das escolas públicas e privadas, donas de casa, coletores de materiais recicláveis, movimentos sociais, comunidades religiosas, associações e clubes de serviços, empresas, gestores e formadores de opinião, enfim, a comunidade como um todo.

Além dos programas atualmente desenvolvidos em Itapema (os quais devem ter continuidade), elencam-se, a seguir, Programas e Ações de Educação Ambiental a serem empregados no município, tanto por parte da Prefeitura como pela Concessionária:

- Realização de cursos e palestras com intuito de ampliar os conceitos de redução, reutilização e reciclagem, destacando os benefícios do destino correto dos resíduos orgânicos e dos materiais recicláveis, assim como, da diminuição dos resíduos que devem ser dispostos nos aterros sanitários;
- Implantação de Programa de Capacitação em Educação Ambiental para professores de todas as áreas do conhecimento, de modo que os temas relacionados aos resíduos sólidos possam ser tratados de forma transversal, em todas as disciplinas;
- Orientação, por meio de folders/panfletos, à população para a correta gestão dos resíduos domiciliares e dos resíduos sujeitos ao sistema de logística reversa;
- Capacitação de lideranças comunitárias como agentes multiplicadores de educação ambiental para difusão de informações, sensibilização e mobilização social junto às suas comunidades;
- Realização, em conjunto com os órgãos de imprensa, de campanhas de motivação em relação à minimização de resíduos sólidos e ao consumo

responsável, solidificando o conceito de sustentabilidade na gestão dos resíduos como um todo;

- Avaliação, por parte da Prefeitura e da Concessionária, da viabilidade da implantação do "Programa Selo Verde", objetivando o beneficiamento do contribuinte na forma de redução na tarifa na medida em que este colaborar com a coleta seletiva. Para aplicação do referido programa, caberá à Concessionária (em conjunto com a Prefeitura) estabelecer mecanismos que regulamentarão os critérios quanto aos contemplados, assim como, quanto ao respectivo bônus a ser concedido ao munícipe.

As ações e os programas supracitados podem ser ampliados de acordo com a necessidade e os anseios do município.

7.9 PROGRAMAS E AÇÕES PARA A PARTICIPAÇÃO DOS GRUPOS INTERESSADOS NA VALORIZAÇÃO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS

O titular dos serviços, Prefeitura Municipal, deve implantar programas e ações que propiciem a inserção de autônomos na atividade de valorização (em consonância com o proposto no item 7.4.7.3), assim como, venham a otimizar o trabalho realizado pela COOPERITAPEMA[2], a saber:

- Capacitação de catadores e inserção na cooperativa existente;
- Acompanhamento de técnicos da prefeitura nas atividades de capacitação dos catadores;
- Sensibilização da população sobre os benefícios sociais e ambientais da coleta seletiva;
- Formalização da relação entre Prefeitura e Cooperativa;
- Envolvimento da população para melhoria do material coletado;
- Incentivo à Cooperativa, oferecendo o apoio técnico e subsídios para aperfeiçoamento das condições de trabalho;

[2] Caso sejam criadas novas cooperativas e/ou associações no município, as ações do presente item devem ser estendidas para esses novos grupos.

- Melhores condições de trabalho e segurança aos trabalhadores, a fim de evitar acidentes de trabalho;
- Definição das responsabilidades da Cooperativa no processo de valorização;
- Utilização de instrumento legal e jurídico que estabeleça o vínculo e as regras entre as partes envolvidas (COOPERITAPEMA e Prefeitura);
- Garantia de condições adequadas de higiene, segurança e saúde dos trabalhadores da unidade, nos aspectos de infraestrutura, equipamentos e conforto ambiental.

7.10 MECANISMOS PARA A CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA, MEDIANTE A VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A partir do reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania, são propostos alguns mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda relacionados à atividade de valorização dos materiais recicláveis, que devem ser de iniciativa do Poder Público:

- Desenvolvimento de cursos de diversificação da coleta seletiva e de reaproveitamento de materiais sob a forma de arte e artesanato, para ampliar os ganhos dos trabalhadores envolvidos;
- Viabilizar a prioridade da venda direta dos materiais e a inserção da COOPERITAPEMA em redes nacionais e regionais de comércio de materiais recicláveis;
- Destinação de recursos da assistência social, através de convênios e outras formas de repasse, para o fomento e subsídio da atividade de triagem;
- Adoção de políticas de subsídio que permitam aos trabalhadores envolvidos avançar no processo de reciclagem de resíduos sólidos, possibilitando o aperfeiçoamento tecnológico com a compra de máquinas e equipamentos adequados;
- Promoção da igualdade de renda entre homens e mulheres da Cooperativa;
- Isenção de impostos da Cooperativa pela Prefeitura;

- Aumento de benefícios para os trabalhadores envolvidos, evitando assim a alta rotatividade dos mesmos;
- Busca de apoio de indústrias da região e do centro do País; e
- Proporcionar capacitação para melhorar a qualidade da separação dos materiais e consequentemente alcançar melhores preços de venda.

Observa-se que mediante a formação (caso ocorra) de novas cooperativas e/ou associações no município ao longo do período de planejamento, os mecanismos ora apresentados devem ser estendidos para esses novos grupos.

7.11 DESCRIÇÃO DAS FORMAS E DOS LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA

De acordo com o Artigo 36 da Lei 12.305/2010, no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (Prefeitura Municipal de Itapema): a) adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; b) estabelecer sistema de coleta seletiva; c) articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; e d) implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido.

Para o cumprimento do disposto nos itens “a”, “b” e “c” do parágrafo anterior, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos deverá priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação, como já acontece no município com a COOPERITAPEMA. Tal prioridade é de fundamental importância, uma vez que, de acordo com o Artigo 18 da Lei 12.305/2010, serão priorizados no acesso aos 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 de acordo com o Artigo 35 da referida lei, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal, os consumidores são obrigados a: acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados; e disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução. Tais exigências devem ser monitoradas pelo poder público junto aos munícipes.

Já em relação ao sistema de logística reversa, além do já explicitado no item 7.3 do presente Plano, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos e embalagens a que se refere o Artigo 33 da Lei 12.305/2010, tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, podendo, entre outras medidas: implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas; disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis; e atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens referidos. Por ora, os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução desses aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e das embalagens.

Por fim, os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada. Conforme o Artigo 28 da Lei 12.305/2010, o consumidor dos produtos e embalagens referidos tem cessada sua responsabilidade com a devolução desses ao estabelecimento comercial. Portanto, cabe ao poder público, no que se refere ao sistema de logística reversa, controlar e fiscalizar o gerenciamento dos produtos e embalagens submetidos a tal sistema.

Caso o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (Prefeitura de Itapema), por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o

setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens referidos, as ações do poder público deverão ser devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

7.12 CONTROLE E A FISCALIZAÇÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS E DOS SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA

Caberá ao(s) órgão(s) municipal(is) competente(s) (a ser definido pelo Poder Público Municipal), a fiscalização da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Artigo 20 da Lei 12.305/10 e dos sistemas de logística reversa previstos no Artigo 33 da mesma Lei (apresentados no item 6.4.4 e item 7.3).

Para tal fiscalização, será necessário capacitar os agentes envolvidos. A capacitação da equipe é um item de extrema importância e fundamental para o exercício das atividades de fiscalização. Os agentes deverão estar aptos para o exercício, recebendo o devido treinamento e capacitação. Os principais pontos a serem tratados na capacitação da equipe de fiscalização:

- Conhecimento do Plano Municipal de Saneamento Básico/Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; e
- Conhecimento da legislação vigente, em especial a Lei Federal 12.305/2010.

A previsão de um mecanismo de inter-relação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos exigidos aos geradores que trata o Artigo 20 e do sistema de logística reversa exigido pelo Artigo 33 da Lei Federal 12.305/2010 com as diversas licenças municipais, como a emissão ou renovação de alvarás de funcionamento dos estabelecimentos, empreendimentos e atividades existentes no município, torna-se uma ferramenta importante de controle e fiscalização (proposto no item 7.4.7.1).

Esta alternativa proporcionará uma maior eficácia na fiscalização sobre os geradores dos resíduos. Para a obtenção das licenças municipais, os geradores que trata o Artigo 20 deverão apresentar seus Planos de Gerenciamento de Resíduos, assim como, as ações e os responsáveis pelas etapas dos seus Planos. Já em relação aos participantes dos sistemas de logística reversa, com exceção dos consumidores,

estes deverão apresentar e manter atualizadas (e disponíveis) ao órgão municipal competente (e a outras autoridades) as informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

8 PLANEJAMENTO DAS AÇÕES

8.1 IDENTIFICAÇÃO DE ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

8.1.1 Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 – CRFB/88 consagrou o Município como entidade federativa indispensável, incluindo-o na organização político-administrativa da República Federativa do Brasil, garantido-lhe plena autonomia administrativa, financeira e política, conforme preceitua art. 18, caput[3], do mandamento constitucional em vigor.

A divisão das competências para prestação de serviço público pelas entidades estatais – União, Estado, Distrito Federal e Município – visa sempre ao interesse próprio de cada esfera administrativa, à natureza e extensão dos serviços, e ainda à capacidade para executá-los vantajosamente para a Administração e para os administradores, sempre respeita o princípio da predominância de interesse.

Nesse contexto, a CRFB/88, em seu art. 30, V[4], institui competência para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local dos Municípios, assegurando sua autonomia administrativa.

Interpretar essa disposição constitucional significa dizer que serviço público de saneamento básico é claramente atribuído aos Municípios, sendo este ente federado competente para prestá-lo e organizá-lo haja vista o interesse local ou predominantemente local destes serviços.

Assim, uma política de saneamento deve partir do pressuposto de que o município tem autonomia e competência constitucional sobre a gestão dos serviços de saneamento básico, no âmbito de seu território, respeitando as condições gerais estabelecidas na legislação nacional sobre o assunto.

---

[3] Art. 18. A organização político-administrativa da República Federativa do Brasil compreende a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, todos autônomos, nos termos desta Constituição.

[4] Art. 30. Compete aos Municípios:

V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

Nesse sentido, o documento elaborado pelo Ministério das Cidades "Peças Técnicas Relativas a Planos Municipais de Saneamento Básico"[5], disserta:

> Apesar desses dispositivos constitucionais, foi somente com a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº11. 445/2007) que se estabeleceram as diretrizes normativas nacionais, disciplinado de forma mais clara o exercício, pelos titulares, das funções de gestão dos serviços de saneamento básico.

Nesse contexto, a Lei nº 11.445/2007 traz 3 (três) formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são: a prestação direta, a prestação indireta, mediante delegação por meio de concessão, permissão ou autorização, e a gestão associada, conforme preceitua os art. 8º[6] e 9º, II[7], da referida lei, conforme mostra a figura a seguir.

---

[5] BRASIL, Ministério das Cidades. Peças Técnicas Relativas a Planos Municipais de Saneamento Básico. Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor Saneamento. Brasília: 2009. 1ª edição. P. 247.

[6] Art. 8º Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.

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

II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

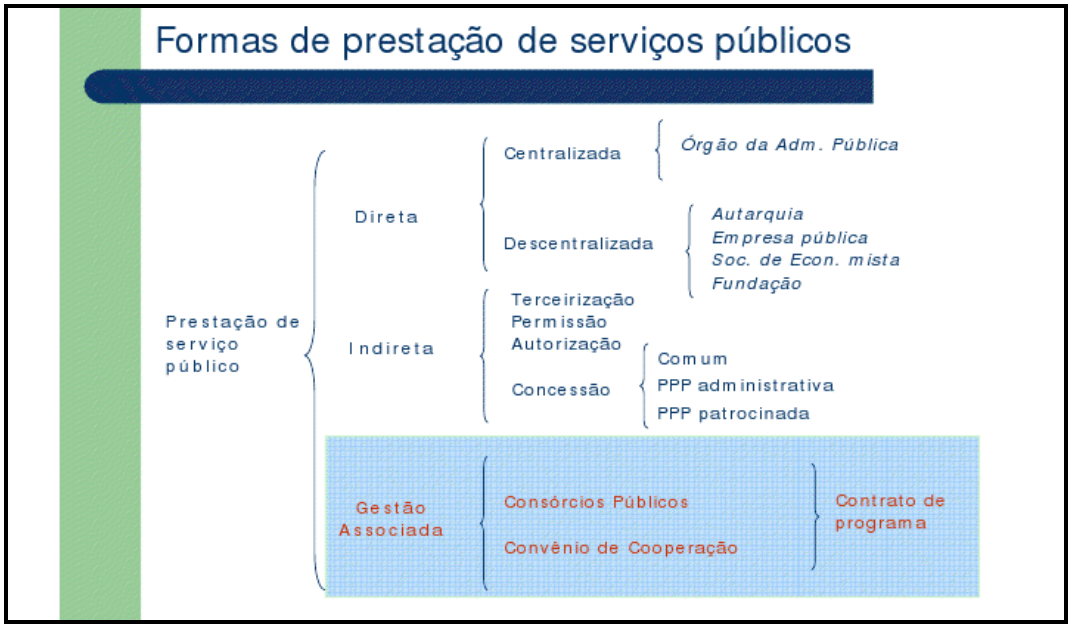

Figura 11 - Formas de prestação de serviços públicos

8.1.1.1 Prestação Direta

A Lei nº 11.445/2007 prevê que o titular (município) preste diretamente os serviços públicos de saneamento básico. Essa prestação pode ocorrer via administração central ou descentralizada (outorga). (art. 9º, II)

A prestação centralizada ocorre por meio de órgão da administração pública (ex. SMAE, DMAE). Já, a prestação direta descentralizada pode ocorrer por autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista e fundação.

8.1.1.2 Prestação Indireta - Delegação por Concessão, Permissão, Autorização ou Terceirização

O Poder Público Municipal, titular dos serviços públicos de saneamento básico, pode delegar a prestação dos serviços para terceiros, sempre por meio de licitação (Lei nº 8.666/93), na forma de concessão, permissão, autorização ou terceirização.

Existem três alternativas de delegação que são consideras viáveis para o setor: as concessões comuns, as por parcerias público-privadas e os contratos de terceirização.

Na concessão comum, a Administração delega a prestação das atividades para uma empresa privada ou estatal, que deverá atender a legislação e regulação do titular,

às normas gerais da Lei nº 8.984/1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos. Nesta modalidade o poder concedente não paga ao particular pelo serviço. Há uma relação direta entre a concessionária e o usuário, ou seja, não há despesa pública envolvida, o usuário é quem paga.

Sobre a concessão comum José dos Santos Carvalho Filho [8] ensina:

> Concessão de serviço público é o contrato administrativo pelo qual a Administração Pública transfere à pessoa jurídica ou a consórcio de empresas a execução de certa atividade de interesse coletivo, remunerada através do sistema de tarifas pagas pelos usuários. Nessa relação jurídica, a Administração Pública é denominada de concedente, e, o executor do serviço, de concessionário.

Nas parcerias público-privadas, Lei nº 11.079/2004, a concessão administrativa (art. 2º, § 4º[9]) visa justamente o oposto da concessão comum. O Poder Público (Administração Pública) assume o papel de usuário, e paga pelo serviço em seu lugar. É exigido investimento mínimo do particular de 20 milhões, e prazo contratual de, no mínimo, 5 (cinco) anos. (art. 2º, § 4º, da Lei nº 11.079/2004[10])

Nas lições de Hely Lopes Meirelles[11]:

> Esta concessão administrativa é um contrato de prestação de serviços de que a Administração é a usuária direta ou indireta, conforme a define a lei. Daí por que a remuneração é paga integralmente pela própria Administração. Destina-se, ao que parece, a permitir a inserção do setor privado em serviços até agora pouco

---

[8] CARVALHO FILHO, José dos Santos. Manual de Direito Administrativo, PP. 346. 20ª ed. Rio de Janeiro: Lumen, 2008.

[9] Art. 2º Parceria público-privada é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa.

§ 2º Concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens.

[10] Art. 2º Parceria público-privada é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa.

§ 4º É vedada a celebração de contrato de parceria público-privada:

I – cujo valor do contrato seja inferior a R$ 20.000.000,00 (vinte milhões de reais);

II – cujo período de prestação do serviço seja inferior a 5 (cinco) anos; ou

[11] MEIRELLES, Hely Lopes. Direito Municipal Brasileiro. PP. 420 e 421. 16ª Ed. São Paulo: Malheiros, 2008.

atrativos, como a construção de presídios, hospitais, escolas e outros setores.

No contrato simples de terceirização, ocorre simples contratação de um serviço por cada exercício financeiro. Não se exige investimento mínimo do particular, nem se vincula a remuneração ao desempenho. Como exemplo pode citar os serviços de coleta e destinação final de resíduos sólidos, que na maioria dos Municípios Catarinenses são realizados por meio de contrato de terceirização.

Salienta-se, ainda, que a Lei nº 11.445/2007 prevê a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por meio de autorização pelo Poder Público, que são os casos de usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limite a: determinado condomínio e 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. (art. 10, § 1o[12])

E, ainda, a legislação determina que a autorização prevista no inciso I do § 1o do Artigo supracitado deverá prever a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específico, com os respectivos cadastros técnicos.

Por fim, o art. 42, §§ 2o e 3o[13], da Lei nº 8987/1995, exige que os contratos de concessões em caráter precário, as que estiverem com prazo vencido e as que

---

[12] Art. 10. A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

§ 1º Excetuam-se do disposto no caput deste Artigo:

I - os serviços públicos de saneamento básico cuja prestação o poder público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limitem a:

a) determinado condomínio;

b) 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;

[13] Art. 42. As concessões de serviço público outorgadas anteriormente à entrada em vigor desta Lei consideram-se válidas pelo prazo fixado no contrato ou no ato de outorga, observado o disposto no art. 43 desta Lei. (Vide Lei nº 9.074, de 1995)

§ 2º As concessões em caráter precário, as que estiverem com prazo vencido e as que estiverem em vigor por prazo indeterminado, inclusive por força de legislação anterior, permanecerão válidas pelo prazo necessário à realização dos levantamentos e avaliações indispensáveis à organização das licitações que precederão a outorga das concessões que as substituirão, prazo esse que não será inferior a 24 (vinte e quatro) meses.

estiverem em vigor por prazo indeterminado terão validade máxima até o dia 31 de dezembro de 2010, expirado o referido prazo, os contratos de concessão terão de obedecer aos requisitos mínimos previstos na Lei nº 11.445/2007. (art. 11[14]).

8.1.1.3 Prestação por Gestão Associada

Com o regime federativo adotado na CRFB/88, que se destaca pela autonomia política, econômica e administrativa dos entes federados (União, Estados, Municípios e DF), é oportuno determinar mecanismos que possam vincular as entidades federativas para que os serviços públicos sejam executados com celeridade e eficiência em prol dos usuários.

Para atender este objetivo, a CRFB/88 prevê no art. 241[15] a gestão associada na prestação de serviços públicos, a ser instituída por meio de lei, por convênio de cooperação e consórcios públicos celebrado entre os entes federados. Essa figura é regida pela Lei nº 11.107/2005 e Decreto nº 6.017/2007.

José dos Santos Carvalho Filho[16] define gestão associada como:

> A noção de gestão associada emana da própria expressão: significa uma conjunção de esforços visando a fins de interesse comum dos gestores. Em relação à gestão associada de serviços públicos, pode-se adotar a conceituação de que corresponde ao 'exercício das

§ 3º As concessões a que se refere o § 2º deste Artigo, inclusive as que não possuam instrumento que as formalize ou que possuam cláusula que preveja prorrogação, terão validade máxima até o dia 31 de dezembro de 2010, desde que, até o dia 30 de junho de 2009, tenham sido cumpridas, cumulativamente, as seguintes condições: (Incluído pela Lei nº 11.445, de 2007).

[14] Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:

I - a existência de plano de saneamento básico;

II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do 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.

[15] Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

[16] CARVALHO FILHO, José dos Santos. Manual de Direito Administrativo, PP. 328 e 329. 20ª ed. Rio de Janeiro: Lumen, 2008.

> atividades de planejamento, regulação ou fiscalização de serviços públicos por meio de consórcio público ou de convênio de cooperação entre entes federados, acompanhadas ou não da prestação de serviços públicos ou da transferência total ou parcial de encargos serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos'.

A Lei nº 11.445/2007, no Artigo 8º dispõe que os municípios, os titulares dos serviços públicos de saneamento básico, poderão delegar a prestação de serviço, nos termos do art. 241, da CRFB/88, ou seja, prestação por gestão associada. Entretanto, ressalta-se que o instrumento jurídico que formaliza a gestão associada por convênio, encontra óbice expresso no Artigo 10[17] da referida lei.

O supracitado dispositivo demanda que a prestação de serviços de saneamento básico por terceiro não integrante da Administração Pública do Município (titular) ocorra por intermédio de contrato, vedando-se expressamente a utilização de instrumentos jurídicos precários, como convênio.

Na delegação dos serviços públicos de saneamento básico por gestão associada, é aconselhável a utilização do mecanismo de consórcio público, que é uma entidade, com personalidade jurídica própria, de direito público ou de direito privado, constituída por entes da federação, cujo objetivo é estabelecer cooperação federativa para a prestação associada de serviços públicos.

É imprescindível compreender que o consórcio público não é um instrumento para promover a concessão de serviço público a um dos consorciados ou entidade que componha a Administração de um dos consorciados. A figura do consórcio público presta-se à gestão associada do serviço público, não ocorre concessão de serviço público entre os membros do consórcio.

A concepção do consórcio público depende das exigências de pressupostos e formalidades legais.

---

[17] Art. 10. A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

Inicialmente, os entes da federação que pretendem constituir consórcio público devem firmar protocolo de intenções, como prevê o Artigo 3º da Lei nº 11.107/05. Trata-se do documento base do consórcio público, que deve esclarecer as suas premissas delineadas nos incisos do supracitado dispositivo.

O protocolo de intenções deve definir a personalidade jurídica do consórcio público, que, a teor do Artigo 6º da Lei nº 11.107/05, pode ser de direito público ou de direito privado.

Outrossim, o protocolo de intenções, em conformidade com o § 2º do Artigo 3º da Lei nº 11.107/05, deve definir também como será a participação dos entes consorciados em relação ao gerenciamento do consórcio público e processo decisório, inclusive com a indicação de quantos votos cada ente consorciado possui na Assembléia Geral, garantindo-se a cada um deles pelo menos um voto.

O protocolo de intenções é o documento que define as regras do consórcio público, apresentando suas regras fundamentais. Ele demonstra algumas características de pré-contrato, na medida em que define as condições de futuro contrato de consórcio público.

O protocolo de intenções deve ser submetido ao legislativo dos entes consorciados para a ratificação mediante lei, o que é condição para o respectivo contrato de consórcio público. O caput do Artigo 5º da Lei nº 11.107/05 preceitua textualmente que “o contrato de consórcio público será celebrado com a ratificação, mediante lei, do protocolo de intenções.”

No consórcio público, quer de direito público, quer de direito privado, se faz necessário que disponha de estatuto, cuja função é estabelecer as normas internas de funcionamento e organização. Ou seja, o estatuto, obedecendo aos ditames do protocolo de intenções e do contrato de consórcio público, deve dispor sobre a estrutura, organograma, fluxo interno de competências e processo decisório e outras questões que lhe sejam afeitas.

O contrato de programa diz respeito às obrigações dos partícipes do consórcio que não sejam de natureza financeira. Logo, envolve obrigações técnicas e operacionais.

Cumpre ressaltar que o caput Artigo 11 da Lei nº 11.445/07 prescreve que o contrato que tenha por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico e depende do atendimento de uma série de requisitos, como: existência de plano de saneamento básico, estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, existência de normas de regulação, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização, realização prévia de audiência pública, entre outros. Estes requisitos legais devem ser interpretados com cautela, sob pena de incorrer em implicações desarrazoadas.

8.1.2 Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

A edição da Lei 11.445/2007 foi um divisor de águas no que diz respeito à regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, haja vista que antes da promulgação da referida lei o próprio prestador dos serviços cumulava as funções de prestar, planejar, regular e fiscalizar sua própria atuação. Porém, com o novo cenário normativo essas funções foram separadas e definidas suas atribuições.

Para melhor entender qual a função da regulação e fiscalização, o Decreto nº 6.017/2007, no art. 2º, XI e XII, define essas duas figuras como:

XI – regulação: todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

XII – fiscalização: atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.

Nos serviços públicos de saneamento básico a regulação cabe ao titular (município), que pode realizá-la diretamente ou delegá-la a entidade reguladora de outro ente federativo ou a formação de entidade reguladora instituída por meio de consorcio público. Nos casos de delegação só pode ser feita a uma entidade reguladora

constituída, criada para este fim, dentro dos limites do respectivo estado. (art. 8º[18] e 23, § 1º[19], da Lei nº 11.445/2007).

A Lei Federal nº 11.445/2007, em seu Capítulo V, aborda o tema regulação. Entre os arts. 21 e 27 encontram-se os princípios, objetivos e o conteúdo mínimo das normas regulatórias a serem aplicadas aos prestadores e usuários dos serviços.

O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios: independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora, transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

O art. 22, da Lei nº 11.445/2007, traz os objetivos da Regulação que são:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- 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.

A figura da entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços públicos de saneamento básico é de suma importância para eficácia do PMSB, haja vista que entre suas inúmeras funções a principal é a verificação do cumprimento dos planos municipais de saneamento básico, por parte dos prestadores de serviços (art. 20).

---

[18] Art. 8º Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.

[19] Art. 23. A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

§ 1º A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

Segundo o art. 23, da Lei nº 11.445/2007, a entidade reguladora deve editar normas relativas às dimensões técnicas, econômicas e sociais de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- Medição, faturamento e cobrança de serviços;
- Monitoramento dos custos;
- Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- Subsídios tarifários e não tarifários;
- Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
- Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

Salienta-se, ainda, que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico estão condicionados à existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei nº 11.445/2007, incluindo a designação da entidade reguladora e de fiscalização, bem como estabelecimento de mecanismos de controle social nas atividades de regulação e fiscalização dos serviços.

Os contratos de programa deverão atender à legislação de regulação dos serviços, em específico no que se refere à fixação, revisão e reajuste das tarifas ou de outros preços públicos.

No caso de gestão associada ou prestação regionalizada, os titulares poderão usar os mesmos critérios econômicos, técnicos e sociais da regulação em toda área de abrangência. (art. 24)

E, ainda, nos casos em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato e haverá entidade única encarregada das funções de regulação e fiscalização. O contrato deverá conter as cláusulas que regerão a relação entre os prestadores, inclusive a designação do órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização, que deverá conter no mínimo as exigências do art. 12, §1º, que são:

- As normas técnicas relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- As normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- A garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;
- Os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;
- O sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

Deste modo, a legislação prevê a publicidade dos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que estejam relacionados com a regulação ou à fiscalização dos serviços prestados.

8.1.3 Modelos de Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico no Estado de Santa Catarina

O cenário de regulação e fiscalização no Estado de Santa Catarina apresenta 3 (três) estruturas de Agência Reguladora, previstas na Lei nº 11.445/2007, que são: Agência Reguladora Municipal, a delegação do município (titular) para Agência

Reguladora Estadual e a Agência Reguladora constituída por meio Consórcio Público.

O formato de agência reguladora no âmbito municipal tem-se como exemplos as: Agência Municipal de Regulação dos Serviços de Água e Esgotos de Joinville/SC (AMAE) e Agência Reguladora Águas de Tubarão.

O modelo de Agência Reguladora Estadual ocorre por intermédio da Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina – AGESAN que é uma autarquia de regime especial, instituída por meio da Lei Complementar nº 484/2010, que detém função Agência de Estado para fiscalizar e orientar a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, bem como editar normas técnicas, econômicas e sociais para sua regulação.

Já, o modelo de Agência Reguladora instituída por Consórcio Público ocorre por meio da Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento - ARIS, constituída sob a forma de pessoa jurídica de direito público e responsável pela regulação dos serviços prestados por diferentes prestadores de serviços, em consonância com a Lei n. 11.107/05 e a Lei n. 11.445/07.

Outro modelo de Agência Reguladora instituído por consórcio é a Agência Intermunicipal de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos Municipais do Médio Vale do Itajaí – AGIR, que atende alguns Municípios do Vale do Itajaí, a referida Agência possui pessoa jurídica de direito público, sem fins econômicos sob a forma de associação pública, dotada de independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira.

Cabe comentar que a AGESAN e a ARIS estão em fase de estruturação e de adesão perante os Municípios que demonstrarem interesse em delegar a regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico. Atualmente, o Município de Itapema delega à ARIS a regulação e a fiscalização dos seus serviços de saneamento básico.

9 APRESENTAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUSTENTABILIDADE E EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS EM REGIME DE EFICIÊNCIA

Com base nas ações propostas no item 6 procedeu-se a realização do estudo econômico-financeiro relativos aos serviços de saneamento básico prestados no município. Os resultados serão apresentados através de quadros contendo os investimentos, os custos totais de operação e manutenção, assim como, as receitas previstas para cada sistema.

O Quadro 73 apresenta as projeções financeiras relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Já os Quadro 74 e Quadro 75 apresentam, respectivamente, as projeções financeiras para os sistemas de limpeza urbana/manejo de resíduos sólidos e para o sistema de drenagem pluvial urbana.

Quadro 73– Projeções financeiras para os sistemas de água e esgoto

Período	Investimentos em Água (R$)	Investimentos em Esgoto (R$)	Custos Totais de Operação e Manutenção (R$)	Total de Investimentos + Custos no Sistema de Água e Esgoto (R$)	Receitas no Sistema de Água e Esgoto (R$)	Resultado Final por Período (R$)
2014 - 2016	27.648.985,76	26.357.896,86	33.978.874,20	87.985.756,83	120.663.137,06	32.677.380,24
2017 - 2023	60.739.002,12	118.224.914,40	97.461.482,01	276.425.398,53	373.730.405,51	97.305.006,97
2024 - 2033	63.585.768,95	85.566.286,37	188.393.203,32	337.545.258,63	775.651.072,44	438.105.813,80
2034 - 2048	57.586.657,32	150.787.350,75	408.997.894,46	617.371.902,53	1.788.306.886,45	1.170.934.983,93
Total	**209.560.414,15**	**380.936.448,38**	**728.831.453,99**	**1.319.328.316,52**	**3.058.351.501,46**	**1.739.023.184,94**

Quadro 74 – Projeção financeira para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Período	Investimentos / Manutenção / Operação em Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos (R$)	Receitas no Período (R$)	Resultado Final por Período (R$)
2014 - 2016	38.070.101,98	22.449.467,82	-15.620.634,16
2017 - 2023	104.214.179,85	65.964.978,58	-38.249.201,27
2024 - 2033	156.694.927,79	132.636.117,70	-24.058.810,08
2034- 2048	267.066.014,38	302.769.493,17	35.703.478,79
Total	**566.045.223,99**	**523.820.057,27**	**- 42.225.166,72**

Quadro 75 – Projeção financeira para o sistema de drenagem pluvial urbana

Período	Investimentos / Manutenção em Drenagem Pluvial (R$)	Receitas no Período (R$)	Resultado Final por Período (R$)
2014 - 2016	23.723.563,68	-	- 23.723.563,68
2017 - 2023	33.403.695,50	-	- 33.403.695,50
2024 - 2033	34.154.672,57	-	- 34.154.672,57
2034- 2048	43.377.718,16	-	- 43.377.718,16
Total	**134.659.649,92**	**-**	**- 134.659.649,92**

O balanço financeiro final dos serviços de saneamento básico para o período de planejamento (2014-2048) é apresentado no Quadro 76.

Quadro 76 – Balanço financeiro final

Período	Investimentos em Serviços de Saneamento Básico (R$)	Receitas no Período (R$)	Resultado Final para o Período (R$)
2014 - 2016	149.779.422,49	143.112.604,88	-6.666.817,61
2017 - 2023	414.043.273,88	439.695.384,09	25.652.110,21
2024 - 2033	528.394.859,00	908.287.190,14	379.892.331,14
2034- 2048	927.815.635,07	2.091.076.379,62	1.163.260.744,55
Total	**2.020.033.190,44**	**3.582.171.558,73**	**1.562.138.368,29**

Para a busca da sustentabilidade e do equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços de saneamento básico, a Lei Federal n° 11.445 de 05 de janeiro de 2007, em seu CAPÍTULO VI, sugere a remuneração pela cobrança dos serviços conforme texto a seguir.

CAPÍTULO VI

DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, 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 observará as seguintes diretrizes:

I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

A Lei 11.445/2007 cita ainda, em seu Artigo 9º, que o titular (município) dos serviços deverá definir o ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços prestados, bem como os procedimentos de sua atuação. Assim sendo, o ente regulador (no caso de Itapema, a ARIS – Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento), conforme o Artigo 22 da referida lei, definirá as tarifas que visarão assegurar 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.

Em virtude do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário apresentar um balanço altamente positivo, é pertinente propor a redução nas tarifas em algum dos sistemas (por exemplo, abrandar o valor da tarifa do serviço de coleta e tratamento de esgoto) ao longo do período de planejamento. Entretanto, conforme citado no parágrafo anterior, caberá ao ente regulador a definição dessa redução, assim como o percentual a ser reduzido.

10 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

10.1 ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

As ações para emergências e contingências buscam destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores**, tanto de caráter preventivo como corretivo**, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de saneamento.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, com intuito de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras, no sentido de promover **ações corretivas** aos problemas enfrentados. A disponibilidade de tais estruturas possibilitará que os sistemas de saneamento básico não tenham a segurança e a continuidade operacional comprometidas ou paralisadas.

As **ações de caráter preventivo**, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades nos serviços. Como em qualquer atividade, no entanto, existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e as de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança resultantes de experiências anteriores e expressos em legislações e normas técnicas específicas.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor deverá levar em conta no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas, além de destacar as ações que podem ser previstas para minimizar o risco de acidentes, e orientar a atuação dos

setores responsáveis para controlar e solucionar os impactos causados por situações críticas não esperadas.

A seguir são apresentadas ações de emergências e contingências a serem adotadas para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

10.1.1 Abastecimento de Água

Quadro 77– Ações de emergências e contingências para o setor de abastecimento de água

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
Emergências e Contingências		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Falta de água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Reparo das instalações danificadas
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	Reparo das instalações danificadas
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil
		Controle da água disponível em reservatórios
		Implementação de rodízio de abastecimento
		Deslocamento de caminhões tanque
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água / Despejo deliberado de material inapropriado (orgânico ou químico)	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência / Comunicação à Vigilância Sanitária Municipal e Defesa Civil
	Qualidade inadequada da água dos mananciais	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia
Falta de água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Comunicação à população / instituições / autoridades
		Controle da água disponível em reservatórios
		Implementação de rodízio de abastecimento
		Deslocamento de caminhões tanque
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
		Comunicação à população / instituições / autoridades
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
		Comunicação à população / instituições / autoridades
		Transferência de água entre setores de abastecimento
	Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas
	Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Reparo das instalações danificadas
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia

10.1.2 Esgotamento Sanitário

Quadro 78– Emergências e contingências para extravasamento de esgoto de ETE ou elevatória

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Extravasamento de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento desta unidade de tratamento	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
		Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar ao órgão de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
		Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência

Quadro 79 – Emergências e contingências para rede coletora de esgoto danificada

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Rompimento de coletores, interceptores e emissários	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
	Erosões de fundo de vale	Executar reparo da área danificada com urgência
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Executar reparo da área danificada com urgência
Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis	Obstrução em coletores de esgoto	Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência
	Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto	Executar trabalhos de limpeza e desobstrução
		Executar reparo das instalações danificadas
		Comunicar à Vigilância Sanitária/Secretaria de Planejamento Urbano
		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

Quadro 80 – Emergências e contingências para contaminação por sistemas individuais de tratamento

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por sistemas individuais de tratamento	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o 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 quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos
	Inexistência ou ineficiência do monitoramento	Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano

10.1.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

As ações preventivas ligadas à parte operacional do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram apresentadas ao longo do presente PMSB. Sendo assim, as ações de caráter preventivo, a seguir apresentadas, estão ligadas aos riscos ocupacionais a que estão expostos os colaboradores envolvidos, especialmente no que tange ao risco de acidentes, o que pode causar danos a saúde e a integridade física dos mesmos.

Diante desse cenário, algumas ações de prevenção de acidente e segurança do trabalhador fazem-se necessárias por parte dos prestadores de serviços, a saber:

- Oferecer para o pessoal que atua no setor, anualmente, ou sempre que se fizer necessário, treinamento em serviço de técnicas de segurança pertinente às suas atividades, de forma que esses trabalhadores se mantenham atualizados;
- Elaborar políticas e procedimentos escritos específicos para o controle de doenças e prevenção de acidentes do trabalho, que sejam de fácil acesso e disponíveis a todos os trabalhadores;
- Realização dos exames médicos e laboratoriais dos trabalhadores (admissionais, periódicos, de retorno ou mudanças de posto de trabalho); e
- Assegurar que o trabalhador faça uso adequado dos equipamentos de proteção individual, em função do tipo de resíduo manipulado.

As ações de caráter corretivo estão elencadas no quadro a seguir.

Quadro 81 – Emergências e contingências para sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	
OCORRÊNCIAS	**AÇÕES**
1. VARRIÇÃO 1.1. Paralisação do Sistema de Varrição	• Acionar os funcionários da Prefeitura para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade.
2. COLETA DE RESÍDUOS 2.1. Paralisação do Serviço de Coleta Convencional	• Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos. • Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
2.2. Paralisação das Coletas Seletiva e de Resíduos de Serviço de Saúde	• Celebrar contrato emergencial com empresa especializada na coleta de resíduos.
3. TRANSPORTE/TRATAMENTO DE RESÍDUOS 3.1. Paralisação nos Centros de Triagem, Unidade de Compostagem e Estação de Transbordo	• Realizar armazenamento dos materiais recicláveis e dos resíduos orgânicos em local apropriado. Em função do tempo da paralisação, encaminhar os recicláveis/orgânicos para disposição final ambientalmente adequada. • Celebrar contrato emergencial com empresa especializada no transbordo de resíduos.
4. DESTINAÇÃO FINAL 4.1. Paralisação Total do Atual Aterro Sanitário Utilizado	• Os resíduos deverão ser transportados e dispostos em cidades vizinhas, com a devida autorização do órgão ambiental.
4.2. Paralisação Parcial do Aterro, no caso de incêndio, explosão e/ou vazamento tóxico	• Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança. • Acionamento do Corpo de Bombeiros.
5. PODAS E SUPRESSÕES DE VEGETAÇÃO DE PORTE ARBÓREO 5.1. Tombamento de árvores	• Mobilização de equipe de plantão e equipamentos. • Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica. • Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.
6. CAPINA, ROÇAGEM E LIMPEZA DE PRAIA 6.1. Paralisação dos serviços de capina, roçada e limpeza de praia	• Acionar equipe operacional da Prefeitura para cobertura e continuidade do serviço.

10.1.4 Drenagem Urbana

Quadro 82 – Emergências e contingências para o setor de drenagem urbana

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	
OCORRÊNCIAS	**AÇÕES**
Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana.	Verificar o uso do solo previsto para região. Comunicar a Secretaria de Obras e Transportes a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem.
Presença de esgoto ou lixo nas galerias de águas pluviais.	Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro ou lixo. Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais.	Comunicar a Secretaria de Obras e Transportes sobre a ocorrência. Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.
Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem.	Deve-se mobilizar os órgãos competentes para realização da manutenção da microdrenagem. Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema. Acionar um técnico responsável designado para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.). Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem.
Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem.	O sistema de monitoramento deve identificar a intensidade da enchente e acionar o sistema de alerta respectivo. Comunicar o setor responsável (Secretaria de Obras e Transportes e/ou Defesa Civil) para verificação de danos e riscos à população. Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.

10.2 ESTABELECIMENTO DE PLANOS DE RACIONAMENTO E AUMENTO DE DEMANDA TEMPORÁRIA

As descrições que seguem apresentam recomendações para situações de racionamento de água e plano de ações para quando houver aumento da demanda dos serviços de saneamento básico (especialmente em época de veraneio).

10.2.1 Plano de Racionamento de Água

É responsabilidade do prestador do serviço confirmar a qualidade da água tratada e garantir o padrão de potabilidade até o cavalete do consumidor. Dessa forma, a mesma deverá implementar procedimentos que garantam esta qualidade, principalmente após a execução de reparos e outros serviços na rede. Outro aspecto relevante para manter a qualidade da água distribuída está relacionado à manutenção da rede sob pressão, já que sua despressurização aumenta o risco de contaminação.

As ações a seguir deverão ser realizadas mediante as seguintes situações: estiagem, manutenção de adutoras e/ou ETA e período prolongado de falta de energia elétrica. Segue detalhamento:

- Divulgação na mídia do evento ocorrido;
- Mobilização social (Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil);
- Comunicação à Polícia / bombeiros;
- Providenciar formas alternativas de abastecimento de água no caso de interrupção dos serviços (ex: caminhão pipa);
- Interrupção parcial da oferta da vazão de água do sistema público;
- Deslocamento de frota grande de caminhões tanque (se possível com o auxílio dos municípios vizinhos);
- Controle de água disponível em reservatórios; e
- Implementação de rodízio de abastecimento.

10.2.2 Aumento de Demanda Temporária

Abastecimento de Água

- Identificação de manancial alternativo;
- Contratação emergencial de empresa especializada;
- Identificação de ponto de captação de água em manancial subterrâneo;
- Deslocamento de frota de caminhões tanque;
- Articulação política e institucional.

Esgotamento Sanitário

- Contratação de empresa especializada em locação de banheiros químicos;
- Contratação de caminhões limpa fossa para atender o município, devendo ser empresa devidamente licenciada;
- Articulação política e institucional.

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

- Instalação de lixeiras em locais de maior circulação de pessoas no município;
- Aumento do número de veículos de coleta;
- Aumento no efetivo de pessoas para execução dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Articulação política e institucional.

Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

- Realização de projetos de drenagem pluvial de acordo com a previsão de acréscimo populacional para determinado período de tempo (especialmente entre as festas de Natal e o Reveillon);
- Articulação política e institucional.

10.3 ESTABELECIMENTO DE REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÃO CRÍTICA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A ocorrência de fatores que provoquem estados críticos à prestação de serviços públicos de saneamento básico são situações a serem consideradas e porventura planejadas.

Assim sendo, em situações criticas deve-se estabelecer prioridades ao atendimento das áreas de maior concentração populacional, oferecendo condições básicas a estas.

Devem ser priorizados nestes casos: hospitais e as unidades de saúde, e, creches e centro de atendimento a idosos, ou seja, deve-se sempre atender prioritariamente unidades de atendimento coletivo.

Vale à pena lembrar que se torna necessário estabelecer a tarifação de contingência no município, a qual deve ser definida em conjunto com a agência responsável pela regulação dos serviços no município (ARIS).

10.4 ESTABELECIMENTO DE MECANISMOS TARIFÁRIOS DE CONTINGÊNCIA

A Lei Federal nº 11.445/2007, estabelece os objetivos da Regulação no art. 22, dentre eles, define que a Entidade Reguladora deverá definir tarifas, bem como criar normas de medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento. (art. 22, IV e 23, XI, da Lei Federal 11.445/2007)

Neste contexto, salienta-se, que o art. 21, do Decreto 7217/2010 prevê que apenas: “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.”

E ainda reforça, que “A tarifa de contingência, caso adotada, incidirá, preferencialmente, sobre os consumidores que ultrapassarem os limites definidos no racionamento”.

11 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS

O Presente Plano dispõe de ações e demandas que visam proporcionar o aumento da qualidade de vida da população, através da otimização dos serviços de saneamento básico. Estas ações e demandas foram planejadas de forma a implantar, quando necessário, e ampliar gradativamente as estruturas e os serviços referentes à gestão de resíduos sólidos.

A fim de acompanhar o processo de efetivação quantitativa e qualitativa das ações e demandas planejadas, se faz relevante a adoção de indicadores para avaliação da procedência do plano, disponibilizando estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta dos serviços, permitindo e facilitando o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos mesmos.

Diante destas premissas, apresentam-se alguns mecanismos avaliadores das condições de atendimento dos serviços de saneamento básico, em atendimento ao inciso V do Artigo 19 da Lei Federal 11.445/07.

11.1 DEFINIÇÃO DE INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO E DE CRÍTICA DE RESULTADOS

De forma a potencializar os objetivos descritos neste Plano, recomenda-se para o acompanhamento das atividades, serviços e obras, a utilização de indicadores que permitam uma avaliação, simples e objetiva, do desempenho dos serviços de saneamento básico, que possibilitam indicar a qualidade dos serviços prestados.

Os quadros que seguem apresentam os indicadores para as áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana/manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana/manejo de águas pluviais.

Quadro 83 – Indicadores relacionados a operação (abastecimento de água)

INDICADORES OPERACIONAIS	EXPRESSO EM
Densidade de economias de água por ligação	Economia/ligação
Índice de hidrometração	%
Índice de macromedição	%
Consumo micromedido por economia	(m^3/mês)/economia
Extensão da rede de água por ligação	m/ligação
Consumo médio per capita de água	l/hab.dia
Índice de atendimento urbano de água	%
Índice de atendimento rural de água	%
Índice de atendimento total (urbano + rural) de água	%
Índice de perdas na distribuição	%
Índice de consumo de energia elétrica no sistema de água	Kwh/m^3

Fonte: SNIS(2011)/PREMIER (2013/2014)

Quadro 84 – Indicadores administrativo-financeiros (abastecimento de água)

INDICADORES ADMINISTRATIVO-FINANCEIROS	EXPRESSO EM
Tarifa média de água	R$/$m^3$
Despesa total com o serviço por m^3 faturado	R$/$m^3$
Índice de perdas de faturamento	%
Índice de faturamento de água	%
Índice de terceirização de empregados na operação do sistema	%
Índice de evasão de receitas	%
Índice de produtividade (empregados próprios por MIL ligações de água)	Empregados/1000 lig.

Fonte: SNIS(2011)/PREMIER (2013/2014)

Quadro 85 – Indicadores relacionados a operação (esgotamento sanitário)

INDICADORES OPERACIONAIS	EXPRESSO EM
Índice de coleta de esgoto	%
Índice de tratamento de esgoto	%
Extensão da rede de esgoto por ligação	m/ligação
Índice de atendimento urbano com sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto	%
Índice de atendimento rural com sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto	%
Índice de atendimento total com sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto	%
Índice de esgoto tratado referido à água consumida	%
Índice de consumo de energia elétrica no sistema de coleta e tratamento de esgoto	Kwh/m³

Fonte: SNIS(2011)/PREMIER (2013/2014)

Quadro 86 – Indicadores administrativo-financeiros (esgotamento sanitário)

INDICADORES ADMINISTRATIVO-FINANCEIROS	EXPRESSO EM
Tarifa média de esgoto	R$/m³
Despesa total com o serviço por m³ faturado	R$/m³
Índice de evasão de receitas	%
Índice de terceirização de empregados na operação do sistema	%
Índice de terceirização de empregados na área administrativa	%
Índice de produtividade (empregados próprios por MIL ligações de esgoto)	Empregados/1000 lig.

Fonte: SNIS(2011)/PREMIER (2013/2014)

Quadro 87 – Indicadores relacionados à coleta (resíduos sólidos)

INDICADORES SOBRE A COLETA	EXPRESSO EM
Taxa de cobertura do serviço de convencional de RSU em relação à população urbana	%
Taxa de cobertura do serviço de convencional de RSU em relação à população rural	%
Taxa de cobertura do serviço de convencional de RSU em relação à população total	%
Taxa de cobertura do serviço seletiva de materiais recicláveis em relação à população urbana	%
Taxa de cobertura do serviço seletiva de materiais recicláveis em relação à população rural	%
Taxa de cobertura do serviço seletiva de materiais recicláveis em relação à população total	%
Massa coletada (RSU) *per capita* em relação à população atendida	kg/habitante/dia
Incidência de colaboradores envolvidos na operação dos serviços de coleta em relação à quantidade total de colaboradores durante a baixa temporada	%
Incidência de colaboradores envolvidos na operação dos serviços de coleta em relação à quantidade total de colaboradores durante a alta temporada	%
Proporção do número de coletores envolvidos nas coletas em relação ao número de motoristas durante a baixa temporada	-
Proporção do número de coletores envolvidos nas coletas em relação ao número de motoristas durante a alta temporada	-
Taxa de colaboradores (coletores + motoristas) envolvidos nas coletas em relação à população fixa atendida pelas coletas durante a baixa temporada	colaboradores/1.000 hab.
Taxa de colaboradores (coletores + motoristas) envolvidos nas coletas em relação à população total (fixa + flutuante) atendida pelas coletas durante a alta temporada	colaboradores/1.000 hab.
Eficiência da coleta seletiva	%
Taxa média anual de material recolhido pela coleta seletiva em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos	%
Taxa média anual de RSU recolhido pela coleta convencional em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos	%

Fonte: PREMIER (2013/2014)

Quadro 88 – Indicadores relacionados aos serviços de limpeza urbana (resíduos sólidos)

INDICADORES RELACIONADOS À LIMPEZA URBANA	EXPRESSO EM
Incidência de colaboradores na operação dos serviços de limpeza urbana em relação à quantidade total de colaboradores do setor durante a baixa temporada	%
Incidência de colaboradores envolvidos na operação dos serviços de limpeza urbana em relação à quantidade total de colaboradores do setor durante a alta temporada	%
Taxa de terceirização de pessoal envolvido com o serviço de poda	%
Taxa de terceirização de pessoal envolvido com o serviço de limpeza de praia	%
Taxa de terceirização do pessoal (operacional) envolvido nos serviços de limpeza urbana no município durante a baixa temporada	%
Taxa de colaboradores (operacionais) da prefeitura que realizam os serviços de limpeza urbana durante a baixa temporada	%

Fonte: PREMIER (2013/2014)

Quadro 89 – Indicadores administrativo-financeiros (resíduos sólidos)

INDICADORES ADMINISTRATIVO-FINANCEIROS	EXPRESSO EM
Incidência de colaboradores próprios (da prefeitura) na operação em relação ao total de colaboradores no manejo de resíduos urbanos/limpeza urbana na baixa temporada	%
Incidência de colaboradores próprios (da prefeitura) na operação em relação ao total de colaboradores no manejo de resíduos urbanos/limpeza urbana na alta temporada	%
Incidência de colaboradores gerenciais e administrativos em relação à quantidade total de colaboradores durante a baixa temporada	%
Incidência de colaboradores gerenciais e administrativos em relação à quantidade total de colaboradores durante a alta temporada	%
Incidência de colaboradores da prefeitura na administração em relação ao total de colaboradores da municipalidade	%

Fonte: PREMIER (2013/2014)

Quadro 90 – Indicadores relacionados ao sistema de drenagem urbana

INDICADOR	EXPRESSO EM
Extensão da Rede por Habitante	km rede/hab
Índice de Atendimento por Rede Mista	%
Índice de Atendimento por Rede Separadora	%
Índice de Pavimentação Urbana	%
Índice de Pavimentação com Drenagem Subterrânea no Perímetro Urbano	%
Índice de Atendimento por Sistema de Drenagem	%

Fonte: PREMIER (2013/2014)

A periodicidade estipulada para avaliação do desempenho dos serviços prestados deverá ser no máximo anual. O titular dos serviços deverá elaborar relatório conclusivo com a explicitação dos valores obtidos para os indicadores e o atendimento ou não das metas estipuladas.

As metas não alcançadas deverão ser objeto de plano de ações corretivas, justificando-se os aspectos não obtidos em relação ao proposto no Plano.

Mesmo sendo alcançados os objetivos propostos (metas), o titular dos serviços deverão elaborar plano de ações corretivas e de redirecionamento, visando melhorar a qualidade dos serviços prestados.

As ações propostas – corretivas ou não, deverão ser embasadas por:

- Objetivo: definição da ação, motivos e resultados esperados;
- Tipo: corretiva ou de redirecionamento;
- Prazo: período necessário para a sua execução;
- Agente: entidade ou órgão executor da ação;
- Custos: estimativa de custos para execução da ação.

11.2 PLANO DE AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA

A avaliação sistemática dos resultados pela prestação dos serviços de saneamento básico destina-se ao planejamento e à execução de políticas públicas, visando orientar a aplicação de investimentos, a construção de estratégias de ação e o acompanhamento de programas, bem como a avaliação do desempenho dos serviços. Estas informações contribuem para a regulação e a fiscalização da prestação dos serviços e para a elevação dos níveis de eficiência e eficácia na gestão das entidades prestadoras dos serviços, por meio do conhecimento de sua realidade, orientando investimentos, custos e tarifas, bem como incentivando a participação da sociedade no controle social. Em síntese, a avaliação tem como objetivos:

- Planejamento e execução de políticas públicas;
- Orientação da aplicação de recursos;
- Avaliação de desempenho dos serviços;
- Aperfeiçoamento da gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia;
- Orientação de atividades regulatórias;
- Guia de referência para medição de desempenho.

A avaliação sistemática baseia-se em um banco de dados administrado pelo titular dos serviços, que contém informações de caráter operacional, gerencial, financeiro e de qualidade, sobre a prestação dos serviços de saneamento. Dependendo da natureza da utilização da informação, os dados são atualizados em períodos de acordo com a sua necessidade:

- Diária: dados de operação;
- Mensal: dados comerciais e de gerenciamento;
- Anual: dados consolidados para avaliação desempenho.

12 PERIODICIDADE DA REVISÃO DO PLANO

O presente Plano Municipal de Saneamento Básico foi elaborado visando atender aos requisitos da Lei Federal nº 11.445/2007 e da Lei Federal nº 12.305/2010.

Em atendimento ao parágrafo 4.º do Artigo 19 da Lei Federal nº 11.445/2007 e conforme recomendação do Ministério das Cidades, este Plano será revisto periodicamente, em prazo não superior a quatro anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual. Admite-se, também, revisão de caráter extraordinário com intervalo inferior a quatro anos no caso do surgimento de novos elementos no cotidiano municipal.

13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Apostila do Curso Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**. Florianópolis, SC, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Normas**. Disponível em: http://www.abnt.com.br/default.asp?resolucao=1024X768. Acesso em 25 de novembro de 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1997. **Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação; NBR13896**. Rio de Janeiro. 13 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1992. **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos; NBR 8419**. Rio de Janeiro. 7 p.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos**. EESCUSP. São Carlos – SP. 1999. 120 p.

BACK, A. J. **Chuvas intensas e chuva de projeto de drenagem superficial para o estado de Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 2002. 65p.

BRASIL / ANA. Agência Nacional de Águas. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Implementar e Coordenar a Gestão compartilhada e integrada dos Recursos Hídricos e Regular o acesso à Água, promovendo o seu uso sustentável em benefício da atual e das futuras gerações (**Lei das Águas**).** Brasília, DF, 2000.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF, 1997.

BRASIL / MARINHA DO BRASIL / BNDO. **Previsão de Maré**. Brasília, DF. Disponível em: < http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas/index.htm>. Acesso em: 05 de novembro de 2013.

BRASIL / ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC ANVISA nº 306, de 07 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, DF, 2004.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL / CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Legislação.** Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legi.cfm. Acesso em 23 de outubro de 2013.

BRASIL. **Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002**. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília, DF, 2002.

BRASIL / FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3ª ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408p.

BRASIL / FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Programa de Aceleração do Crescimento - PAC**. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br>. Acesso em: 15 fev. 2014.

BRASIL / IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais**. Sérgio C. Buarque. 2003.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos**. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2010.shtm>. Acesso em: 18 nov. 2013.

BRASIL. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 1993.

BRASIL. **Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 1995.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF, 1997.

BRASIL. **Lei nº 11.079/2004, de 30 de dezembro de 2004.** Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Brasília: Diário Oficial da União, 2004.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n°s 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de

fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. **Lei 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. Brasília, DF, 2010.

BRASIL / MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Nota Técnica SNSA Nº492/2010_Resumo_01/2011**. Brasília, 2011.

BRASIL / MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento**. 2011.

BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / DIVE / SES / SC. Setor de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. **Relatórios Gerenciais**. 2013.

BRINGUENTI, J., **A coleta seletiva e a redução dos resíduos Sólidos.** Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 302 p. ISBN 8586238430 3 ex.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Publicações.** São Paulo, SP, 2010. Disponível em: <http://www.cempre.org.br>. Acesso em 15 out. 2013.

COSTA, B.S., **A Sociedade Catarinense e o Lixo**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

CRUZ, Maria do Carmo M. T. **Consórcios Intermunicipais: uma alternativa de integração regional ascendente.** São Paulo: Polis; Programa Gestão Publica e Cidadania/EAESP/FGV, 2001, 96p.

COMPANHIA ÁGUAS DE ITAPEMA, **Relatório Mensal de atividades comerciais e operacionais desenvolvidas pela empresa de Novembro/2012 a Outubro/2013**.

FENDRICH, Roberto et al. **Drenagem e controle da erosão urbana**. Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade Católica do Paraná, 1984, 396 p.

FERNANDES, D. **Inventário das estações pluviométricas**. Brasília: MME/DNAEE, 1987.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS E COMPROMISSO EMPRESARIAL COM A RECICLAGEM – IPT e CEMPRE. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 199 p.

JARDIM, Nilza Silva. **O lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. Instituto de pesquisas tecnológicas do estado de São Paulo. São Paulo, 1995. 275p.

JUCÁ, J. F. T. **Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil**. In: 5º Congresso Brasileiro de Geotecnia Ambiental – REGEO'2003, Porto Alegre, 2003. 32 p.

LEIS MUNICIPAIS. **Legislação Municipal de Itapema**. Disponível em: https://www.leismunicipais.com.br/legislacao-municipal-da-prefeitura-e camara/4610/leis-de-itapema.html. Acesso no período entre 15 out. e 13 dez. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL – ABES/SC. Projeto de Cooperação Técnico-Científica. **Verificação da Sustentabilidade das Ações do Programa "LIXO NOSSO DE CADA DIA"**, realizado pelo Ministério Público do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. 2ª Vara da Comarca de Itapema. Ação Civil Pública / Lei Especial nº 125.10.001834-7. **Laudo Pericial do Funcionamento da Estação de Tratamento (ETE Morretes) do Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Itapema – SC, operado pela Companhia Águas de Itapema.** 2013.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. 2ª Vara da Comarca de Itapema. Ação Civil Pública / Lei Especial nº 125.10.001834-7. **Laudo Pericial do Funcionamento do Sistema de Coleta, Transporte e Tratamento dos Esgotos do Município de Itapema – SC, operado pela Companhia Águas de Itapema.** 2011.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Municipal Brasileiro**.16ª Ed. São Paulo: Malheiros, 2008.

MOTA, Carolina. **Saneamento Básico no Brasil – Aspectos Jurídicos da Lei Federal nº 11.445/07**. São Paulo: Quartier Latin, 2010.

NETO E MONTEIRO, **Política Nacional de Resíduos Sólidos – reflexões a cerca do novo marco regulatório nacional**; 2010.

OBLADEN, N.L. et al., **Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos.** Volume III. CREA-PR. Paraná, 2009. 64 p.

PEIXOTO, K., et al., **A Coleta Seletiva e a Redução dos Resíduos sólidos.** Instituto Militar de Pesquisa. São Paulo, 2006.

PEREIRA, Adriano V. R. P., **Desenvolvimento de um Indicador para Avaliação de Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA. Secretaria Municipal de Gestão Urbana. **Diagnóstico das Águas Urbanas.** Itapema, SC, 2009.

RODRIGUES, E. T., LEITE, J. F. **Proposta de Implementação da Coleta Seletiva de Lixo [com o aproveitamento de garrafas pets e latas de alumínio]: no condomínio residencial prive das laranjeiras, Goiânia-GO**. Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2008.

RODRIGUEZ, Fernando L. D. **Explicando os consórcios intermunicipais.** 2005. Disponível em <http://www.observatoriodabaixada.com.br/regional/0094.shtml> Acessado em 10 de fevereiro de 2014.

SANTA CATARINA / CIASC. Centro de Informática e Automação de Santa Catarina. **Mapa Interativo.** Disponível em: <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/>. Acesso em: 05 nov. 2013.

SANTA CATARINA. **Decreto Estadual nº 14.250, de 05 de junho de 1981**. Regulamenta dispositivos da Lei nº 5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à proteção e à melhoria da qualidade ambiental. Florianópolis, SC, 1981.

SANTA CATARINA. **Lei nº 11.347, de 17 de janeiro de 2000**. Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências. Florianópolis, SC, 2000.

SANTA CATARINA. **Lei nº 12.375, de 16 de julho de 2002**. Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências. Florianópolis, SC, 2002.

SANTA CATARINA. **Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009**. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. Florianópolis, SC, 2009.

SANTA CATARINA / FATMA. Fundação do Meio Ambiente. **Órgão Ambiental da Esfera Estadual do Governo do Estado de Santa Catarina.** Florianópolis, SC, 1975. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/fatma/fatma.htm>. Acesso em: 28 out. 2013.

SÃO PAULO. Secretaria de Meio Ambiente. **Coleta Seletiva para Prefeituras – Guia de Implantação.** 4ª ed. São Paulo, 2005. 32 p.

SECRETARIA ESPECIAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, **Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2001.

SIMONETTO, E. O., BORENSTEIN, D., **Gestão Operacional da Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos – Abordagem Utilizando Um Sistema de Apoio à Decisão**. Gestão e Produção, v.13, n.3, p.449-461, 2006.

SILVEIRA, R. C. E. **Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte: Uma Contribuição para a Sustentabilidade nas Relações Socioambientais.** Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

VON SPERLING, Marcos**. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; vol. 1).** Belo Horizonte: DESA-UFMG, 452p. 1996.

WEBRESOL. Webresol: Resíduos Sólidos. **Bibliografias.** Disponível em: <http://www.resol.com.br>. Acesso em 11 fev. 2014.