

**Plano Municipal de Saneamento Básico e
Plano Municipal de Gestão Integrada de
Resíduos Sólidos do Município de Itatiba-SP**

VOLUME II

N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

VOLUME II

Itatiba SP, 2015.

Contratante: Fundação Agência das Bacias PCJ

Rua Alfredo Guedes nº 1949, sala 604, Ed. Racz. Center

CEP 13416-901 - Piracicaba/SP

Contratado: N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

Endereço: Rua Paissandu, 577 sala 03, Centro CEP 13.800-165.

Mogi Mirim/SP

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui-se na Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Itatiba-SP, apresentando os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 26/2013, assinado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda., que tem por objeto a “Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico conforme a Lei Federal nº 11.445/2007, contendo determinações sobre os Sistemas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, bem como o desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010”.

Com este documento dá-se atendimento ao item 10.1, subitem VII do Termo de Referência que norteia a presente contratação.

Este documento é a associação dos Produtos 1 ao 6, que se constitui como Produto 7, o qual foi elaborado considerando-se os tratamentos decorrentes da análise do Grupo de Trabalho Local constituído pelo município e da fiscalização da Fundação Agência das Bacias PCJ. Tal produto é apresentado em dois volumes, os quais são estruturados da seguinte maneira:

Volume I: Contempla o diagnóstico da situação da prestação de serviços de saneamento básico (Produto 3), sendo anexos o Plano de Trabalho (Produto 1) e o Plano de Mobilização Social (Produto 2);

Volume II: Contempla os prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico, objetivos e metas (Produto 4); concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB e definição das ações para emergência e contingência (Produto 5); Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação da sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas (Produto 6).

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO - OBJETIVOS E METAS 1

1. INTRODUÇÃO..... 3

2. PROPOSIÇÃO DE CENÁRIOS PARA ITATIBA 4

2.1 Período do Plano 6

3. METODOLOGIA..... 6

CAPÍTULO II - PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 8

4. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 9

4.1 Critérios de projeção adotados para o SAA..... 9

4.1.1 Padrões de atendimento e consumo per capita 9

4.1.2 Princesa da Colina..... 9

4.1.3 Índice de perdas de água 9

4.1.4 Coeficientes de dia e hora de maior consumo 11

4.2 Valores apurados nas projeções do SAA 11

5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 16

5.1 Avaliação da disponibilidade hídrica..... 16

5.1.1 Potencialidade do manancial superficial 16

5.1.2 Potencialidade do manancial subterrâneo 16

5.2 Concepção proposta para os sistemas de abastecimento de água da área urbana 16

5.2.1 Tratamento de Água..... 17

5.2.2 Reservação 17

5.2.3 Sistemas de adução e distribuição 17

5.3 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da zona rural 17

5.3.1 Diretrizes gerais..... 17

5.3.2 Abastecimento de água na zona rural 21

5.4 Necessidades globais do sistema de abastecimento de água..... 22

5.4.1 Produção de água 22

5.4.2 Reservação 29

5.4.3 Sistema de distribuição de água..... 30

5.4.4 Resumo das necessidades globais do sistema de abastecimento de água 35

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA. 37

7. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 37

7.1.1 Produção de água tratada 38

7.1.2 Sistemas de adução e de reservação 38

7.1.3	Rede de distribuição, ligações domiciliares de água e hidrometração ...	38
7.1.4	Cronograma geral dos investimentos no sistema de abastecimento de água	38
8.	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA VISANDO A UNIVERSALIZAÇÃO	41
CAPÍTULO III – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....		45
9.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	47
9.1.1	Valores apurados nas projeções do sistema de esgotamento sanitário .	48
10.	CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	55
10.1	Concepção proposta para o sistema de esgotamento sanitário da área urbana	55
10.1.1	Balanço da carga orgânica de esgoto.....	55
10.2	Concepção proposta para os sistemas de esgotamento sanitário na área rural	59
10.2.1	Diretrizes para o esgotamento sanitário da população rural	59
10.2.2	Esgotamento sanitário em aglomerados populacionais na área rural	62
10.3	Necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário.....	66
10.3.1	Tratamento de esgoto.....	66
10.3.2	Sistema de coleta de esgoto.....	68
10.3.3	Ampliação das ligações de esgoto.....	68
10.3.4	Ampliação da rede coletora de esgoto.....	70
11.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .	71
12.	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	71
12.1	Investimentos apurados para o SES	72
12.1.1	Cronograma geral dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário	72
13.	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO VISANDO A UNIVERSALIZAÇÃO.....	75
CAPÍTULO IV – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES		79
14.	PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO.....	81
15.	OBJETIVOS E METAS DO PLANO	81
15.1	Programas, projetos e ações de gestão	82
15.1.1	Desenvolvimento dos planos diretores de água e esgoto	82
15.1.2	Estudos e projetos	83
15.1.3	Programa de redução e controle de perdas.....	83
15.1.4	Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis	84
15.1.5	Programa de uso racional de água e educação ambiental.....	84

15.1.6	Programa de melhoria da infraestrutura de atendimento e equipamentos de manutenção	84
15.1.7	Programa de manutenção preventiva nas unidades operacionais de abastecimento de água e esgotamento sanitário	84
15.1.8	Elaboração de cadastro técnico dos sistemas de água e esgoto	84
15.1.9	Construção de modelo hidráulico.....	85
15.1.10	Implantação/Adequação de CCO (Centro de Controle Operacional) ..	85
15.1.11	Programa de capacitação de pessoal (sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)	85
15.1.12	Programas gerenciais	86
15.1.13	Elaboração de projetos de redimensionamento da capacidade produtiva e de manutenções corretivas das ETES Sede e Villagio Paradiso	86
15.2	Programas de investimentos em obras de ampliação e renovação dos sistemas operacionais	88
15.2.1	Perfil dos investimentos no sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.....	90
15.2.2	Perfil dos Investimentos no sistema de abastecimento de água	91
15.2.3	Perfil dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário	92
16.	PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	92
16.1	Previsão de receitas.....	92
16.1.1	Receita operacional direta	92
16.1.2	Receita operacional indireta	93
16.1.3	Índice de evasão de receitas	93
16.2	Previsão de despesas	93
16.2.1	Pessoal próprio.....	93
16.2.2	Produtos Químicos	93
16.2.3	Energia elétrica.....	93
16.2.4	Serviços de terceiros	94
16.2.5	Metas de redução de despesas.....	94
17.	ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA	94
17.1	Balanço simplificado	94
17.2	Fluxo de caixa do plano	96
CAPÍTULO V – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....		99
18.	MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	101
19.	MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	102
20.	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO.....	104
20.1	Estudo gravimétrico dos resíduos sólidos domiciliares.....	104
20.1.1	Peso específico aparente dos resíduos	106

20.2	Teor de umidade	107
20.3	Geração per capita.....	108
21.	OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE ITATIBA.....	109
21.1	Objetivos e metas para os resíduos domiciliares e de limpeza urbana....	109
21.1.1	Atendimento com coleta	109
21.2	Objetivos e metas para os resíduos sólidos de construção civil	121
21.2.1	Composição dos resíduos da construção civil	122
21.2.2	Geração de resíduos da construção civil	122
21.2.3	Diretrizes e objetivos para os RCC	123
21.3	Objetivos e metas para os resíduos volumosos	124
21.3.1	Diretrizes e objetivos para os resíduos volumosos	125
21.3.2	Metas e prazos para os resíduos volumosos	125
21.4	Objetivos e metas para os resíduos verdes.....	125
21.4.1	Diretrizes e objetivos para os resíduos verdes.....	126
21.4.2	Metas e prazos para os resíduos verdes	126
21.5	Objetivos e metas para os resíduos de serviço de saúde.....	126
21.5.1	Geração de RSS e Objetivos	127
21.5.2	Metas e prazos para os RSS	128
21.6	Objetivos e metas para os resíduos de logística reversa.....	128
21.6.1	Geração dos resíduos de logística reversa.....	128
21.6.2	Diretrizes e objetivos para os resíduos com logística reversa obrigatória	131
21.6.3	Metas e prazos para os resíduos com logística reversa obrigatória.....	132
22.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS	133
22.1	P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos	134
22.2	P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos	134
22.3	P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos..	135
22.4	P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos	136
22.5	P5: Gestão dos resíduos da construção civil.....	137
22.6	P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde.....	137
22.6.1	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS:..	137
22.7	P7: Gestão dos resíduos volumosos	138
22.8	P8: Gestão dos resíduos verdes	139
22.9	P9: Gestão dos resíduos de logística reversa	139
22.9.1	Pneus inservíveis:	139
22.9.2	Pilhas e baterias:	140

22.9.3	Lâmpadas fluorescentes, de led, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:	140
22.9.4	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:	140
22.9.5	Óleo de vegetais de uso alimentar:	140
22.9.6	Embalagens de óleos lubrificantes:	140
22.9.7	Educação e comunicação:	141
22.10	P10: Educação ambiental	141
22.10.1	Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduos sólidos:	141
22.10.2	Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas:	141
22.10.3	Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos, desenvolvidos em ambiente escolar:	142
22.10.4	Tipo 4 – Campanhas e ações pontuais de mobilização:	142
22.10.5	Conceito dos 4 R's:	142
22.10.6	Programa de educação ambiental do município de Itatiba:	143
22.11	P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos:	144
22.12	Resumo das ações previstas nos programas	145
23.	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA OS SISTEMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	147
23.1	Resíduos sólidos urbanos – critérios de dimensionamento e avaliação	147
23.1.1	Coleta e destinação final dos RSU	147
23.1.2	Área de triagem	148
23.1.3	Unidade de compostagem	148
23.2	Resumo dos custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos	149
24.	PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM MATERIAIS RECICLÁVEIS E COM COMPOSTAGEM	153
24.1	Despesas com resíduos sólidos	153
24.2	Receitas potenciais com resíduos sólidos	155
24.2.1	Receitas com resíduos sólidos urbanos	155
24.2.2	Receitas potenciais com a unidade de triagem	155
24.2.3	Receitas potenciais com a unidade de compostagem	157
24.2.4	Resumo das receitas potenciais com resíduos sólidos	157
25.	ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA	158
CAPÍTULO VI – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		165
26.	MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	167
26.1	Considerações iniciais	167
26.2	Síntese da situação da drenagem urbana em Itatiba	168

26.3	Cenário desejado	169
26.4	Objetivos e metas	171
26.4.1	Curto prazo: 1 a 4 anos	172
26.4.2	Médio prazo 4 e 8 anos	172
26.4.3	Longo prazo: entre 8 e 20 anos	172
26.5	Programas e ações para atendimento das demandas.....	172
26.6	Programa de obras e ações	173
26.7	Programa de gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais.	173
26.8	Programa de adequação e ampliação dos sistemas de microdrenagem.	174
26.9	Cenário atual.....	175
26.10	Programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem	177
26.10.1	Situação área urbana de Itatiba	178
26.11	Programa de implantação de sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes	184
26.12	Investimentos financeiros para atendimento das propostas.....	185
26.13	Evolução temporal dos investimentos.....	189
26.13.1	Investimento de curto prazo	189
26.13.2	Investimento de médio prazo	189
26.13.3	Investimento de longo prazo	190
26.14	Fontes de financiamento	190
26.15	Alternativas para o atendimento das demandas	191
26.15.1	Medidas não estruturais	191
26.15.2	Medidas estruturais.....	191
26.16	Apresentação das medidas não estruturais	192
26.16.1	Setorização do gerenciamento de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	192
26.16.2	Plano Diretor de Drenagem Urbana	193
26.17	Regulamentação de zona inundável.....	194
26.18	Diretrizes para tratamento de fundo de vale	196
26.19	Apresentação das medidas estruturais	197
26.19.1	Controle do escoamento superficial	197
26.19.2	Faixas gramadas.....	198
26.19.3	Pavimentos porosos ou permeáveis.....	199
26.19.4	Bacias de retenção e de retenção	200
26.19.5	Poço de infiltração.....	200
26.19.6	Valas, valetas e planos de infiltração	201
26.20	Diretrizes para o reuso da água pluvial.....	201
26.21	Estratégia de controle de sistemas integrados – águas pluviais e esgoto domestico	202

26.22	Diretrizes para controle da poluição de cargas difusas	202
26.23	Medidas mitigadoras.....	203
26.24	Diretrizes para controle do assoreamento de cursos d'água.....	203
26.25	Resíduos sólidos	204
27.	PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	205
28.	ANALISE DA SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA.....	206
28.1	Avenidas sanitárias	206
	CAPÍTULO VII - PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	209
29.	INTRODUÇÃO.....	211
30.	LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA E COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS.....	213
30.1	Legislações e planos foram selecionados para serem implantados, adaptados ou efetivados.....	213
30.2	Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista:	214
30.3	Política e Plano Nacional sobre Mudança do Clima	214
31.	EVENTOS SENTINELA.....	214
32.	FINANCIAMENTO	215
33.	EQUIPES PARA ATUAR COM AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA... ..	215
34.	AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGENCIA PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA	217
35.	SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	220
35.1	Plano de segurança da água.....	222
36.	AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGENCIA PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	225
37.	SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	226
38.	AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGENCIA PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.	227
39.	SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.	228
40.	AÇÕES ESPECÍFICAS CONTINGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	229
41.	SITUAÇÕES EMERGÊNCIAS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	229
41.1	Plano municipal de redução de riscos	230
	CAPÍTULO VIII – MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA E PROCEDIMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DOS INSTRUMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA	232
42.	MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA	234
42.1	Alternativas e fontes de recursos	234

42.2	Recursos de tarifas	234
42.3	Recursos não onerosos	235
42.4	Recursos de fundos	235
42.5	Fontes de financiamento	235
42.5.1	BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social ..	235
42.5.2	FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço	236
42.5.3	FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador	236
42.5.4	PRODETUR	236
42.5.5	Fundos Internacionais de Investimento.....	237
42.6	Modelos alternativos de obtenção de recursos	237
42.6.1	Concessões comuns (Leis Federais nº 8.987/1995, 9.074/95 e 11.196/2005)	237
42.6.2	Parceria Público Privada - PPP (Lei Federal nº 1.079/2004)	238
42.7	Fontes do Governo do Estado de São Paulo	240
42.7.1	Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas	240
42.7.2	Programa Sanebase.....	240
42.7.3	Programa Água Limpa.....	240
42.7.4	Programa Estadual de Apoio à Recuperação de Águas – REAGUA ...	240
42.7.5	Programa Estadual Água é Vida.....	240
42.7.6	Programa Melhor Caminho.....	240
42.7.7	Programa: Recuperação e conservação dos recursos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí	241
42.7.8	Programa Linha Economia Verde Municípios	241
42.7.9	Programa Integra São Paulo	241
42.7.10	Projetos Financiados pelo FEHIDRO	241
42.7.11	Projeto Mina D'água.....	241
42.7.12	Projetos Financiados pelo FID do Estado de São Paulo	241
42.8	Descrição sucinta dos Programas do Governo Federal.....	242
42.8.1	Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério das Cidades	242
42.8.2	Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Integração Nacional	243
42.8.3	Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Saúde.....	243
42.8.4	Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério do Meio Ambiente ..	244
42.8.5	Outros Programas e Projetos no Âmbito do Governo Federal	244
42.9	Programas no âmbito dos Comitês das Bacias Hidrográficas do PCJ.....	244
43.	MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL	245
43.1	Ações para implementação do PMSB	245
43.1.1	Ações Institucionais e Legais.....	245
43.1.2	Ações Técnicas e Operacionais.....	245

43.1.3	Definição dos Padrões de Qualidade.....	246
43.2	Diretrizes para a regulação dos serviços.....	248
43.3	Diretrizes para a formatação de instrumentos de controle e participação da sociedade	250
44.	INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS	250
44.1	Indicadores de desempenho	250
44.1.1	Indicadores do sistema de abastecimento de água	251
44.1.2	Indicadores do sistema de esgotamento sanitário	256
44.1.3	Indicadores gerenciais do SAA e do SES	261
44.1.4	Medidas propostas para melhoria do atendimento ao cliente	264
44.2	Indicadores para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	268
44.2.1	Indicadores de resíduos urbanos.....	268
44.2.2	Indicadores de resíduos de serviços de saúde	269
44.2.3	Indicadores de resíduos da construção civil	269
44.2.4	Indicadores relativos a deposições irregulares de resíduos	269
44.2.5	Indicadores relativos aos resíduos de logística reversa	269
44.2.6	Indicadores relativos à inclusão social dos catadores.....	269
44.3	Indicadores do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	273
44.3.1	Indicadores	273
44.3.2	Indicadores estratégicos (IE)	274
44.3.3	Indicadores operacionais (IO)	274
44.3.4	Indicadores do grau de impermeabilização do solo (IU)	274
44.3.5	Indicadores da gestão dos serviços (IG).....	275
44.3.6	Indicadores de gestão de eventos hidrológicos extremos (IEE)	275
45.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	277
	ANEXO I – LAYOUT SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - ITATIBA	282
	ANEXO II – LAYOUT SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - PRINCESA DA COLINA.....	284
	ANEXO III – AV. SANITÁRIAS ITATIBA.....	286

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Categorias de performance técnica – IWA.....	10
Tabela 2 -	Projeção de demanda de água para - Sede	12
Tabela 3 -	Projeção de demanda de água - Princesa da Colina	13
Tabela 4 -	Demanda de produção em função dos índices de perdas - Sede ...	24
Tabela 5 - da Colina	Demanda de produção em função dos índices de perdas - Princesa	25
Tabela 6 -	Verificação de atendimento a demanda - Sistema de reservação...	29
Tabela 7 -	Ampliação das ligações de água – Sede	31
Tabela 8 -	Ampliação da hidrometração	32
Tabela 9 -	Ampliação da rede pública de distribuição	33
Tabela 10 -	Substituições no sistema de distribuição de água.....	34
Tabela 11 -	Resumo das ações a serem implantadas no sistema de abastecimento de água.....	36
Tabela 12 -	Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água.....	39
Tabela 13 -	Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de abastecimento de água do município de Itatiba	40
Tabela 14 -	Planilha de investimentos para universalização dos SAA (continua)	42
Tabela 15 -	Projeção das vazões de coleta de esgoto - Sede	49
Tabela 16 -	Projeção das vazões de coleta de esgoto – Villagio Paradiso	50
Tabela 17 -	Projeção das vazões de tratamento – Sede	51
Tabela 18 -	Projeção das vazões de tratamento – Villagio Paradiso	53
Tabela 19 -	Balanço da carga de DBO - Sede.....	57
Tabela 20 -	Balanço da carga de DBO - Villagio Paradiso.....	58
Tabela 21 -	Ampliação do tratamento de esgoto - Sede	67
Tabela 22 -	Implantação de tratamento de esgoto - Villagio Paradiso	68
Tabela 23 -	Ampliações das ligações de esgoto - Sede	69
Tabela 24 -	Ampliação da rede pública de esgoto	70
Tabela 25 -	Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário.....	73
Tabela 26 -	Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de esgotamento sanitário.....	74
Tabela 27 -	Planilha de investimentos para universalização do SES (continua)	76
Tabela 28 -	Perfil dos investimentos ao longo do PMSB	89
Tabela 29 -	Balanço simplificado	95
Tabela 30 -	Fluxo de caixa considerando LAJIDA e VPL.....	97
Tabela 31 -	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares.....	105
Tabela 32 -	Resumo da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares	105

Tabela 33 -	Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos no município de Itatiba	112
Tabela 34 -	Projeção das quantidades de resíduos coletados, recicláveis e aterradosu	114
Tabela 35 -	Evolução das quantidades de resíduos orgânicos para aproveitamento e disposição final em aterro sanitário.....	118
Tabela 36 -	Cenários de destinação de resíduos para aterro sanitário	120
Tabela 37 -	Classificação e destinação de resíduos da construção civil	122
Tabela 38 -	Projeção da geração e da composição dos resíduos sólidos da construção civil	123
Tabela 39 -	Projeção da geração dos resíduos sólidos volumosos.....	125
Tabela 40 -	Projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde	127
Tabela 41 -	Parâmetros para projeção da geração dos resíduos de logística reversa obrigatória.....	129
Tabela 42 -	Projeção da geração de resíduos de logística reversa obrigatória	130
Tabela 43 -	Projeção de custos operacionais do aterro municipal	148
Tabela 44 -	Cenário 1 - Resumo dos custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos domiciliares sem atender metas	150
Tabela 45 -	Cenário 2 - Resumo dos custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos domiciliares atendendo as metas (continua)	151
Tabela 46 -	Parâmetros para projeção das despesas com coleta e varrição ...	153
Tabela 47 -	Projeção das despesas com resíduos sólidos	154
Tabela 48 -	Valor pago a materiais recicláveis	156
Tabela 49 -	Distribuição percentual dos resíduos recicláveis passíveis de reaproveitamento	156
Tabela 50 -	Projeção anual das receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 1	157
Tabela 51 -	Projeção anual das receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 2	158
Tabela 52 -	Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 1.....	159
Tabela 53 -	Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 1.....	160
Tabela 54 -	Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 2.....	162
Tabela 55 -	Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 2.....	163
Tabela 56 -	Programa de investimentos (Continua).....	186
Tabela 57 -	Estimativa das despesas com manutenção do sistema de drenagem urbana	206
Tabela 58 -	Equações para cálculo dos indicadores de manejo dos resíduos sólidos (continua)	271
Tabela 59 -	Média nacional dos indicadores de manejo de resíduos sólidos – SNIS 2013	273

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Esquema de contaminação de poços rasos por fossa	18
Figura 2 -	Proteção de poços rasos.....	19
Figura 3 -	Garrafa dosadora de cloro	20
Figura 4 -	Instalação de clorador EMBRAPA na rede de captação de água.....	21
Figura 5 -	Estrutura da fossa séptica biodigestora.....	60
Figura 6 -	Esquema em corte de um jardim filtrante	61
Figura 7 -	Esquema de um tanque séptico	63
Figura 8 -	Esquema da distribuição de sumidouros de um tanque séptico	64
Figura 9 -	Exemplo de estação de tratamento de esgoto compacta	65
Figura 10 -	Modelo de gestão	102
Figura 11 -	Área de risco no Bairro da Ponte	179
Figura 12 -	Área de Risco - Rio Jacaré	180
Figura 13 -	Área de Risco - Córrego Operário	181
Figura 14 -	Área de Risco - Córrego Perpétuo.....	182
Figura 15 -	Curto prazo (2016 – 2019).....	189
Figura 16 -	Médio prazo (2020 - 2023)	190
Figura 17 -	Longo prazo (2024 – 2035).....	190
Figura 18 -	Dispositivo de controle de escoamento – Faixas Gramadas.....	199
Figura 19 -	Dispositivo de controle de escoamento – Pavimento poroso	200
Figura 20 -	Dispositivo de controle de escoamento – Poço de infiltração.....	201

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Objetivos específicos do sistema de abastecimento de água	37
Quadro 2 -	Objetivos específicos do sistema de esgotamento sanitário	71
Quadro 3 -	Relação das principais ações, projetos e programas de gestão	87
Quadro 4 -	Peso específico dos RSD do município de Itatiba.....	107
Quadro 5 -	Determinação do teor de umidade.....	108
Quadro 6 -	Geração <i>per capita</i> de RSD do município de Itatiba	109
Quadro 7 -	Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Continua).	145
Quadro 8 -	Programas de obras e serviços	174
Quadro 9 -	Programa de Adequação e Ampliação do Sistema de Microdrenagem. Programas de obras e serviços	177
Quadro 10 -	Programas de obras e serviços (Continua).....	183
Quadro 11 -	Programas de obras e serviços	185
Quadro 12 -	Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água (Continua)	221
Quadro 13 -	Ações de emergenciais relativas aos serviços de esgotamento sanitário (Continua)	226
Quadro 14 -	Ações de emergência relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	228
Quadro 15 -	Ações de contingências relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	230
Quadro 16 -	Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto	260
Quadro 17 -	Prazos de atendimento dos serviços	265
Quadro 18 -	Estruturas de atendimento ao público.....	266
Quadro 19 -	Adequação das estruturas de atendimento ao público.....	266

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico - 1	Análise das demandas – Sede	14
Gráfico - 2	Análise das demandas – Princesa da Colina.....	15
Gráfico - 3	Análise dos cenários de produção - Sede.....	27
Gráfico - 4	Análise dos cenários de produção - Princesa da Colina	28
Gráfico - 5	Projeção das vazões de tratamento de esgoto - Sede.....	52
Gráfico - 6	Projeção das vazões de tratamento e coleta de esgoto - Villagio Paradiso	54
Gráfico - 7	Perfil geral dos investimentos	90
Gráfico - 8	Perfil dos investimentos.....	91
Gráfico - 9	Perfil dos investimentos no SAA.....	91
Gráfico - 10	Perfil dos investimentos no SES.....	92
Gráfico - 11	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do município de Itatiba	106
Gráfico - 12	Projeção de envio de rejeitos para aterro sem ampliação.....	115
Gráfico - 13	Projeção de envio de rejeitos para aterro com ampliação.....	116
Gráfico - 14	Balanço entre produção e aproveitamento dos resíduos conforme metas	121
Gráfico - 15	Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos.....	161
Gráfico - 16	Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos.....	164
Gráfico - 17	Cenário desejado para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais	170

LISTA DE SIGLAS

ABILUX – Associação Brasileira da Indústria da Iluminação.

ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

AFQB – Índice de Conformidade das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas.

AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ - Agência das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

APP – Área de Preservação Permanente.

ARSAE – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de Minas Gerais.

ASPP – Aterro Sanitário de Porte Pequeno.

ATT – Área de Transbordo e Triagem.

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento.

BIRD – International Bank for Reconstruction and Development.

CBH - PCJ - Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

CCO – Centro de Controle Operacional.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

CGR – Centro de Gerenciamento de Resíduos.

COFINS – Contribuição Para Financiamento da Seguridade Social.

COMITÊS PCJ - Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

CSLL – Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido.

DEX – Despesas de Exploração.

DMC – Distrito de Medição e Controle.

EEE – Estação Elevatória de Esgoto.

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto.

FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador.

FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente.

FHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.

FSB – Fossa Séptica Biodigestora

COMITÊS PCJ - Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

WA – International Water Association.

LAJIDA – Lucros Antes de Juros, Impostos, Depreciação e Amortização.

LDO – Lei de Diretriz Orçamentária.

LOA – Lei de Orçamento Anual.

PAE-SAN – Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico.

PCJ – Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

PDMAP – Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais.

PMRR – Plano Municipal de Redução de Risco.

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico.

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico.

PPP – Parceria Público Privada.

PSA – Plano de Segurança da Água.

RCC – Resíduos de Construção Civil.

RDO – Resíduos Domiciliares Orgânicos.

RPU – Resíduos Sólidos Públicos.

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares.

RSS – Resíduos dos Serviços de Saúde.

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos.

SAA – Sistema de Abastecimento de Água.

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário.

**CAPÍTULO I - PROGNÓSTICOS E
ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO
DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO
- OBJETIVOS E METAS**

1. INTRODUÇÃO

Marcial e Grumbach (2008) citam Godet (1987), para definir cenário como um “conjunto formado pela descrição coerente de uma situação futura e pelo encaminhamento dos acontecimentos que permitem passar da situação de origem à situação futura”.

Para Schwartz (1996) apud Brasileiro (2007), cenários são uma ferramenta para ordenar a percepção sobre ambientes alternativos futuros, nos quais as decisões pessoais podem ser cumpridas. Ou um conjunto de métodos organizados para sonharmos sobre o futuro de maneira eficiente.

Dahis (2008) afirma que “os cenários prospectivos são configurações de imagens de futuro condicionadas e fundamentadas em jogos coerentes de hipóteses sobre prováveis comportamentos das variáveis determinantes do objeto de planejamento”.

Portanto, cenários prospectivos podem ser entendidos como uma visão crítica do futuro, desenvolvida a partir de fatos presentes já suficientemente consolidados e de variáveis cujas tendências ao longo do tempo podem ser aferidas com alguma precisão e, por isso, sinalizam perspectivas de construção de futuros prováveis. Por outro lado, existem outras variáveis, cuja influência é carregada de incerteza, cuja previsão de ocorrência deve ser atentamente examinada, a fim de evitar surpresas que possam invalidar as projeções realizadas. Em se tratando de políticas públicas, há de se considerar a ação dos atores envolvidos, pois como agentes de construção do futuro, podem viabilizar ou não a construção de determinada política.

Em resumo, cenários prospectivos são construídos para estabelecer condições, prever decisões e dar encaminhamento a ações, que permitam, no futuro, realidades desejáveis.

Segundo Marcial e Grumbach (2008), um dos desafios na construção de cenários prospectivos é identificar “sementes de futuro”, que pode ser entendido como fatores conhecidos no presente, que podem condicionar o desenvolvimento de realidades futuras. Os autores definem as seguintes sementes de futuro:

a) Atores: são os verdadeiros agentes da mudança, pois podem mudar o curso dos acontecimentos;

ex: gerentes, grupos de pressão, população, organizações, etc.;

b) Tendências de peso: variáveis cujas perspectivas de influência estão suficientemente consolidadas, devendo ser analisadas em qualquer estudo prospectivo;

ex: crescimento da população, crescimento da demanda, aumento da área impermeabilizada na área urbana, etc.;

c) Fatos predeterminados: variáveis conhecidas e certas de ocorrerem, mas que não determinantes para a definição da lógica dos cenários;

ex: alternância do poder;

d) Fatos portadores de futuro: sinais ínfimos, mas, que por sua dimensão presente, existentes no ambiente, podem acarretar imensas consequências e potencialidades;

ex: pequenas intermitências no abastecimento de água;

e) Incertezas críticas: fatores com alto grau de incerteza, mas de grande importância para a questão principal;

ex: regime de chuvas;

f) Surpresas inevitáveis: forças previsíveis, mas que não se sabe quando irão se configurar;

ex: estiagem prolongada;

g) Coringas ou wild cards: surpresas com pequena probabilidade de ocorrência, mas de grande impacto;

ex: poluição accidental do manancial;

Sendo assim, ainda segundo Marcial e Grumbach (2008), para construção de cenários, é necessário estabelecer as seguintes premissas:

- determinar de intervalos temporais;
- detectar tendências prováveis de evolução;
- identificar tensões sociais que poderiam alterar essas tendências;
- avaliar que estruturas e parâmetros são importantes e quais objetivos e metas inspiram e motivam essas tendências.

Citando Godet, afirmam que um cenário não é realidade futura, mas um meio de representá-la, com o objetivo de nortear a ação presente, à luz dos futuros possíveis e desejáveis.

2. PROPOSIÇÃO DE CENÁRIOS PARA ITATIBA

Marcial e Grumbach (2008) classificam os cenários como possíveis, realizáveis e desejáveis. Os cenários possíveis são todos aqueles que a mente humana pode imaginar. Os realizáveis são aqueles passíveis de ocorrer e que levam em conta os condicionantes de futuro. Já os desejáveis encontram-se em qualquer parte do possível, mas nem todos são necessariamente realizáveis.

Os cenários a serem construídos para os serviços de saneamento básico de Itatiba serão definidos como desejáveis, ou seja, aqueles que, em todos os aspectos, satisfaçam as expectativas da população em relação à prestação dos serviços de saneamento básico e as boas práticas da administração pública, incluindo as seguintes diretrizes:

- Universalidade: atendimento universal da população alvo das ações de saneamento, não se admitindo exclusões por falta de abrangência dos sistemas de saneamento;
- Equidade: equivalência na qualidade sanitária dos serviços, ou seja, a qualidade da prestação dos serviços deverá ter as mesmas características para todos, independente das condições socioeconômicas dos usuários e da realidade urbanística onde ele vive;

- Qualidade dos serviços: diretriz que inclui a regularidade, a continuidade, a eficiência, a segurança, a atualidade, a cortesia e a modicidade de custos;
- Acesso: compatibilização da política tarifária com o poder aquisitivo do usuário, não se admitindo exclusões por incapacidade de pagamento de taxas ou tarifas decorrentes da prestação dos serviços.
- Integralidade: atendimento pelos serviços de saneamento com uma visão que entenda o saneamento como um conjunto de ações, envolvendo o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
- Participação e controle social: como requisito indispensável para tornar visível e legitimada a diversidade de interesses, bem como para a apropriação dos equipamentos de saneamento pela população;
- Intersetorialidade: integração com o desenvolvimento urbano, a saúde pública e com as áreas ambientais e de recursos hídricos e defesa civil, entendida como indispensável para atingir o pleno êxito das ações, por sua natureza, complexas;

Além dessas diretrizes, os cenários prováveis deverão incorporar os princípios de efetividade, eficácia e eficiência, como critérios para avaliação de políticas (BELONNI et al., 2003) assim definidos:

- Efetividade: avalia se a alteração de uma determinada realidade social teve relação de causalidade com a implementação de uma determinada política, se um dos objetivos dessa política foi o de modificar aquela realidade;
- Eficiência: refere-se aos meios que nortearam a implementação de uma determinada política, avaliando-se os princípios de justiça social, de moralidade, de probidade, de factibilidade, de presteza e os resultados obtidos;
- Eficácia: refere-se aos resultados da implementação de uma determinada política, avaliando se as metas propostas foram executadas.

Para Itatiba será proposta a construção de cinco cenários, abordando os seguintes aspectos dos serviços de saneamento básico:

- a) Gestão dos serviços de saneamento: identificar as necessidades para plena institucionalização do setor, para que a implementação das políticas públicas garanta os requisitos de efetividade, eficiência e eficácia;
- b) Prestação dos serviços de abastecimento de água: identificar as necessidades para garantir a capacidade do atendimento da demanda com qualidade e equidade;
- c) Prestação dos serviços de esgotamento sanitário: identificar as necessidades para garantir a capacidade do atendimento da demanda com qualidade e equidade;
- d) Prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: identificar as necessidades para garantir a capacidade do atendimento da demanda com qualidade e equidade;
- e) Prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: identificar as necessidades para garantir a proteção da população e de bens públicos e privados contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.

2.1 Período do Plano

Para o estabelecimento das metas e objetivos para resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais, foram considerados os seguintes intervalos de planejamento, previamente estabelecidos:

- Ações de curto prazo: até 4 anos (2016 a 2019);
- Ações de médio prazo: de 5 a 8 anos (2020 a 2024);
- Ações de longo prazo: de 9 a 20 anos (2025 a 2035).

Para o estabelecimento das metas e objetivos para os eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, foram considerados os seguintes intervalos de planejamento, previamente estabelecidos:

- Ações de curto prazo: até 4 anos (2016 a 2019);
- Ações de médio prazo: de 5 a 8 anos (2020 a 2024);
- Ações de longo prazo: de 9 a 27 anos (2025 a 2042).

Ressalta-se que os dados e as informações contidas neste documento têm por base o Relatório de Diagnóstico dos Sistemas – Produto 3, aprovado pela Fundação Agência da Bacias PCJ e pelo Grupo de Trabalho Local do Município de Itatiba, além de fontes oficiais de dados, tais como o SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento, Fundação SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados e IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e documentos fornecidos pelo município, tais como estudos, planos e projetos existentes com seus devidos tratamentos e conclusões.

Ressalta-se de extrema importância a validação deste documento pelo Grupo de Trabalho Local, de forma a garantir que a compreensão das descrições aqui contidas seja aderente às percepções dos problemas vivenciados pela população residente no Município.

3. METODOLOGIA

A metodologia para a realização do Prognóstico, Estudo de Concepção e Estudo de Viabilidade Econômico Financeira do PMSB se dá a partir da definição de uma concepção a ser adotada para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana do município de Itatiba, fazendo-se necessário a análise das condições atuais de cada um, baseando-se no Relatório de Diagnóstico dos Sistemas – Produto 3, então, realiza-se o prognóstico e o estudo de concepção para as condições futuras.

Desta forma, a metodologia segue os seguintes passos:

- I. Realização da projeção das demandas futuras de água para abastecimento e das vazões de esgoto produzidas, com base nos índices e parâmetros atuais e nos critérios de projeção que foram previamente definidos neste estudo;
- II. Avaliação da disponibilidade hídrica existente na região que, conjuntamente com as informações anteriores darão subsídios para se definir a concepção mais adequada para o sistema de abastecimento de água.

- III. Da mesma forma foi analisada a concepção atual do sistema de esgotamento sanitário, que servirá como base para se propor a concepção mais adequada a ser adotada ao longo do horizonte do plano.
- IV. Projeção das demandas futuras do sistema de manejo de águas pluviais;
- V. Caracterização física dos resíduos sólidos no município, projeção das demandas de geração de resíduos sólidos urbanos ao longo do horizonte do projeto;
- VI. Posteriormente, foi realizada a apuração das necessidades futuras globais oriundas do crescimento populacional, dos padrões de atendimento adotados e das metas setoriais estabelecidas.
- VII. Finalmente, foram verificadas as possíveis interfaces de outros planos setoriais existentes com as soluções propostas nos estudos de concepção.

CAPÍTULO II - PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4. 4.PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1 Critérios de projeção adotados para o SAA

Os índices e os parâmetros, aqui adotados, foram obtidos na fase do diagnóstico, que caracteriza a situação atual do sistema de abastecimento de água e, quando necessário, os mesmos foram confrontados com valores equivalentes observados em outros sistemas de porte semelhante, bem como valores de referência, usualmente adotados em estudos de concepção. Também foram analisadas as informações e indicadores disponíveis no SNIS/2013 e no Censo IBGE 2010.

Para as previsões futuras, adotaram-se hipóteses de evolução de alguns parâmetros, tais como os índices de atendimento, índice de perdas e consumo per capita, de acordo com os critérios e motivos expostos a seguir.

Em face às condições cada vez mais restritivas de disponibilidade hídrica nas bacias do PCJ, especialmente nos períodos de estiagem, é recomendável que a prefeitura, junto à SABESP, faça a gestão da demanda de água do município, e promova campanhas de uso racional da água, de modo a reduzir o consumo per capita.

4.1.1 Padrões de atendimento e consumo per capita

4.1.1.1 Sede

Atualmente, a sede do município de Itatiba possui um índice de atendimento urbano com abastecimento de água de 89,82%, nos locais providos de rede de distribuição, portanto, já está atendendo à meta de universalização. Ressalta-se que os loteamentos não providos de SAA serão objeto de estudos específicos para os mesmos.

Na fase de diagnóstico, verificou-se o consumo médio per capita para o período de 2010 a 2013, obtendo-se a média 197,87 l/hab.dia para esses anos. Para fins de projeção de demandas futuras de água, assumiu-se este valor como constante ao longo de todo o período estudado.

4.1.2 Princesa da Colina

O Bairro Princesa da Colina é um sistema produtor isolado abastecido por poço com abastecimento de água de 100%, portanto, já está atendendo a meta de universalização.

Na fase de diagnóstico, verificou-se o consumo médio per capita para o período de 2010 a 2013, obtendo-se a média 197,87 l/hab.dia para esses anos. Para fins de projeção de demandas futuras de água, assumiu-se este valor como constante ao longo de todo o período estudado.

4.1.3 Índice de perdas de água

Conforme estudos, a partir da matriz do balanço hídrico – WB-EasyCalc, as categorias de performance técnica dos sistemas de abastecimento de água variam de A até D, em função dos índices de perdas do sistema, conforme mostra a **Tabela 1**.

Tabela 1 - Categorias de performance técnica – IWA

Categoria de performance técnica		ILI	Litros/ligação.dia (quando o sistema está pressurizado) numa pressão média de:				
			10m	20m	30m	40m	50m
País desenvolvido	A	1-2		<50	<75	<100	<125
	B	2-4		50-100	75-150	100-200	125-250
	C	4-8		100-200	150-300	200-400	250-500
	D	>8		>200	>300	>400	>500
País em desenvolvimento	A	1-4	<50	<100	<150	<200	<250
	B	4-8	50-100	100-200	150-300	200-400	250-500
	C	8-16	100-200	200-400	300-600	400-800	500-1000
	D	>16	>200	>400	>600	>800	>1000

Fonte: IWA, 2014.

Onde,

- Categoria A: Redução adicional de perda pode não ser econômica, ao menos que haja insuficiência de abastecimento; são necessárias análises mais criteriosas para identificar o custo de melhoria efetiva;
- Categoria B: Potencial para melhorias significativas; considerar o gerenciamento de pressão; práticas melhores de controle ativo de vazamentos, e uma melhor manutenção da rede;
- Categoria C: Registro deficiente de vazamentos; tolerável somente se a água é abundante e barata; mesmo assim, analisar o nível e a natureza dos vazamentos e intensificar os esforços para redução de vazamentos;
- Categoria D: Uso muito ineficiente dos recursos; programa de redução de vazamentos é imperativo e altamente prioritário.

De acordo com os dados levantados junto à SABESP, no Relatório de Diagnóstico, o índice de perdas atual do município é de 32,77% ou ainda de 261,49 l/lig/dia:

Nestas condições e considerando a **Tabela 1** acima, o município estaria enquadrado como Categoria B (pressão média de 30 mca), que justifica a implantação de um programa intensivo de redução de perdas.

Frisa-se que o índice de perdas físicas é um dos fatores que mais afetam a demanda de água em um sistema de abastecimento de água, impactando diretamente na capacidade dos mananciais e das unidades operacionais, tais como captação, tratamento, adução, etc..

É uma das principais premissas do presente PMSB a redução do nível das perdas físicas, tendo sido estabelecidas metas de redução para a Sede do município de Itatiba, conforme apresentado a seguir:

- Redução do índice de perdas de 32,77% para 20% em 8 anos, ou seja, até o ano de 2024;
- Manutenção do patamar de perdas de 20%, no mínimo até o final do PMSB (2042).

4.1.4 Coeficientes de dia e hora de maior consumo

Os consumos de água, como se sabe, variam ao longo do tempo, em função de demandas concentradas e de variações climáticas. Os coeficientes de dia e hora de maior consumo refletem, respectivamente, os consumos: máximo diário e máximo horário ocorrido no período de um ano, no qual se associa o denominado consumo médio. Para a apuração destes coeficientes é necessário que existam dados de vazões produzidas ao longo de pelo menos um ano, com registros de suas variações diárias e horárias.

A falta de elementos para apuração destes coeficientes, usualmente adotam-se os coeficientes bibliográficos e recomendados pelas normas técnicas da ABNT, as quais são:

- Coeficiente de Dia de Maior Consumo: $K1 = 1,20$;
- Coeficiente de Hora de Maior Consumo: $K2 = 1,50$.

Serão estes, portanto, os coeficientes a serem adotados neste trabalho.

Conhecido o consumo médio anual, obtém-se o consumo máximo diário pela multiplicação do consumo médio por $K1$, e o consumo máximo horário pela multiplicação do consumo máximo diário por $K2$.

4.2 Valores apurados nas projeções do SAA

Com base na evolução da população urbana do município e nos critérios estabelecidos nos itens anteriores, são analisados os seguintes parâmetros:

- Consumo médio: Corresponde à população abastecida multiplicada pelo consumo médio per capita;
- Volume de Perdas: Corresponde ao volume apurado com o índice de perdas estabelecido;
- Demanda média: Corresponde ao consumo médio acrescido do volume de perdas;
- Demanda máxima: Correspondente à vazão do dia de maior consumo acrescido do volume de perdas.

A seguir, nas **Tabelas 2 e 3** são apresentados os valores apurados nas projeções das demandas de água para a sede do município e para o bairro Princesa da Colina, e nos **Gráficos 1 e 2**, são apresentadas as análises das demandas.

Tabela 2 - Projeção de demanda de água para - Sede

Período ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de abastecimento (%)	População abastecida (hab.)	Consumo Per Capita (l/hab./dia)	Consumo médio (l/s)	Índice de perdas (%)	Volume de perda (l/s)	Demanda (l/s)		
								Média	Máxima diária	Máxima horária
2016	94.949	89,82	85.284	197,87	195,31	32,77	64,00	259,31	298,38	415,56
2017	96.253	92,40	88.939	197,87	203,68	32,00	65,18	268,86	309,59	431,80
2018	97.513	94,96	92.594	197,87	212,06	30,50	64,68	276,74	319,15	446,39
2019	98.730	97,49	96.249	197,87	220,43	29,00	63,92	284,35	328,44	460,70
2020	99.904	100,00	99.904	197,87	228,80	27,50	62,92	291,72	337,48	474,76
2021	101.035	100,00	101.035	197,87	231,39	26,00	60,16	291,55	337,83	476,66
2022	102.124	100,00	102.124	197,87	233,88	24,50	57,30	291,18	337,96	478,28
2023	103.170	100,00	103.170	197,87	236,28	23,00	54,34	290,62	337,88	479,65
2024	104.176	100,00	104.176	197,87	238,58	21,50	51,29	289,87	337,59	480,74
2025	105.141	100,00	105.141	197,87	240,79	20,00	48,16	288,95	337,11	481,58
2026	106.066	100,00	106.066	197,87	242,91	20,00	48,58	291,49	340,07	485,82
2027	106.950	100,00	106.950	197,87	244,93	20,00	48,99	293,92	342,90	489,86
2028	107.798	100,00	107.798	197,87	246,87	20,00	49,37	296,24	345,62	493,74
2029	108.608	100,00	108.608	197,87	248,73	20,00	49,75	298,48	348,22	497,46
2030	109.382	100,00	109.382	197,87	250,50	20,00	50,10	300,60	350,70	501,00
2031	110.121	100,00	110.121	197,87	252,19	20,00	50,44	302,63	353,07	504,38
2032	110.826	100,00	110.826	197,87	253,81	20,00	50,76	304,57	355,33	507,62
2033	111.498	100,00	111.498	197,87	255,35	20,00	51,07	306,42	357,49	510,70
2034	112.138	100,00	112.138	197,87	256,81	20,00	51,36	308,17	359,53	513,62
2035	112.747	100,00	112.747	197,87	258,21	20,00	51,64	309,85	361,49	516,42
2036	113.360	100,00	113.360	197,87	259,61	20,00	51,92	311,53	363,45	519,22
2037	113.977	100,00	113.977	197,87	261,03	20,00	52,21	313,24	365,44	522,06
2038	114.596	100,00	114.596	197,87	262,44	20,00	52,49	314,93	367,42	524,88
2039	115.219	100,00	115.219	197,87	263,87	20,00	52,77	316,64	369,42	527,74
2040	115.846	100,00	115.846	197,87	265,31	20,00	53,06	318,37	371,43	530,62
2041	116.476	100,00	116.476	197,87	266,75	20,00	53,35	320,10	373,45	533,50
2042	117.109	100,00	117.109	197,87	268,20	20,00	53,64	321,84	375,48	536,40

Tabela 3 - Projeção de demanda de água - Princesa da Colina

Período ano	Populaç ão urbana (hab.)	Índice de abastecimen to (%)	Populaç ão abasteci da (hab.)	Consumo Per Capita (l/hab./dia)	Consum o médio (l/s)	Índice de perdas (%)	Volume de perda (l/s)	Demanda (l/s)		
								Média	Máxima diária	Máxima horária
2016	264	100,00	264	197,87	0,60	32,77	0,20	0,80	0,92	1,28
2017	266	100,00	266	197,87	0,61	32,00	0,20	0,81	0,93	1,29
2018	268	100,00	268	197,87	0,61	30,50	0,19	0,80	0,92	1,28
2019	270	100,00	270	197,87	0,62	29,00	0,18	0,80	0,92	1,30
2020	272	100,00	272	197,87	0,62	27,50	0,17	0,79	0,91	1,29
2021	274	100,00	274	197,87	0,63	26,00	0,16	0,79	0,92	1,30
2022	276	100,00	276	197,87	0,63	24,50	0,15	0,78	0,91	1,29
2023	278	100,00	278	197,87	0,64	23,00	0,15	0,79	0,92	1,30
2024	280	100,00	280	197,87	0,64	21,50	0,14	0,78	0,91	1,29
2025	282	100,00	282	197,87	0,65	20,00	0,13	0,78	0,91	1,30
2026	284	100,00	284	197,87	0,65	20,00	0,13	0,78	0,91	1,30
2027	286	100,00	286	197,87	0,65	20,00	0,13	0,78	0,91	1,30
2028	288	100,00	288	197,87	0,66	20,00	0,13	0,79	0,92	1,32
2029	290	100,00	290	197,87	0,66	20,00	0,13	0,79	0,92	1,32
2030	292	100,00	292	197,87	0,67	20,00	0,13	0,80	0,94	1,34
2031	294	100,00	294	197,87	0,67	20,00	0,13	0,80	0,94	1,34
2032	296	100,00	296	197,87	0,68	20,00	0,13	0,81	0,95	1,35
2033	298	100,00	298	197,87	0,68	20,00	0,13	0,81	0,95	1,35
2034	300	100,00	300	197,87	0,69	20,00	0,13	0,82	0,96	1,37
2035	302	100,00	302	197,87	0,69	20,00	0,13	0,82	0,96	1,37
2036	304	100,00	304	197,87	0,70	20,00	0,13	0,83	0,97	1,39
2037	306	100,00	306	197,87	0,70	20,00	0,13	0,83	0,97	1,39
2038	308	100,00	308	197,87	0,71	20,00	0,13	0,84	0,98	1,41
2039	310	100,00	310	197,87	0,71	20,00	0,13	0,84	0,98	1,41
2040	312	100,00	312	197,87	0,71	20,00	0,13	0,84	0,98	1,41
2041	314	100,00	314	197,87	0,72	20,00	0,13	0,85	0,99	1,43
2042	317	100,00	317	197,87	0,73	20,00	0,13	0,86	1,01	1,44

Gráfico - 1 Análise das demandas – Sede

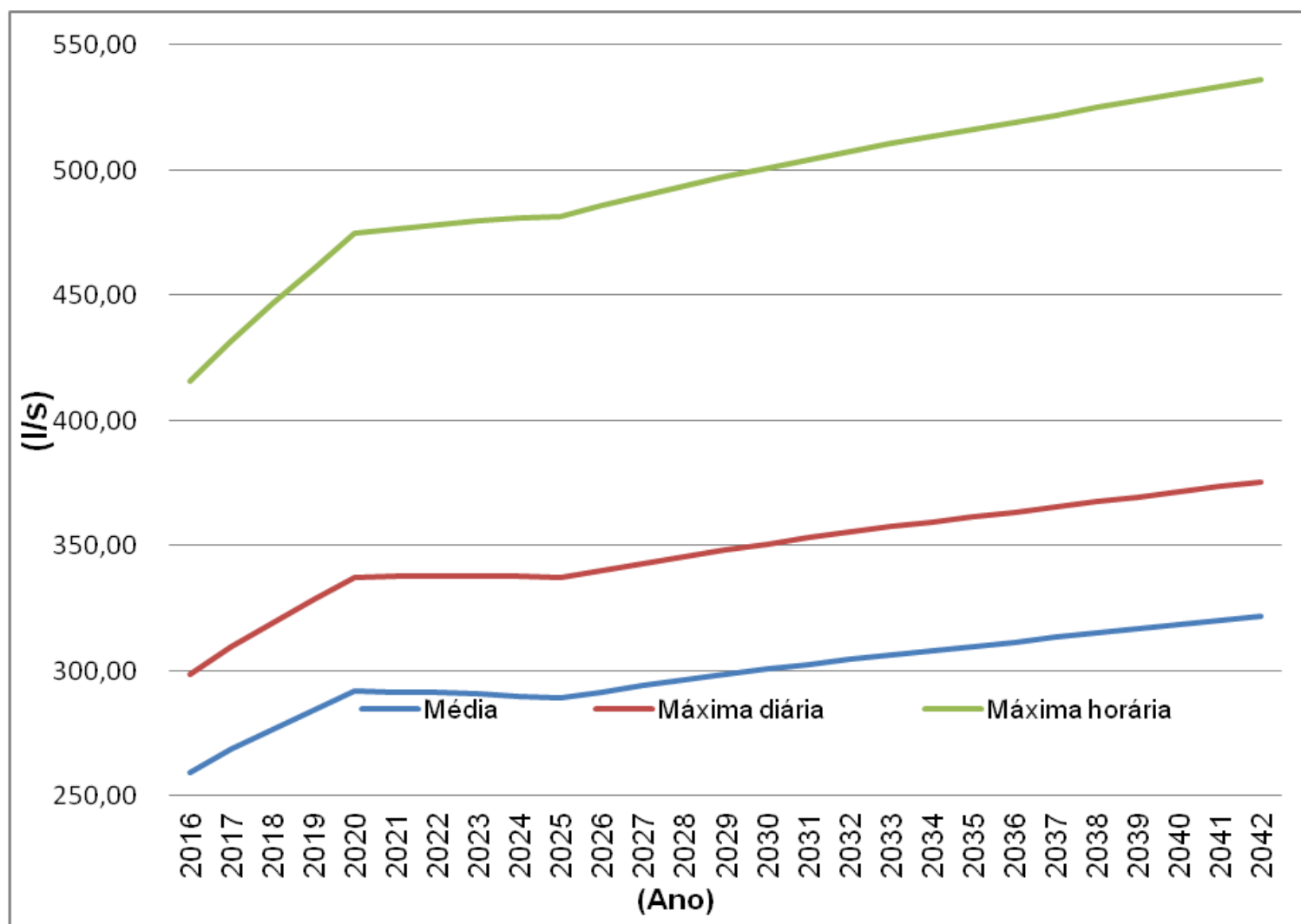
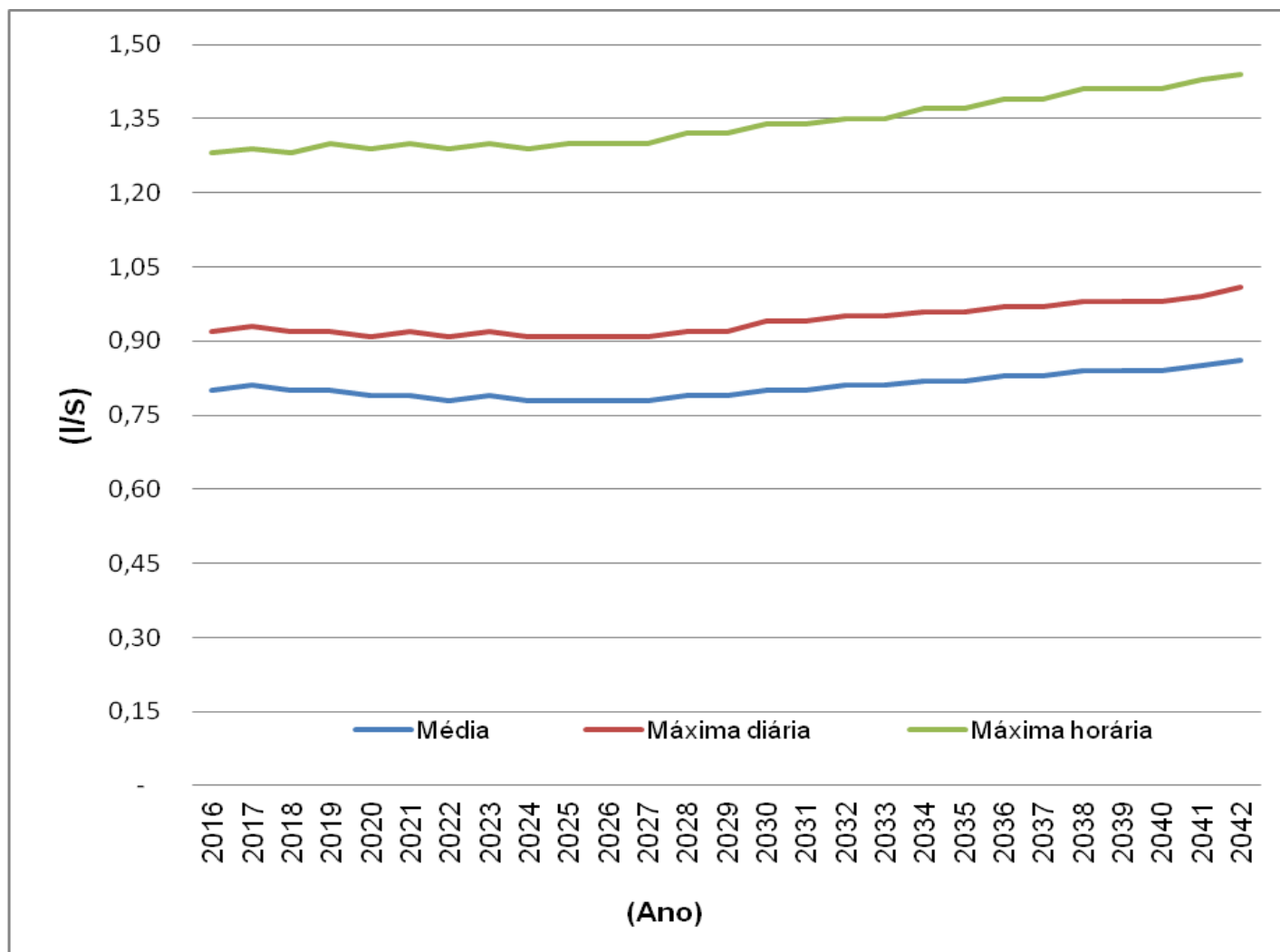


Gráfico - 2 Análise das demandas – Princesa da Colina



5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Ressalta-se que o presente PMSB estabelece as macro-diretrizes que o sistema necessita, de forma que uma concepção mais detalhada deverá ser apresentada em um Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água, que é um desdobramento resultante do PMSB.

Portanto, no âmbito do presente relatório, as recomendações de caráter geral são apresentadas adiante.

5.1 Avaliação da disponibilidade hídrica

5.1.1 Potencialidade do manancial superficial

Segundo as informações coletadas a partir do Relatório de Diagnóstico – Produto 3, o Rio Atibaia apresenta uma disponibilidade hídrica média para o município de 8,54 m³/s, capacidade suficiente para atender a demanda de final de plano, sem que haja necessidade de se utilizar outro manancial de abastecimento e não apresenta parâmetros físicos, químicos e microbiológicos que possam comprometer a qualidade de suas águas para fins de abastecimento público, tendo como base análises realizadas para cumprimento da Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde, que estabelece os padrões de potabilidade para consumo público.

5.1.2 Potencialidade do manancial subterrâneo

Atualmente, a comunidade Princesa da Colina é abastecida por 1 poço tubular profundo. O poço está inserido no Sistema Aquífero Cristalino, com capacidade de produção de 1,30 l/s. e não apresenta parâmetros físicos, químicos e microbiológicos que possam comprometer a qualidade de suas águas para fins de abastecimento público, tendo como base análises realizadas para cumprimento da Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde, que estabelece os padrões de potabilidade para consumo público.

5.2 Concepção proposta para os sistemas de abastecimento de água da área urbana

O tratamento da água bruta é realizado por dois módulos existentes na Estação de Tratamento de Água, ETA. Segundo Relatório de Fiscalização de Saneamento realizado pela ARSESP (2015) ambos em mau estado de conservação.

A ETA é composta por dois módulos de tratamento, sendo:

O módulo 1 é constituído por dois sistemas de clarificação, sendo que o primeiro compreende um floculador mecânico de duas câmaras em série, precedendo a um decantador convencional, e o segundo, de fluxo invertido em relação ao primeiro, com quatro câmaras em série, antecedendo a um decantador lamelar com módulos tubulares de 60 cm.

O módulo 2 é composto por dois floculadores mecânicos de câmaras únicas, precedendo a dois decantadores convencionais. Em seguida estão instalados três filtros de gravidade e fluxo descendente, de taxas não controladas e leitos simples de areia. Estes filtros possuem dimensões maiores se comparados aos do módulo 1.

Os efluentes que passam pelos seis filtros dos dois módulos são reunidos em um canal de água filtrada, onde recebem o tratamento químico com cal, cloro e ácido fluossilícico. Deste canal são encaminhados por gravidade ao reservatório existente na mesma área das ETA e para o sistema de distribuição, por bombeamento, para o reservatório de lavagem dos filtros e para o sistema de distribuição.

Está sendo construída uma nova ETA no Bairro da Ponte para uma vazão de 500 l/s, esta vazão será suficiente para atender a demanda futura de consumo do município até o ano de 2042, quando serão necessários 363,26 l/s, conforme projeção de demanda apresentado na **Tabela 3**.

5.2.1 Tratamento de Água

Na concepção proposta, será mantido o sistema de tratamento de água para o município, em atendimento à Portaria MS 2.914/2011.

5.2.2 Reservação

O sistema possui 29 reservatórios de distribuição, sendo que a maioria em mau estado de conservação, totalizando uma capacidade de 14.030m³.

A atual capacidade de reservação atende plenamente a demanda de final de plano, para os sistemas providos de redes de distribuição.

5.2.3 Sistemas de adução e distribuição

As casas de bombas e os equipamentos instalados na rede de distribuição passam por manutenções periódicas e estão em boas condições de conservação e aptas para atender o sistema.

A atual operadora do sistema de abastecimento de água não disponibilizou na ocasião da elaboração do Produto 3 o cadastro das redes de distribuição.

O sistema é gerenciado sem que haja setorização por zonas de pressão e/ou de abastecimento e não existe no município elementos básico para que se elabore a consolidação das informações sobre o sistema de abastecimento de água, com modelagem hidráulica.

5.3 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da zona rural

5.3.1 Diretrizes gerais

O abastecimento de água para a população rural de um município pode ter as seguintes origens:

- Rede de água, pública ou particular;
- Poços ou nascentes, na propriedade ou fora dela;
- Caminhão-pipa;
- Rio, açude, lago;

- Outros.

A adequação com que cada domicílio é atendido com o abastecimento de água depende, dentre outros aspectos, da qualidade da água distribuída para consumo, a partir de cada uma destas fontes.

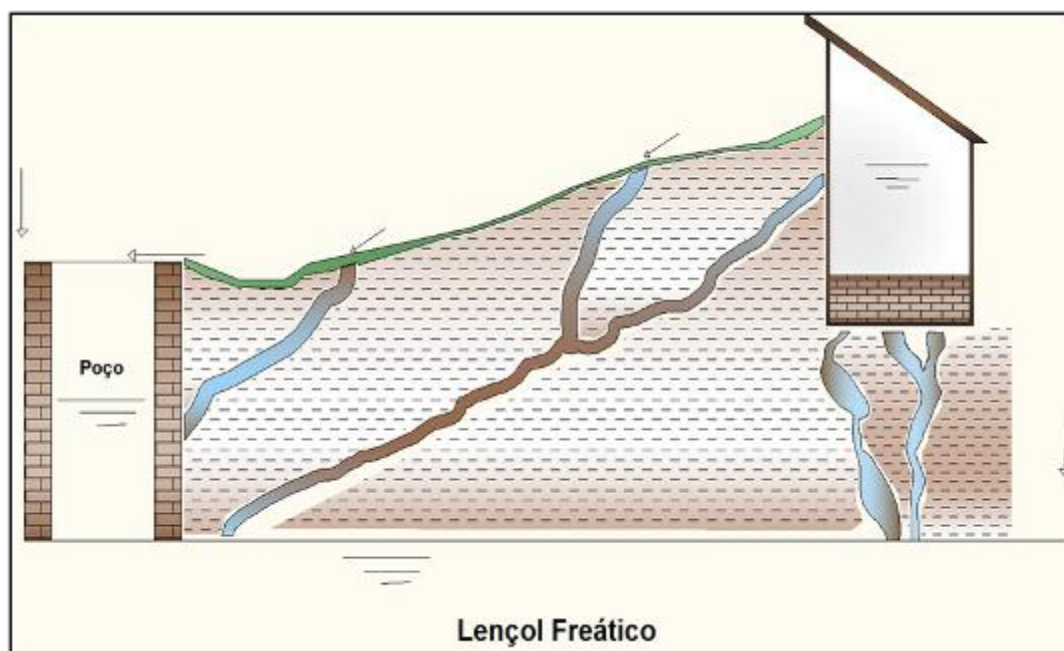
A captação de água de poços é o meio mais utilizado em áreas rurais ou urbanas que não são atendidas pelo sistema público de abastecimento.

Os poços podem ser classificados em escavados – conhecidos como cacimbas ou cacimbões – ou tubulares, em que a própria tubulação serve como parede lateral.

Os poços tubulares podem ser rasos ou profundos e os poços escavados são, geralmente, rasos. Os poços rasos escavados são conhecidos como "poços caipira"

As águas dos poços rasos estão mais sujeitas à contaminação, sendo suas principais causas: as águas residuárias infiltradas a partir de sistemas de absorção, no solo, de efluentes de fossas; infiltração de líquidos percolados a partir da superfície, inclusive águas de chuvas que carregam impurezas e introdução de materiais indesejáveis através da abertura superior, conforme demonstra a **Figura 1**.

Figura 1 - Esquema de contaminação de poços rasos por fossa



Fonte: N S Engenharia (2015)

A distribuição da população na área do município, bem como o tipo de destinação final dos esgotos gerados, tem papel fundamental na ocorrência da contaminação do poço, visto que a utilização de poços rasos para populações dispersas oferece menor risco de contaminação por esgoto, enquanto que em aglomerados populacionais, onde existe a destinação inadequada de esgoto, por meio de fossas negras, por exemplo, a situação se torna mais crítica.

Contudo, a destinação de esgoto para cada uma destas situações será tratada posteriormente.

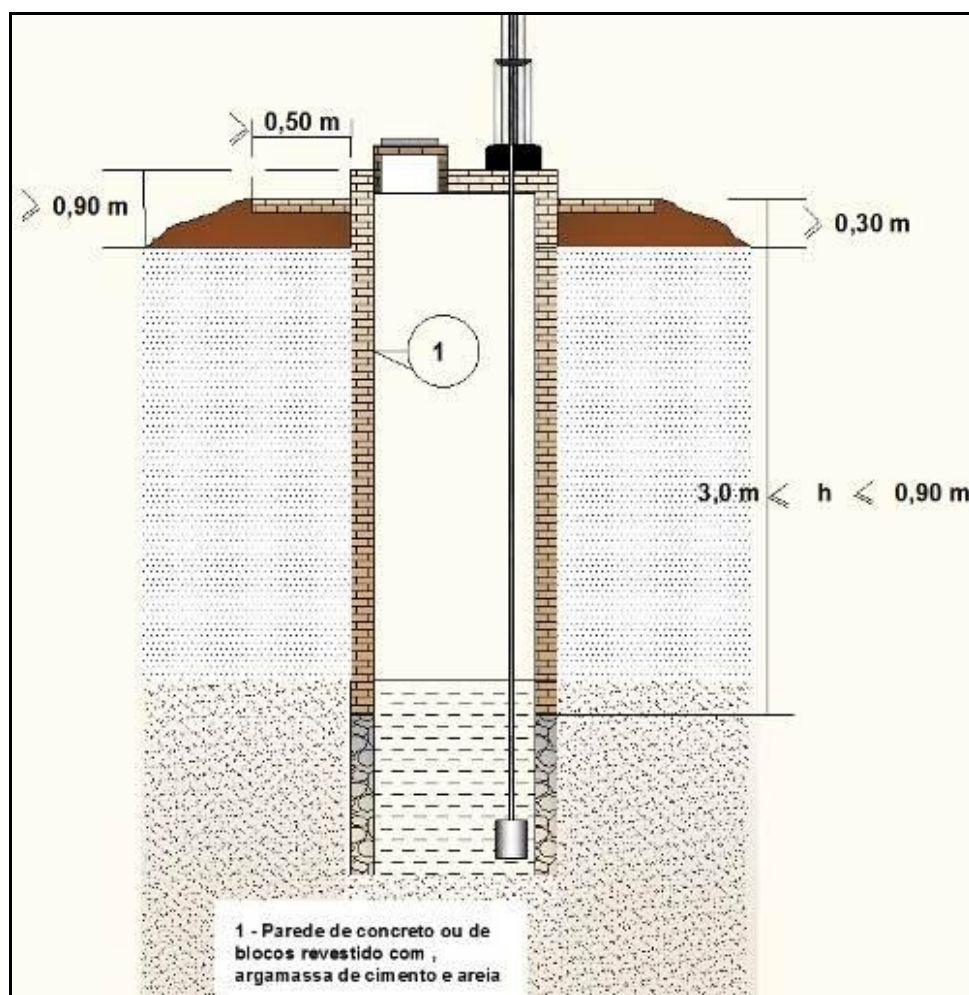
De forma geral, para os aglomerados populacionais recomenda-se a utilização de poços tubulares profundos, enquanto que para a população dispersa a utilização de poços rasos pode ser adequada, desde que atendidos alguns requisitos básicos.

Para os poços rasos (cacimbas ou cisternas), o DAEE recomenda através da Instrução Técnica DPO nº 006, atualizada em 03/08/2012, que as seguintes medidas sejam tomadas a fim de se evitar a contaminação:

- a) A parede acima do nível da água deverá ser revestida com alvenaria ou anéis de concreto, com extremidade situada a pelo menos 0,50 m acima da laje;
- b) Deve ser circundada por laje de concreto circular com no mínimo de 1,00 m de largura e espessuras interna de 0,15 m e externa (borda) de 0,10 m;
- c) A tampa deve ser feita em concreto, composta preferencialmente de duas partes semicirculares, que proporcionem boa vedação. Deve-se ainda contar com orifícios de diâmetros adequados à instalação das tubulações da bomba;
- d) Os poços escavados e ponteira devem ser construídos no nível mais alto do terreno e a uma distância superior a 30 m em relação às fossas sépticas, para evitar a contaminação das águas subterrâneas.

A **Figura 2** apresenta modelo de como efetuar a proteção de poços rasos.

Figura 2 - Proteção de poços rasos

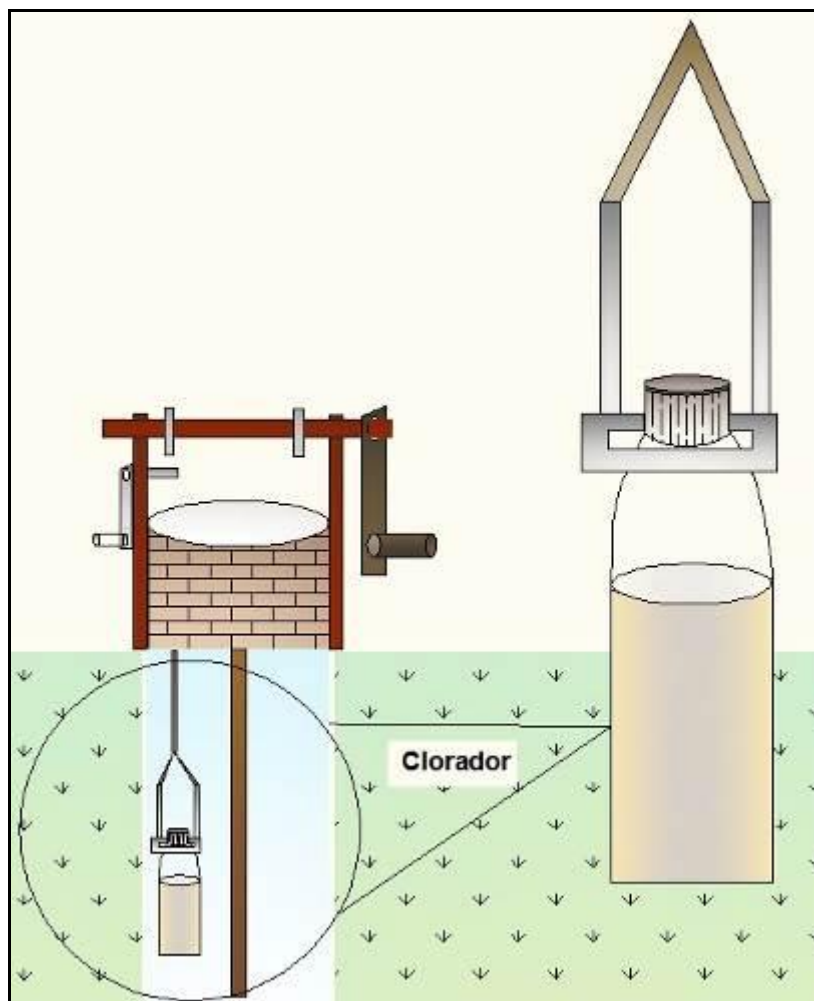


Fonte: N S Engenharia (2015)

Para garantir a qualidade microbiológica da água dos poços, são recomendados os procedimentos de desinfecção e limpeza periódica dos mesmos.

Existem diversos procedimentos para a desinfecção de poços, podendo-se utilizar desde o hipoclorito de sódio, a cal clorada até a água sanitária. Um processo bastante eficiente para a desinfecção de poços é a garrafa dosadora para poços, a qual consiste em uma garrafa plástica comum, preenchida com pastilhas de cloro e areia grossa lavada. São feitos furos na garrafa, que é mergulhada no poço, presa por fio de nylon ou barbante resistente, tal como mostrado na **Figura 3**.

Figura 3 - Garrafa dosadora de cloro

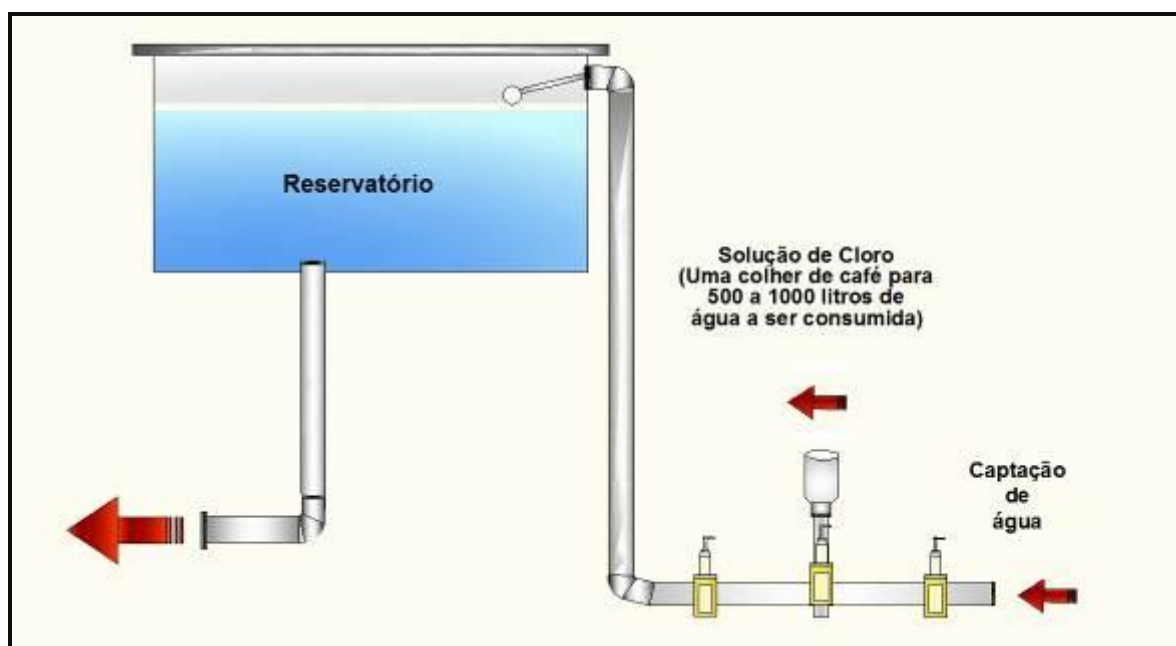


Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2015).

Ressalta-se que para as áreas urbanas, onde exista rede de abastecimento público, o consumidor é obrigado a consumir água da rede pública, pois a utilização das águas provenientes de poços escavados (cacimbas ou cisternas) ou ponteiras, com finalidade de uso como solução alternativa de abastecimento, em vista da facilidade de contaminação das mesmas, podendo-se acarretar problemas de saúde pública.

Outra medida que pode auxiliar na garantia da qualidade da água consumida na área rural é um tipo de clorador desenvolvido pela EMBRAPA, o qual pode ser observado na **Figura 4**.

Figura 4 - Instalação de clorador EMBRAPA na rede de captação de água



Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2015).

O clorador da EMBRAPA pode ser construído pelo usuário a partir de componentes simples disponíveis no mercado.

A solução de cloro pode ser preparada utilizando-se a quantidade de 1,5 a 2 g (equivalente a uma colher rasa de café) de Hipoclorito de Cálcio 65% em 1.000 Litros de água. Todos os dias deve-se adicionar o cloro.

Conforme informações da EMBRAPA, a solução equivale a 1 a 1,5 mg/L de cloro ativo, o que atende a Portaria MS nº 2.914/2011.

5.3.2 Abastecimento de água na zona rural

A concepção atual do sistema público de abastecimento de água no município de Itatiba prevê, prioritariamente, o atendimento a 100% da população urbana do município. Desta forma, a área rural do município não dispõe deste serviço. sendo que a população rural se abastece de sistemas individuais com poços rasos, sem que haja por parte do poder público controle da qualidade da água consumida

A fim de se garantir a universalização do abastecimento de água no município, dentro dos padrões previstos na Portaria MS 2.914/2011, o ideal seria que a rede pública fosse estendida até as comunidades rurais.

Entretanto, a realidade local impõe que esta condição só poderá ser estabelecida gradativamente, quando a malha urbana se estender até estes locais. Desta forma, para promover e propiciar a universalização deste serviço à totalidade da população é necessário que a Prefeitura Municipal atue na área rural, primeira e prioritariamente, através do mapeamento e do controle da situação de cada residência, pois é vital que cada família tenha acesso à água em quantidade e qualidade adequadas às suas necessidades básicas.

A Lei Federal nº 11.445/2007 traz como diretriz o PMSB que deve haver a “garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares”. Assim sendo, as propriedades rurais no município, utiliza-se de fontes alternativas de abastecimento de água, tais como poços rasos, poços profundos, caminhões pipas, entre outros. E, nestes casos, cabe ao poder público o acompanhamento e suporte à população, por meio da orientação quando ao uso de fontes alternativas, esclarecendo quanto aos riscos de contaminação, medidas de prevenção, necessidade de desinfecção, fornecimento de água através de caminhões pipa, etc.

Compete ao município o zelo pela garantia do atendimento, exercendo a vigilância da qualidade da água proveniente de fontes alternativas existentes nos limites do município.

Recomenda-se que a Prefeitura Municipal de Itatiba exerça a gestão do abastecimento de água na área rural do município, incluindo este tema no plano de gestão do Titular dos Serviços, de forma que seja objeto de análise e de proposições no Plano Diretor de Abastecimento de Água a ser contratado.

5.4 Necessidades globais do sistema de abastecimento de água

Para as projeções das demandas futuras dos serviços de abastecimento de água do município, foram consideradas as estruturas existentes e as necessidades futuras em face do crescimento populacional e do aumento dos índices de atendimento, definidos dentro do horizonte do PMSB.

Para os serviços de abastecimento de água, consideraram-se as seguintes unidades do sistema:

- a) Produção de água;
- b) Reservação;
- c) Rede de distribuição;
- d) Ligações domiciliares;

Quanto às necessidades referentes ao sistema adutor (estações elevatórias, adutoras e boosters), serão abordadas no item subsequente.

5.4.1 Produção de água

5.4.1.1 Sede

A previsão das necessidades futuras de produção de água tratada para a sede do município considerou-se a demanda máxima diária, correspondente ao consumo no dia de maior consumo, acrescido das perdas no sistema de distribuição.

Em decorrência da concepção proposta, onde se prevê a captação futura realizada, a análise dos déficits globais de produção e as eventuais necessidades de ampliação ao longo do horizonte do PMSB, foram realizadas com base nas seguintes considerações:

- Capacidade de produção de final de plano: 500l/s
- Consumo per capita: 197,87 l/hab.dia

5.4.1.2 Princesa da Colina

A previsão das necessidades futuras de produção de água tratada para o bairro Princesa da Colina considerou-se a demanda máxima diária, correspondente ao consumo no dia de maior consumo, acrescido das perdas no sistema de distribuição.

Em decorrência da concepção proposta, onde se prevê a captação futura realizada, a análise dos déficits globais de produção e as eventuais necessidades de ampliação ao longo do horizonte do PMSB, foram realizadas com base nas seguintes considerações:

- Capacidade de produção de final de plano: 1,3/s;
- Consumo per capita: 197,87 l/hab.dia.

5.4.1.3 Cenários de previsão de demanda de produção

A demanda de produção de água para abastecimento público está intimamente relacionada aos níveis de perdas no sistema de distribuição, que por sua vez, dependerão da maior ou menor eficiência do programa de controle de perdas implementado pelo município.

Considerando-se tais aspectos, as demandas efetivas que ocorrerão ao longo do horizonte do PMSB tornam-se incertas, assim, idealizam-se dois cenários extremos possíveis de ocorrerem, e são eles:

Cenário 1 – Otimista: Neste cenário, considera-se que as metas estabelecidas para o controle e redução de perdas, conforme apresentado no Item “Recomendação para o Plano de Metas e Indicadores”, são integralmente atendidos.

Cenário 2 – Pessimista: O cenário pessimista pode considerar tanto a condição de aumento do índice de perdas em relação ao índice atual, quando a manutenção de perdas nos níveis atuais. Na presente situação, será admitida a segunda opção.

Nas **Tabelas 4 a 6** são apresentadas as evoluções das demandas em função dos índices de perdas estabelecidos para cada um dos cenários.

Tabela 4 - Demanda de produção em função dos índices de perdas - Sede

Período ano	Consumo médio (l/s)	CENÁRIO 1 - OTIMISTA			CENÁRIO 2 - PESSIMISTA		
		Índice de perdas (%)	Demanda (l/s)		Índice de perdas (%)	Demanda (l/s)	
			Média	Máxima diária		Média	Máxima diária
2016	195,31	32,77	259,31	298,38	32,77	259,31	298,38
2017	203,68	32,00	268,86	309,59	32,77	270,43	311,16
2018	212,06	30,50	276,74	319,15	32,77	281,55	323,96
2019	220,43	29,00	284,35	328,44	32,77	292,66	336,75
2020	228,80	27,50	291,72	337,48	32,77	303,78	349,54
2021	231,39	26,00	291,55	337,83	32,77	307,22	353,49
2022	233,88	24,50	291,18	337,96	32,77	310,52	357,30
2023	236,28	23,00	290,62	337,88	32,77	313,71	360,96
2024	238,58	21,50	289,87	337,59	32,77	316,76	364,48
2025	240,79	20,00	288,95	337,11	32,77	319,70	367,85
2026	242,91	20,00	291,49	340,07	32,77	322,51	371,09
2027	244,93	20,00	293,92	342,90	32,77	325,19	374,18
2028	246,87	20,00	296,24	345,62	32,77	327,77	377,14
2029	248,73	20,00	298,48	348,22	32,77	330,24	379,98
2030	250,50	20,00	300,60	350,70	32,77	332,59	382,69
2031	252,19	20,00	302,63	353,07	32,77	334,83	385,27
2032	253,81	20,00	304,57	355,33	32,77	336,98	387,75
2033	255,35	20,00	306,42	357,49	32,77	339,03	390,10
2034	256,81	20,00	308,17	359,53	32,77	340,97	392,33
2035	258,21	20,00	309,85	361,49	32,77	342,83	394,47
2036	259,61	20,00	311,53	363,45	33,77	347,28	399,20
2037	261,03	20,00	313,24	365,44	34,77	351,79	404,00
2038	262,44	20,00	314,93	367,42	35,77	356,31	408,80
2039	263,87	20,00	316,64	369,42	36,77	360,89	413,67
2040	265,31	20,00	318,37	371,43	37,77	365,52	418,58
2041	266,75	20,00	320,10	373,45	38,77	370,17	423,52
2042	268,20	20,00	321,84	375,48	39,77	374,86	428,50

Tabela 5 - Demanda de produção em função dos índices de perdas - Princesa da Colina

Período ano	Consumo médio (l/s)	CENÁRIO 1 - OTIMISTA			CENÁRIO 2 - PESSIMISTA		
		Índice de perdas (%)	Demanda (l/s)		Índice de perdas (%)	Demanda (l/s)	
			Média	Máxima diária		Média	Máxima diária
2016	0,60	32,77	0,80	0,92	32,77	0,80	0,92
2017	0,61	32,00	0,81	0,93	32,77	0,81	0,93
2018	0,61	30,50	0,80	0,92	32,77	0,81	0,93
2019	0,62	29,00	0,80	0,92	32,77	0,82	0,95
2020	0,62	27,50	0,79	0,91	32,77	0,82	0,95
2021	0,63	26,00	0,79	0,92	32,77	0,84	0,96
2022	0,63	24,50	0,78	0,91	32,77	0,84	0,96
2023	0,64	23,00	0,79	0,92	32,77	0,85	0,98
2024	0,64	21,50	0,78	0,91	32,77	0,85	0,98
2025	0,65	20,00	0,78	0,91	32,77	0,86	0,99
2026	0,65	20,00	0,78	0,91	32,77	0,86	0,99
2027	0,65	20,00	0,78	0,91	32,77	0,86	0,99
2028	0,66	20,00	0,79	0,92	32,77	0,88	1,01
2029	0,66	20,00	0,79	0,92	32,77	0,88	1,01
2030	0,67	20,00	0,80	0,94	32,77	0,89	1,02
2031	0,67	20,00	0,80	0,94	32,77	0,89	1,02
2032	0,68	20,00	0,81	0,95	32,77	0,90	1,04
2033	0,68	20,00	0,81	0,95	32,77	0,90	1,04
2034	0,69	20,00	0,82	0,96	32,77	0,92	1,05
2035	0,69	20,00	0,82	0,96	32,77	0,92	1,05
2036	0,70	20,00	0,83	0,97	33,77	0,94	1,08
2037	0,70	20,00	0,83	0,97	34,77	0,94	1,08
2038	0,71	20,00	0,84	0,98	35,77	0,96	1,11
2039	0,71	20,00	0,84	0,98	36,77	0,97	1,11
2040	0,71	20,00	0,84	0,98	37,77	0,98	1,12
2041	0,72	20,00	0,85	0,99	38,77	1,00	1,14
2042	0,73	20,00	0,86	1,01	39,77	1,02	1,17

Sistema produtor Sede

Cenário 1- Otimista:

Demanda Média de final de plano: 321,84l/s;

Demanda Máxima Diária de final de plano: 375,48l/s.

Cenário 2 - Pessimista:

Demanda Média de final de plano: 374,86/s;

Demanda Máxima Diária de final de plano: 428,50/s.

Sistema produtor Princesa da Colina

Cenário 1- Otimista:

Demanda Média de final de plano: 0,86l/s;

Demanda Máxima Diária de final de plano: 1,01/s.

Cenário 2 - Pessimista:

Demanda Média de final de plano: 1,02l/s;

Demanda Máxima Diária de final de plano: 1,17/s.

Os cenários de produção estão plotados nos **Gráfico 2** e **3**.

.

Gráfico - 3 Análise dos cenários de produção - Sede

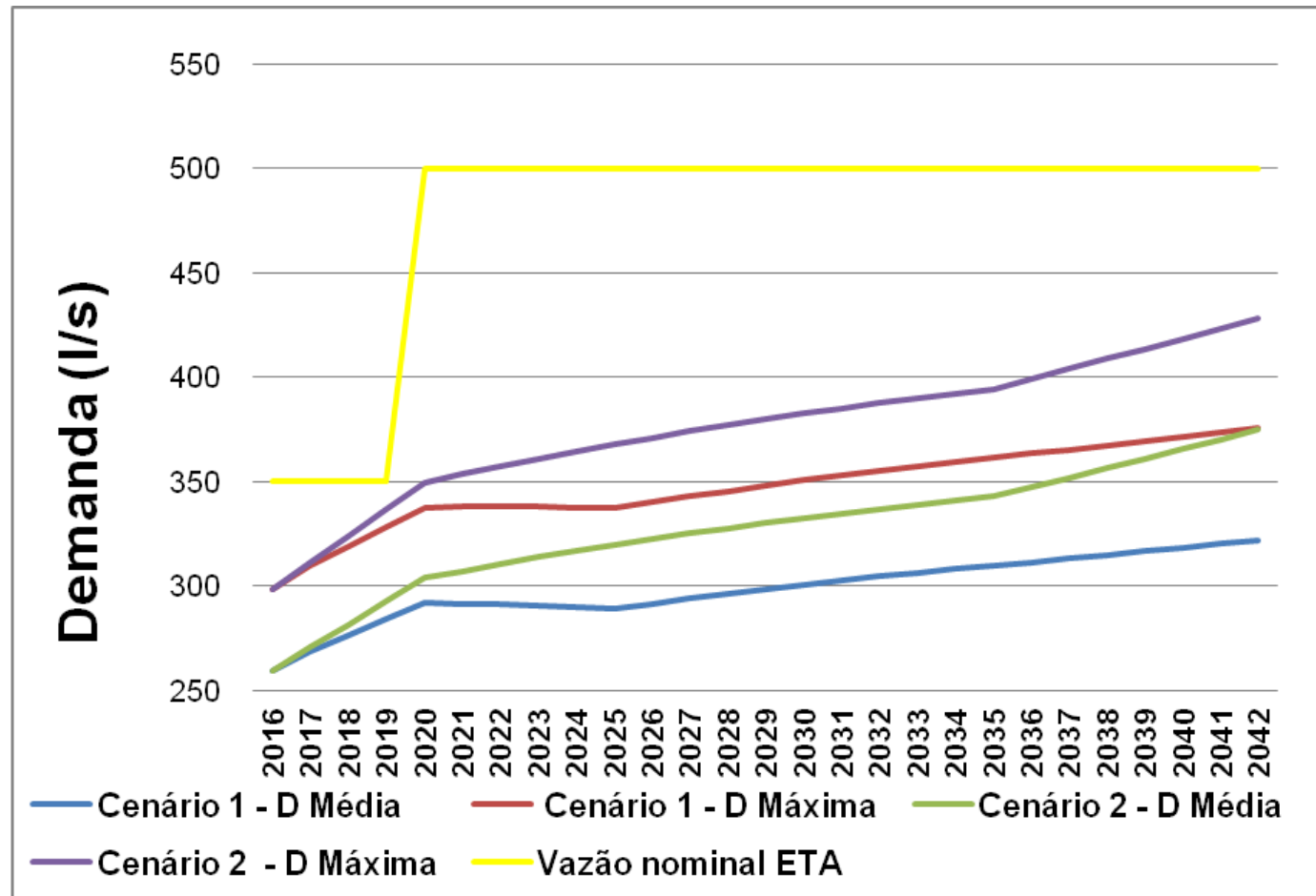
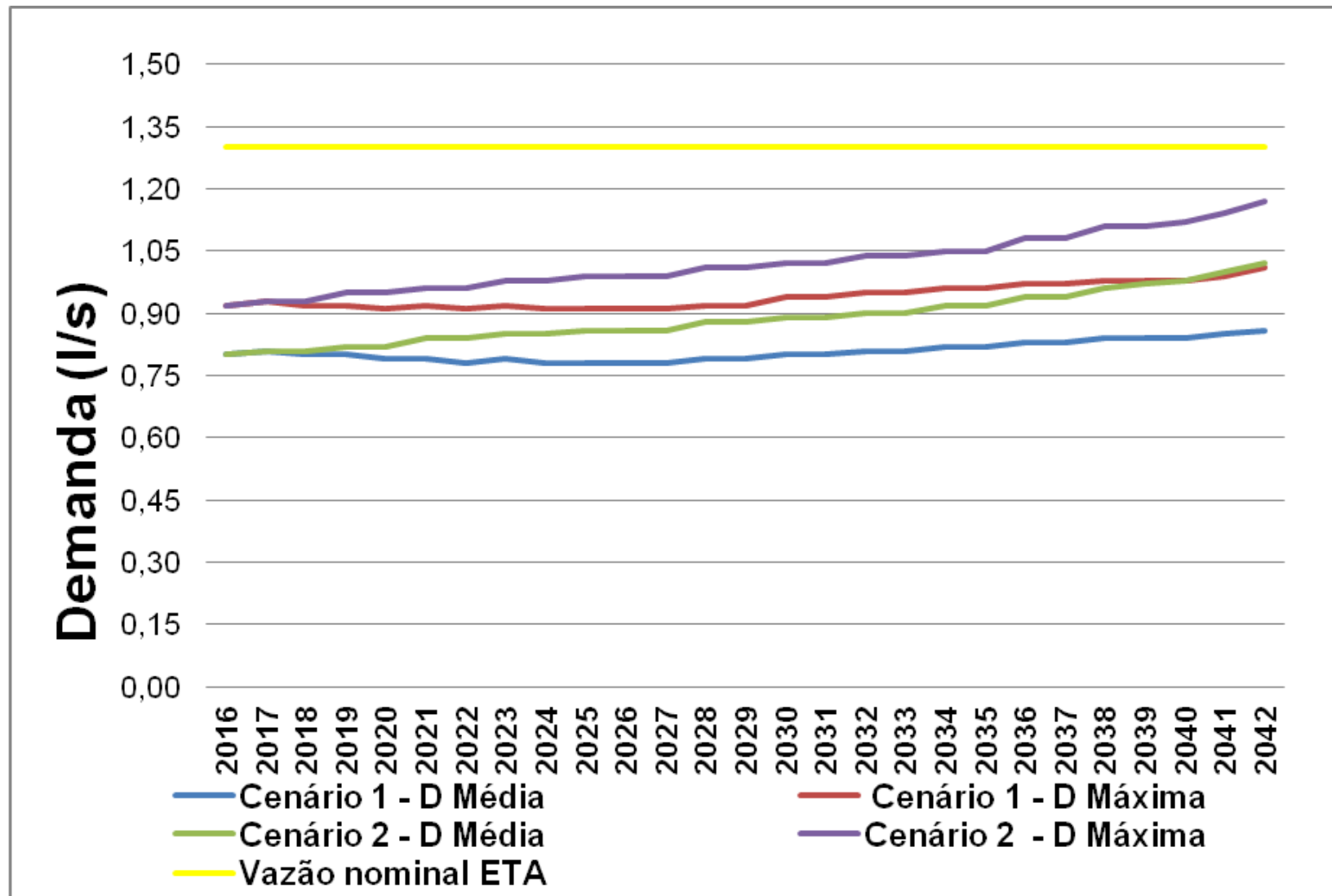


Gráfico - 4 Análise dos cenários de produção - Princesa da Colina



5.4.2 Reservação

Quanto aos volumes necessários de reservação de água tratada, consideraram-se os estudos de Azevedo Netto (1982), que admite como estimativa válida a relação de Frühling, que estabelece que o volume mínimo requerido seja de 1/3 do volume distribuído no dia de maior consumo.

Assim, considerou-se que o volume de reservação corresponderá a 1/3 da demanda máxima diária, corresponde ao consumo do dia de maior consumo acrescido das perdas no sistema de distribuição. Com base nestas informações e na projeção das demandas máximas diárias, foram calculados os déficits globais de reservação e verificado que a capacidade de reservação atual atende plenamente a demanda de final de plano, para as regiões da cidade atualmente atendidas por redes de distribuição de água, conforme verifica-se na **Tabela 6** a seguir. Eventuais regiões que acusam insuficiência de abastecimento se devem a problemas na distribuição de água e não na capacidade de armazenamento.

Tabela 6 - Verificação de atendimento a demanda - Sistema de reservação

Período (ano)	Reservação (m³)		
	Existente	Necessidade	Superávit
2016	14.030,00	8.593,34	5.436,66
2017	14.030,00	8.916,19	5.113,81
2018	14.030,00	9.191,52	4.838,48
2019	14.030,00	9.459,07	4.570,93
2020	14.030,00	9.719,42	4.310,58
2021	14.030,00	9.729,50	4.300,50
2022	14.030,00	9.733,25	4.296,75
2023	14.030,00	9.730,94	4.299,06
2024	14.030,00	9.722,59	4.307,41
2025	14.030,00	9.708,77	4.321,23
2026	14.030,00	9.794,02	4.235,98
2027	14.030,00	9.875,52	4.154,48
2028	14.030,00	9.953,86	4.076,14
2029	14.030,00	10.028,74	4.001,26
2030	14.030,00	10.100,16	3.929,84
2031	14.030,00	10.168,42	3.861,58
2032	14.030,00	10.233,50	3.796,50
2033	14.030,00	10.295,71	3.734,29
2034	14.030,00	10.354,46	3.675,54
2035	14.030,00	10.410,91	3.619,09
2036	14.031,00	10.467,36	3.563,64
2037	14.032,00	10.524,67	3.507,33
2038	14.033,00	10.581,70	3.451,30
2039	14.034,00	10.639,30	3.394,70
2040	14.035,00	10.697,18	3.337,82
2041	14.036,00	10.755,36	3.280,64
2042	14.037,00	10.813,82	3.223,18

5.4.3 Sistema de distribuição de água

Para fins de apuração das necessidades do sistema de distribuição de água, foram consideradas, basicamente, as necessidades de novas ligações domiciliares de água e de redes de distribuição.

Na avaliação das necessidades, dentro do horizonte do PMSB, ao considerar a estrutura existente, foram abordados dois aspectos principais:

- Ampliações: Correspondem às ações necessárias para acompanhar o aumento das demandas de água resultantes dos padrões de atendimento estabelecidos e do crescimento vegetativo da população;
- Substituições: Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações, visto que estas se deterioram no decorrer do tempo, em função de diversos fatores, tais como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc.

Ressalta-se que serão previstas as substituições de redes nos casos em que as mesmas se encontram em estado deteriorado.

5.4.3.1 Ampliação das ligações de água

Para garantir a universalização do saneamento, implica-se 100% de atendimento de água para o município.

Para a projeção das necessidades de ligação de água, adotaram-se os seguintes parâmetros para os Sistemas Produtores:

5.4.3.1.1 Ampliação das ligações de água - Sede

- Índice de atendimento: 100 % (SABESP, 2014);
- Densidade domiciliar: 2,66 habitantes por domicílio (IBGE, 2010);
- Participação das economias residencial de água no total das economias de água: 89,25 (SABESP, 2014);
- Densidade de economias de água por ligação de água: 1,16 economias por ligação (SABESP, 2014);
- Extensão de rede de água por ligação de água: 11,50 metros por ligação (Usual de projeto).

A **Tabela 7** a seguir apresenta os resultados obtidos das projeções para o município de Itatiba.

Tabela 7 - Ampliação das ligações de água – Sede

Período ano	Incremento de População Abastecida (hab.)	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais de água (unid.)	Novas ligações totais de água para suprir crescimento (unid.)	Total de ligações de água (unid.)
2015					32.727
2016	1.584	595	667	575	34.978
2017	1.304	490	549	473	36.831
2018	1.260	474	531	458	38.622
2019	1.217	458	513	442	40.352
2020	1.203	452	506	436	42.061
2021	1.131	425	476	410	43.668
2022	1.089	409	458	395	45.215
2023	1.046	393	440	379	46.701
2024	1.006	378	424	366	48.131
2025	965	363	407	351	49.503
2026	925	348	390	336	50.818
2027	884	332	372	321	52.074
2028	848	319	357	308	53.279
2029	810	305	342	295	54.431
2030	774	291	326	281	55.531
2031	739	278	311	268	56.581
2032	705	265	297	256	57.583
2033	672	253	283	244	58.538
2034	640	241	270	233	59.448
2035	609	229	257	222	60.314
2036	613	230	258	222	61.185
2037	617	232	260	224	62.062
2038	619	233	261	225	62.942
2039	623	234	262	226	63.827
2040	627	236	264	228	64.718
2041	630	237	266	229	65.614
2042	633	238	267	230	66.514

5.4.3.2 Ampliação da hidrometração

As regiões da cidade providas de redes de abastecimento de água, as unidades interligadas nas redes são providas de hidrômetros.

No município de Itatiba, este índice já se encontra em 100%. Assim, considera-se que todas as novas ligações de água serão providas de hidrômetros, conforme mostra a **Tabela 8**.

Tabela 8 - Ampliação da hidrometração

Período ano	Instalação de novos hidrômetros (unid.)	Total de ligações de água (unid.)	Total de ligações de água (unid.)	Índice de hidrometração
2016	0	34.978	34.978	100%
2017	0	36.831	36.831	100%
2018	0	38.622	38.622	100%
2019	0	40.352	40.352	100%
2020	0	42.061	42.061	100%
2021	0	43.668	43.668	100%
2022	0	45.215	45.215	100%
2023	0	46.701	46.701	100%
2024	0	48.131	48.131	100%
2025	0	49.503	49.503	100%
2026	0	50.818	50.818	100%
2027	0	52.074	52.074	100%
2028	0	53.279	53.279	100%
2029	0	54.431	54.431	100%
2030	0	55.531	55.531	100%
2031	0	56.581	56.581	100%
2032	0	57.583	57.583	100%
2033	0	58.538	58.538	100%
2034	0	59.448	59.448	100%
2035	0	60.314	60.314	100%
2036	0	61.185	61.185	100%
2037	0	62.062	62.062	100%
2038	0	62.942	62.942	100%
2039	0	63.827	63.827	100%
2040	0	64.718	64.718	100%
2041	0	65.614	65.614	100%
2042	0	66.514	66.514	100%

5.4.3.3 Ampliação da rede de distribuição

Para a previsão das necessidades de ampliação da rede de água, adotaram-se as seguintes hipóteses:

- Serão necessárias novas redes de água nas áreas de expansão do município, enquanto que na área já urbanizada, onde já existe a rede pública de água, apenas uma parcela das novas ligações de água demandará novas redes, sendo a outra parcela referente ao adensamento populacional;
- Considerou-se que, em novos empreendimentos, as redes de água são comumente executadas pelo empreendedor, assim, apenas uma parcela das novas redes será de implantação pública.

Para o município de Itatiba, adotaram-se os seguintes parâmetros nacionais:

- Porcentagem das ligações de água que demandam rede de água: 90%;

- Porcentagem de novas redes públicas de água em relação ao total de novas redes de água: 30%.

A projeção de ampliação da rede pública de distribuição se encontra na **Tabela 9**.

Tabela 9 - Ampliação da rede pública de distribuição

Período ano	Incremento de População Abastecida (hab.)	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais de água (unid.)	Novas ligações totais de água para suprir crescimento (unid.)	Total de ligações de água (unid.)
2015					32.727
2016	5.637	2.119	2.374	2.047	40.738
2017	5.637	2.119	2.374	2.047	48.749
2018	5.637	2.119	2.374	2.047	56.760
2019	5.637	2.119	2.374	2.047	64.771
2020	5637	2119	2374	2047	72.782
2021	1.131	425	476	410	74.389
2022	1.089	409	458	395	75.936
2023	1.046	393	440	379	77.422
2024	1.006	378	424	366	78.852
2025	965	363	407	351	80.224
2026	925	348	390	336	81.539
2027	884	332	372	321	82.795
2028	848	319	357	308	84.000
2029	810	305	342	295	85.152
2030	774	291	326	281	86.252
2031	739	278	311	268	87.302
2032	705	265	297	256	88.304
2033	672	253	283	244	89.259
2034	640	241	270	233	90.169
2035	609	229	257	222	91.035
2036	613	230	258	222	91.906
2037	617	232	260	224	92.783
2038	619	233	261	225	93.663
2039	623	234	262	226	94.548
2040	627	236	264	228	95.439
2041	630	237	266	229	96.335
2042	633	238	267	230	97.235

5.4.3.4 Necessidades de substituições

Estimaram-se as necessidades potenciais de substituições de hidrômetros, de ligações domiciliares e de redes de distribuição de água, os quais sofrem deterioração ao longo da vida útil.

Assim, consideraram-se os seguintes critérios:

- **Hidrômetro:** Como a vida útil média de hidrômetros é da ordem de 5 a 10 anos, recomenda-se que haja a substituição total do parque de hidrômetros ao final da sua vida útil, a fim de se garantir a qualidade da medição e minimizar os efeitos da submedição que tende a se elevar com o aumento do parque de hidrômetros. No caso do município de Itatiba, foi prevista a renovação do parque de hidrômetros a cada 5 anos;

- **Ligações Domiciliares de Água:** A má qualidade das ligações de água está entre os principais responsáveis pelas perdas físicas nos sistemas de distribuição de água. Este fato, junto ao índice de perdas atual, torna fundamental a implementação de uma campanha de substituição de parte das ligações existentes em um curto prazo. Para Itatiba, adotou-se uma taxa de substituição de 10% ao ano no período de 2016 a 2020, que permitirá substituir 50% das ligações existentes. Para o restante do período do PMSB, adotou-se uma taxa de substituição anual de 1%;
- **Redes de Distribuição de Água:** A má qualidade da rede de distribuição de água é um dos fatores responsáveis por rupturas e pelo índice de perdas físicas de água.

Deste modo, foi prevista a substituição de rede mais deteriorada e/ou de cimento amianto. No período do PMSB, foi prevista a substituição de parte da rede existente, assim distribuída:

- Período de 2016 a 2025: 1,0% da rede existente;
- Período de 2026 a 2042: 0,5% da rede existente.

A **Tabela 10** a seguir apresenta os resultados obtidos com a aplicação dos critérios acima adotados.

Tabela 10 - Substituições no sistema de distribuição de água

Período ano	Total de novas ligações (unid.)	Extens. de rede de água/lig. (m)	Extens. de novas redes (m)	Extens. de novas redes públicas (m)	Extens. total de rede pública (m)
2015					343.710,00
2016	2.047	11,50	21.186,45	6.355,94	350.065,94
2017	2.047	11,50	21.186,45	6.355,94	356.421,87
2018	2.047	11,50	21.186,45	6.355,94	362.777,81
2019	2.047	11,50	21.186,45	6.355,94	369.133,74
2020	2047	11,50	21.186,45	6.355,94	375.489,68
2021	410	11,50	4.243,50	1.273,05	376.762,73
2022	395	11,50	4.088,25	1.226,48	377.989,20
2023	379	11,50	3.922,65	1.176,80	379.166,00
2024	366	11,50	3.788,10	1.136,43	380.302,43
2025	351	11,50	3.632,85	1.089,86	381.392,28
2026	336	11,50	3.477,60	1.043,28	382.435,56
2027	321	11,50	3.322,35	996,71	383.432,27
2028	308	11,50	3.187,80	956,34	384.388,61
2029	295	11,50	3.053,25	915,98	385.304,58
2030	281	11,50	2.908,35	872,51	386.177,09
2031	268	11,50	2.773,80	832,14	387.009,23
2032	256	11,50	2.649,60	794,88	387.804,11
2033	244	11,50	2.525,40	757,62	388.561,73
2034	233	11,50	2.411,55	723,47	389.285,19
2035	222	11,50	2.297,70	689,31	389.974,50
2036	222	11,50	2.297,70	689,31	390.663,81
2037	224	11,50	2.318,40	695,52	391.359,33
2038	225	11,50	2.328,75	698,63	392.057,96
2039	226	11,50	2.339,10	701,73	392.759,69
2040	228	11,50	2.359,80	707,94	393.467,63
2041	229	11,50	2.370,15	711,05	394.178,67
2042	230	11,50	2.380,50	714,15	394.892,82

5.4.4 Resumo das necessidades globais do sistema de abastecimento de água

Na **Tabela 11** a seguir é apresentado o cronograma físico das ações a serem implantadas para o atendimento das necessidades globais do sistema de distribuição de água, em virtude dos objetivos e metas estabelecidos.

Tabela 11 - Resumo das ações a serem implantadas no sistema de abastecimento de água

Período ano	Produção	Reservação	Rede de água			Ligações de água			Hidrômetros		
	Ampliação (l/s)	Ampliação (m³)	Ampliação para atender demanda (m)	A substituir (m)	Total (m)	Ampliação para atender demanda (unid.)	A substituir (unid.)	Total (unid.)	Instalação (unid.)	A Substituir (unid.)	Total (unid.)
2016	-	500,00	184.220,45	3.500,66	187.721,11	2.047	4.074	6.121	2.047	8.148	10.195
2017	-	500,00	184.220,45	3.564,22	187.784,67	2.047	4.875	6.922	2.047	9.750	11.797
2018	-	500,00	184.220,45	3.627,78	187.848,23	2.047	5.676	7.723	2.047	11.352	13.399
2019	-	500,00	184.220,45	3.691,34	187.911,79	2.047	6.477	8.524	2.047	12.954	15.001
2020	-	500,00	184.220,45	3.754,90	187.975,35	2.047	7.278	9.325	2.047	14.556	16.603
2021	-	-	4.243,50	3.767,63	8.011,13	410	744	1.154	410	14.878	15.288
2022	-	-	4.088,25	3.779,89	7.868,14	395	759	1.154	395	15.187	15.582
2023	-	-	3.922,65	3.791,66	7.714,31	379	774	1.153	379	15.484	15.863
2024	-	-	3.788,10	3.803,02	7.591,12	366	789	1.155	366	15.770	16.136
2025	-	-	3.632,85	3.813,92	7.446,77	351	802	1.153	351	16.045	16.396
2026	-	-	3.477,60	1.912,18	5.389,78	336	815	1.151	336	16.308	16.644
2027	-	-	3.322,35	1.917,16	5.239,51	321	828	1.149	321	16.559	16.880
2028	-	-	3.187,80	1.921,94	5.109,74	308	840	1.148	308	16.800	17.108
2029	-	-	3.053,25	1.926,52	4.979,77	295	852	1.147	295	17.030	17.325
2030	-	-	2.908,35	1.930,89	4.839,24	281	863	1.144	281	17.250	17.531
2031	-	-	2.773,80	1.935,05	4.708,85	268	873	1.141	268	17.460	17.728
2032	-	-	2.649,60	1.939,02	4.588,62	256	883	1.139	256	17.661	17.917
2033	-	-	2.525,40	1.942,81	4.468,21	244	893	1.137	244	17.852	18.096
2034	-	-	2.411,55	1.946,43	4.357,98	233	902	1.135	233	18.034	18.267
2035	-	-	2.297,70	1.949,87	4.247,57	222	910	1.132	222	18.207	18.429
2036	-	-	2.297,70	1.953,32	4.251,02	222	919	1.141	222	18.381	18.603
2037	-	-	2.318,40	1.956,80	4.275,20	224	928	1.152	224	18.557	18.781
2038	-	-	2.328,75	1.960,29	4.289,04	225	937	1.162	225	18.733	18.958
2039	-	-	2.339,10	1.963,80	4.302,90	226	945	1.171	226	18.910	19.136
2040	-	-	2.359,80	1.967,34	4.327,14	228	954	1.182	228	19.088	19.316
2041	-	-	2.370,15	1.970,89	4.341,04	229	963	1.192	229	19.267	19.496
2042	-	-	2.380,50	1.974,46	4.354,96	230	972	1.202	230	19.447	19.677
Total	-	2.500,00	985.779,40	70.163,79	1.055.943,19	16.484	47.525	64.009	16.484	439.668	456.152

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os objetivos específicos a serem atendidos com relação ao abastecimento de água devem atender os aspectos indicados no **Quadro 1** a seguir:

Quadro 1 - Objetivos específicos do sistema de abastecimento de água

Objetivos específicos	Objetivos Gerais									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Resolver carências de abastecimento, garantindo o fornecimento de água a toda a população, indústria e irrigação.										
Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, ultrapassando-se a “fase da quantidade” para entrar decididamente na “fase da qualidade” e penetrar, o mais possível, na “fase da excelência”.										
Reforçar os mecanismos de fiscalização da qualidade da água distribuída.										
Estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes e à implementação de novos sistemas.										
Criar condições para que a fixação das tarifas obedeça a critérios econômicos sadios e a objetivos sociais justos.										
Desenvolver medidas para valorização dos recursos humanos, nomeadamente no âmbito da formação profissional dos agentes envolvidos na gestão dos sistemas.										
Aumentar a eficiência da utilização da água para irrigação e consumos especiais.										
Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.										
Objetivo Geral										

1. Promoção da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva;
2. Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição
3. Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas
4. Proteção da Natureza;
5. Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição
6. Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais;
7. Ordenamento do Território;
8. Quadros Normativo e Institucional;
9. Sistema Econômico-financeiro;
10. Outros Objetivos

Fonte: Ministério das Cidades, 2011.

7. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os investimentos totais para o atendimento dos objetivos e metas estabelecidos para o abastecimento de água no município de Itatiba foi estimado em R\$ 49.647.979,41. A seguir, apresenta-se o detalhamento deste investimento.

7.1.1 Produção de água tratada

Não se verificou a necessidade de investimentos necessários para atendimento das demandas futuras de produção de água tratada ao longo do PMSB.

7.1.2 Sistemas de adução e de reservação

Não se verificou a necessidade de investimentos necessários para atendimento das demandas futuras de sistemas de adução e reservação de água tratada ao longo do PMSB.

7.1.3 Rede de distribuição, ligações domiciliares de água e hidrometração

A previsão dos investimentos necessários na rede de distribuição incluindo as novas ligações domiciliares de água foi realizada com base nas premissas e critérios abordados a seguir:

- Consideraram-se as necessidades de ampliação da rede de distribuição e das ligações de água para o atendimento dos índices de abastecimento de água estabelecidos e para o acompanhamento do crescimento vegetativo da população ao longo do horizonte do PMSB;
- Considerou-se a necessidade de substituição de redes e ligações de água, ao longo do horizonte do PMSB, como uma medida necessária no combate às perdas físicas no sistema de distribuição;
- Considerou-se a necessidade de substituição de hidrômetros em função da idade do parque, como uma medida de redução da submedição e manutenção da qualidade da micromedição.

Os custos apurados perfazem um total estimado de R\$49.647.979,41.

7.1.4 Cronograma geral dos investimentos no sistema de abastecimento de água

Nas **Tabelas 12 e 13** a seguir, são apresentados os cronogramas dos investimentos a serem realizados no SAA.

Tabela 12 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água

Período (ano)	Produção	Reservação	Rede de água			Ligações de água			Hidrômetros			Total Geral(R\$)
	Ampliação (R\$)	Ampliação (R\$)	Ampliação (R\$)	A substituir (R\$)	Total (R\$)	Ampliação (R\$)	A substituir (R\$)	Total (R\$)	Instalação (R\$)	A Substituir (R\$)	Total (R\$)	
2016	-	459.740,40	13.575.204,96	392.003,91	13.967.208,87	211.393,69	675.387,72	886.781,41	204.843,29	815.370,36	1.020.213,65	16.333.944,33
2017	-	459.740,40	13.575.204,96	399.121,36	13.974.326,32	211.393,69	808.177,50	1.019.571,19	204.843,29	975.682,50	1.180.525,79	16.634.163,70
2018	-	459.740,40	13.575.204,96	406.238,80	13.981.443,76	211.393,69	940.967,28	1.152.360,97	204.843,29	1.135.994,64	1.340.837,93	16.934.383,06
2019	-	459.740,40	13.575.204,96	413.356,25	13.988.561,21	211.393,69	1.073.757,06	1.285.150,75	204.843,29	1.296.306,78	1.501.150,07	17.234.602,43
2020		459.740,40	13.575.204,96	420.473,70	13.995.678,66	211.393,69	1.206.546,84	1.417.940,53	204.843,29	1.456.618,92	1.661.462,21	17.534.821,80
2021	-	-	312.703,52	421.899,21	734.602,72	42.340,70	123.340,32	165.681,02	41.028,70	1.488.841,46	1.529.870,16	2.430.153,90
2022	-	-	301.263,14	423.272,08	724.535,22	40.791,65	125.827,02	166.618,67	39.527,65	1.519.763,09	1.559.290,74	2.450.444,63
2023	-	-	289.060,08	424.590,09	713.650,17	39.139,33	128.313,72	167.453,05	37.926,53	1.549.483,88	1.587.410,41	2.468.513,63
2024	-	-	279.145,09	425.862,18	705.007,27	37.796,82	130.800,42	168.597,24	36.625,62	1.578.103,90	1.614.729,52	2.488.334,03
2025	-	-	267.704,72	427.082,76	694.787,48	36.247,77	132.955,56	169.203,33	35.124,57	1.605.623,15	1.640.747,72	2.504.738,53
2026	-	-	256.264,34	214.125,92	470.390,26	34.698,72	135.110,70	169.809,42	33.623,52	1.631.941,56	1.665.565,08	2.305.764,76
2027	-	-	244.823,97	214.683,58	459.507,55	33.149,67	137.265,84	170.415,51	32.122,47	1.657.059,13	1.689.181,60	2.319.104,66
2028	-	-	234.908,98	215.218,84	450.127,82	31.807,16	139.255,20	171.062,36	30.821,56	1.681.176,00	1.711.997,56	2.333.187,74
2029	-	-	224.993,99	215.731,71	440.725,70	30.464,65	141.244,56	171.709,21	29.520,65	1.704.192,10	1.733.712,75	2.346.147,66
2030	-	-	214.316,31	216.221,06	430.537,37	29.018,87	143.068,14	172.087,01	28.119,67	1.726.207,50	1.754.327,17	2.356.951,55
2031	-	-	204.401,32	216.686,90	421.088,22	27.676,36	144.725,94	172.402,30	26.818,76	1.747.222,20	1.774.040,96	2.367.531,48
2032	-	-	195.249,02	217.131,46	412.380,48	26.437,12	146.383,74	172.820,86	25.617,92	1.767.336,27	1.792.954,19	2.378.155,53
2033	-	-	186.096,73	217.555,86	403.652,59	25.197,88	148.041,54	173.239,42	24.417,08	1.786.449,64	1.810.866,72	2.387.758,73
2034	-	-	177.707,12	217.961,23	395.668,35	24.061,91	149.533,56	173.595,47	23.316,31	1.804.662,38	1.827.978,69	2.397.242,51
2035	-	-	169.317,51	218.346,44	387.663,96	22.925,94	150.859,80	173.785,74	22.215,54	1.821.974,49	1.844.190,03	2.405.639,73
2036	-	-	169.317,51	218.732,77	388.050,29	22.925,94	152.351,82	175.277,76	22.215,54	1.839.386,67	1.861.602,21	2.424.930,26
2037	-	-	170.842,90	219.122,46	389.965,36	23.132,48	153.843,84	176.976,32	22.415,68	1.856.998,99	1.879.414,67	2.446.356,35
2038	-	-	171.605,59	219.513,27	391.118,86	23.235,75	155.335,86	178.571,61	22.515,75	1.874.611,31	1.897.127,06	2.466.817,53
2039	-	-	172.368,28	219.906,32	392.274,60	23.339,02	156.662,10	180.001,12	22.615,82	1.892.323,70	1.914.939,52	2.487.215,24
2040	-	-	173.893,66	220.302,73	394.196,40	23.545,56	158.154,12	181.699,68	22.815,96	1.910.136,16	1.932.952,12	2.508.848,20
2041	-	-	174.656,35	220.700,26	395.356,62	23.648,83	159.646,14	183.294,97	22.916,03	1.928.048,69	1.950.964,72	2.529.616,31
2042	-	-	175.419,05	221.100,03	396.519,08	23.752,10	161.138,16	184.890,26	23.016,10	1.946.061,29	1.969.077,39	2.550.486,73
Total	-	2.298.702,00	72.642.083,99	7.856.941,20	80.499.025,19	1.702.302,68	7.878.694,50	9.580.997,18	1.649.553,88	43.997.576,76	45.647.130,64	138.025.855,01

Tabela 13 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de abastecimento de água do município de Itatiba

Atividade	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SAA (R\$)			
	Curto Prazo (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2024)	Longo Prazo (2025-2035)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de produção	-	-	-	-
Investimento na ampliação de reservação	1.838.961,60	459.740,40	-	2.298.702,00
Investimento em ampliação da rede de abastecimento	54.300.819,84	14.478.231,70	3.863.032,45	72.642.083,99
Investimento em substituição da rede de abastecimento	1.610.720,32	1.690.235,08	4.555.985,81	7.856.941,20
Investimento em ampliação das ligações domiciliares de água existentes	845.574,76	333.665,37	523.062,55	1.702.302,68
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	3.498.289,56	1.584.027,90	2.796.377,04	7.878.694,50
Investimento em instalação de hidrômetros para crescimento vegetativo	819.373,16	323.326,17	506.854,55	1.649.553,88
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	4.223.354,28	6.014.707,35	33.759.515,13	43.997.576,76
Total	67.137.093,52	24.883.933,96	46.004.827,52	138.025.855,01

8. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA VISANDO A UNIVERSALIZAÇÃO

Os sistemas abordados no **item 24.19** do Diagnóstico são constituídos de loteamentos que deverão ser providos de SAA.

A verificação dos custos dos investimentos a serem realizados nos SAA foi feita para cada um de seus componentes, de forma que, para cada um deles, foram adotados critérios de apuração de quantitativos, assim, os custos foram levantados com base em preços unitários médios, usualmente adotados em estudos de concepção de SAA, os quais foram obtidos por meio do Estudo de Custos de Empreendimentos (SABESP, 2014), o qual tem a data base de Janeiro de 2014.

Os comprimentos de redes de água foram calculados com base nas informações extraídas do quadro (sem número) constante no **Item 9.5.1 – Sistema de água para atender os locais desprovidos do PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico Abastecimento de Água e Esgoto Sanitário de Itatiba** de Dezembro 2012. Para os sistemas que não foram apresentados valores para os comprimentos de redes, adotou-se o comprimento médio por lote, dos loteamentos que apresentaram comprimento.

Na **Tabela 14** a seguir são apresentados os custos dos investimentos a serem realizados no SAA.

Tabela 14 - Planilha de investimentos para universalização dos SAA (continua)

Item	Área Urbana Central	Nº de ligações (unid.)	Instalação de adutora (R\$)	Instalação de redes (m)	Implantação de reservação (R\$)	Ligações de água (unid.)	Custos de instalação de redes (R\$)	Custos de ligações de água (R\$)	Custos de instalação de hidrômetros (R\$)	Custo total (R\$)
1.1	Desm. Padovani	20	106.542,00	440,00		20	32.423,60	2.065,40	2.001,40	143.032,00
1.2	Terras do Savion	31		744,00		31	54.825,36	3.201,37	3.102,17	61.128,90
1.3	Domicílios não ligados na rede	145		3.480,00		145	256.441,20	14.974,15	14.510,15	285.925,50
1.4	Recanto do Atibaia	34		836,00		34	61.604,84	3.511,18	3.402,38	68.518,40
1.5	Recreio Costa Verde	305	608.809,00	5.467,00		305	402.863,23	31.497,35	30.521,35	1.073.691,08
1.6	Glebas de San Diego	25	1.522.023,00	550,00		25	40.529,50	2.581,75	2.501,75	1.567.635,88
2	Região Urbana Leste									
2.1	Recanto das Estrelas	26		5.457,66		26	402.174,97	2.685,02	2.601,82	407.461,81
2.2	Sítio dos Netos	25		5.247,75		25	386.706,70	2.581,75	2.501,75	391.790,20
2.3	Morro Azul - Nucleo Igreja	62		13.014,42		62	959.032,61	6.402,74	6.204,34	971.639,69
2.4	Jardim Ana Maria	20		4.198,20		20	309.365,36	2.065,40	2.001,40	313.432,16
2.5	Condomínio Basílio Franciscon	30		1.320,00		30	97.270,80	3.098,10	3.002,10	103.371,00
2.6	Chácara San Martin	433		10.953,00		433	807.126,57	44.715,91	43.330,31	895.172,79
2.7	Real Parque D. Pedro I	489		13.252,00		489	976.539,88	50.499,03	48.934,23	1.075.973,14
2.8	Núcleo da Estrada de acesso ao ZooParque	12	3.044.045,75	264,00		12	19.454,16	1.239,24	1.200,84	3.065.939,99
2.9	Summertime	113		2.486,00	275.181,74	113	183.193,34	11.669,51	11.307,91	481.352,50
2.10	Condomínio Capela do Barreiro	379		79.555,89		379	5.862.473,53	39.139,33	37.926,53	5.939.539,39
2.11	Terras de San Marco	243		5.346,00		243	393.946,74	25.094,61	24.317,01	443.358,36
2.12	Chácara Santa Cruz dos Pires	48		1.056,00	354.326,93	48	77.816,64	4.956,96	4.803,36	441.903,89
2.13	Recanto Beira Rio	57		1.254,00	138.808,49	57	92.407,26	5.886,39	5.703,99	242.806,13
2.14	Bosque dos Pires	367		77.036,97		367	5.676.854,32	37.900,09	36.725,69	5.751.480,10
2.15	Parque Imperial	334		70.109,94		334	5.166.401,48	34.492,18	33.423,38	5.234.317,04
2.16	Residencial Moenda	86		18.052,26		86	1.330.271,04	8.881,22	8.606,02	1.347.758,28
2.17	Desm. Moenda e chácaras vizinhas	135		2.970,00	328.756,94	135	218.859,30	13.941,45	13.509,45	575.067,14
2.18	Residencial Grêmio	36		7.556,76	87.668,52	36	556.857,64	3.717,72	3.602,52	651.846,40
2.19	Cond. Sítio da Moenda	355		74.518,05		355	5.491.235,10	36.660,85	35.524,85	5.563.420,80
2.20	Condomínio Itaembú	144		30.227,04		144	2.227.430,58	14.870,88	14.410,08	2.256.711,54
2.21	Clube de Campo Fazenda	780		17.358,00		780	1.279.111,02	80.550,60	78.054,60	1.437.716,22
2.22	Chicaroni	32		704,00		32	51.877,76	3.304,64	3.202,24	58.384,64
2.23	Terras de São Sebastião	186		4.641,00		186	341.995,29	19.208,22	18.613,02	379.816,53

Tabela 14 - Planilha de investimentos para universalização dos SAA (conclusão)

Item	Região Urbana Norte e Nordeste	Nº de ligações (unid.)	Instalação de adutora (R\$)	Instalação de redes (m)	Implantação de reservação (R\$)	Ligações de água (unid.)	Custos de instalação de redes (R\$)	Custos de ligações de água (R\$)	Custos de instalação de hidrômetros (R\$)	Custo total (R\$)
3.1	Vivendas do Engenho D'Água	1.603	3.044.045,75	38.654,00	852.332,81	1.603	2.848.413,26	165.541,81	160.412,21	7.070.745,84
3.2	Jardim das Paineiras	192		4.608,00		192	339.563,52	19.827,84	19.213,44	378.604,80
3.3	Recanto Rouxinol	31		715,00	121.761,83	31	52.688,35	3.201,37	3.102,17	180.753,72
4	Região Urbana Oeste									
4.1	Ville de Chamonix	499		104.745,09		499	7.718.665,68	51.531,73	49.934,93	7.820.132,34
4.2	Caminhos do Sol	577		121.118,07		577	8.925.190,58	59.586,79	57.740,39	9.042.517,76
4.3	Recanto dos Pássaros	216		6.911,00		216	509.271,59	22.306,32	21.615,12	553.193,03
4.4	Jardim dos Lagos	48	3.044.045,75	2.814,00		48	207.363,66	4.956,96	4.803,36	3.261.169,73
4.5	Monte Acrópolis	150		3.600,00		150	265.284,00	15.490,50	15.010,50	295.785,00
5	Região Urbana Sul									
5.1	Parque São Gabriel	312	608.809,15	65.491,92	139.865,28	312	4.826.099,58	32.220,24	31.221,84	5.638.216,09
5.2	Encosta do Sol	69	304.404,58	1.518,00		69	111.861,42	7.125,63	6.904,83	430.296,46
5.3	Xampirra	31	304.404,58	727,00		31	53.572,63	3.201,37	3.102,17	364.280,75
5.4	Citrus Pomar São Jorge	57	152.202,29	1.848,00		57	136.179,12	5.886,39	5.703,99	299.971,79
5.5	Benedito Castro	36		526,00		36	38.760,94	3.717,72	3.602,52	46.081,18
5.6	Chavini	68	456.606,86	1.760,00		68	129.694,40	7.022,36	6.804,76	600.128,38
5.7	Bairro dos Leites	29		696,00		29	51.288,24	2.994,83	2.902,03	57.185,10
5.8	Bairro Itapema	30		720,00		30	53.056,80	3.098,10	3.002,10	59.157,00
5.9	João Vieira de Suza	14		336,00		14	24.759,84	1.445,78	1.400,98	27.606,60
5.10	Rua Antônio Pedro Fagundes	12		288,00		12	21.222,72	1.239,24	1.200,84	23.662,80
Total		8.926	13.195.938	815.172,02	2.298.702,53	8.926	60.070.026,15	921.788,02	893.224,82	77.379.679,84

OBS: As localidades destacadas em verde serão providas em conjunto.

CAPÍTULO III – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

9. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os índices e parâmetros aqui adotados foram obtidos na fase do diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário. Quando necessários tais informações foram confrontadas com valores equivalentes observados em outros sistemas de porte semelhante, bem como valores de referência usualmente adotados em estudos de concepção. Como auxílio também foram analisados os dados disponíveis no SNIS/2013 e no Censo IBGE 2010. Ressalta-se que os loteamentos não providos de SES serão objeto de estudos específicos para os mesmos.

Para as previsões futuras, foram adotadas hipóteses de evolução de alguns parâmetros, tais como o índice de atendimento, índice tratamento e consumo per capita, conforme os critérios e motivos expostos a seguir.

Existem dois sistemas de esgotamento sanitário independentes no município de Itatiba: o principal denominado como ETE Itatiba e o sistema do Residencial Villagio Paradiso. De acordo com a SABESP o sistema de esgotamento sanitário para a sede de Itatiba encontra-se na seguinte condição:

Sede:

- População urbana atendida com coleta de esgotos: 73.267 habitantes;
- Número de economias de esgotos: 33.595 ;
- Cobertura com coleta de esgotos: 77,16%;
- Índice de tratamento de esgoto: 100,00%;
- Capacidade nominal de tratamento: 235/s;
- Extensão da rede coletora: 283.191,42m.

Villagio Paradiso:

- População urbana atendida com coleta de esgotos: 1.928 habitantes;
- Número de economias de esgotos: 170 ;
- Cobertura com coleta de esgotos: 100,00%;
- Índice de tratamento de esgoto: 100,00%;
- Capacidade nominal de tratamento: 4,80l/s;
- Extensão da rede coletora: 3.815m.

Para fins de apropriação das demandas ao longo do período do PMSB, adotaram-se as seguintes metas:

Para sede do município:

- Universalização do esgotamento sanitário da área urbana até 2030;
- Aumento da capacidade de tratamento da ETE para 280l/s até 2023 e para 310l/s em 2035, para atender demanda de final de plano.

Para o Residencial Villagio Paradiso

- Contratação e projeto para readequação das instalações da ETE até 2017;
- Adequação das instalações até 2018.

9.1.1 Valores apurados nas projeções do sistema de esgotamento sanitário

Baseando-se na evolução da população urbana do município e nos critérios estabelecidos nos itens anteriores, analisam-se os seguintes parâmetros para os dois sistemas:

- Coleta Per Capita: Corresponde ao consumo per capita de água multiplicado pelo coeficiente de retorno;
- Coleta Média: Corresponde à população atendida com esgotamento sanitário multiplicado pela coleta per capita;
- Vazão de Infiltração: Corresponde à taxa de infiltração multiplicada pela extensão de rede de esgotos;
- Vazões de Esgotos com Infiltração: Correspondem às vazões médias, máximas diárias e máximas horárias acrescidas das vazões de infiltração;
- Vazões de Tratamento de Esgotos: Correspondem às vazões coletadas multiplicadas pelos índices de tratamento de esgotos adotados;
- Coeficiente de Retorno: Quando se tratam de estudos de concepção, as Normas Técnicas da ABNT recomendam a adoção de 80% para o coeficiente de retorno;
- Taxa de Infiltração: Normalmente, estes valores situam-se na faixa de 0,05 a 0,5 l/s/km de rede. Os valores mais baixos são praticados em áreas com lençol freático profundo e tubulações de PVC. Para o presente PMSB, adotou-se uma taxa de infiltração de 0,15 l/s/km.

Os valores apurados nas projeções são apresentados nas **Tabelas 15 a 18** e nos seus respectivos **Gráficos 5 e 6**.

Tabela 15 - Projeção das vazões de coleta de esgoto - Sede

Período ano	População urbana (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - COLETA								
		Índice de coleta (%)	População com coleta (hab)	Coleta Per Capita (l/hab/dia)	Coleta média (l/s)	Extensão de Rede de Esgoto (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão de Coleta e Infiltração (l/s)		
								Média	Máxima diária	Máxima horária
2016	94.949	77,16	73.267	158,30	134,23	283.191,42	42,48	176,71	203,56	284,10
2017	96.253	79,08	76.120	158,30	139,46	291.573,89	43,74	183,20	211,09	294,77
2018	97.513	80,94	78.929	158,30	144,61	300.204,48	45,03	189,64	218,56	305,33
2019	98.730	82,74	81.694	158,30	149,67	309.090,53	46,36	196,04	225,97	315,78
2020	99.904	84	84.417,00	158,30	154,66	318.239,61	47,74	202,40	233,33	326,13
2021	101.035	86,20	87.095	158,30	159,57	327.659,50	49,15	208,72	240,63	336,37
2022	102.124	87,87	89.734	158,30	164,40	337.358,22	50,60	215,01	247,89	346,53
2023	103.170	89,49	92.329	158,30	169,16	347.344,02	52,10	221,26	255,09	356,59
2024	104.176	91,08	94.884	158,30	173,84	357.625,40	53,64	227,48	262,25	366,56
2025	105.141	93	97.398,00	158,30	178,45	368.211,11	55,23	233,68	269,37	376,43
2026	106.066	94,16	99.873	158,30	182,98	379.110,16	56,87	239,85	276,44	386,23
2027	106.950	95,66	102.306	158,30	187,44	390.331,82	58,55	245,99	283,48	395,94
2028	107.798	97,13	104.703	158,30	191,83	401.885,64	60,28	252,11	290,48	405,58
2029	108.608	98,58	107.061	158,30	196,15	413.781,45	62,07	258,22	297,45	415,14
2030	109.382	100,00	109.382,00	158,30	200,40	426.029,38	63,90	264,31	304,39	424,63
2031	110.121	100,00	110.121	158,30	201,76	438.639,85	65,80	267,55	307,90	428,96
2032	110.826	100,00	110.826	158,30	203,05	451.623,59	67,74	270,79	311,40	433,23
2033	111.498	100,00	111.498	158,30	204,28	464.991,65	69,75	274,03	314,88	437,45
2034	112.138	100,00	112.138	158,30	205,45	478.755,40	71,81	277,26	318,35	441,63
2035	112.747	100,00	112.747	158,30	206,57	492.926,56	73,94	280,51	321,82	445,76
2036	113.360	100,00	113.360	158,30	207,69	507.517,19	76,13	283,82	325,36	449,97
2037	113.977	100,00	113.977	158,30	208,82	522.539,70	78,38	287,20	328,97	454,26
2038	114.596	100,00	114.596	158,30	209,95	538.006,88	80,70	290,66	332,65	458,62
2039	115.219	100,00	115.219	158,30	211,10	553.931,88	83,09	294,19	336,41	463,06
2040	115.846	100,00	115.846	158,30	212,24	570.328,26	85,55	297,79	340,24	467,59
2041	116.476	100,00	116.476	158,30	213,40	587.209,98	88,08	301,48	344,16	472,20
2042	117.109	100,00	117.109	158,30	214,56	604.591,40	90,69	305,25	348,16	476,89

Tabela 16 - Projeção das vazões de coleta de esgoto – Villagio Paradiso

Período ano	População urbana (hab.)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - COLETA								
		Índice de coleta (%)	População com coleta (hab.)	Coleta Per Capita (l/hab./dia)	Coleta média (l/s)	Extensão de Rede de Esgoto (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão de Coleta e Infiltração (l/s)		
								Média	Máxima diária	Máxima horária
2016	1.928	100	1.928	158,30	3,53	3.815,00	0,57	4,10	4,81	6,93
2017	1.944	100	1.944	158,30	3,56	3.815,00	0,57	4,13	4,85	6,98
2018	1.960	100	1.960	158,30	3,59	3.815,00	0,57	4,16	4,88	7,04
2019	1.976	100	1.976	158,30	3,62	3.815,00	0,57	4,19	4,92	7,09
2020	1.992	100	1.992	158,30	3,65	3.815,00	0,57	4,22	4,95	7,14
2021	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2022	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2023	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2024	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2025	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2026	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2027	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2028	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2029	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2030	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2031	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2032	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2033	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2034	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2035	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2036	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2037	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2038	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2039	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2040	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2041	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17
2042	2.000	100	2.000	158,30	3,66	3.815,00	0,57	4,24	4,97	7,17

Tabela 17 - Projeção das vazões de tratamento – Sede

Período ano	População urbana (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - TRATAMENTO						
		População com coleta (hab)	Índice de tratamento necessário (%)	População com tratamento		Vazão de tratamento (l/s)		
				Hab.	%	Média	Máxima diária	Máxima horária
2016	94.949	73.267	100	73.267	77,16	176,71	203,56	284,10
2017	96.253	76.120	100	76.120	79,08	183,20	211,09	294,77
2018	97.513	78.929	100	78.929	80,94	189,64	218,56	305,33
2019	98.730	81.694	100	81.694	82,74	196,04	225,97	315,78
2020	99.904	84.417	100	84.417	84,50	202,40	233,33	326,13
2021	101.035	87.095	100	87.095	86,20	208,72	240,63	336,37
2022	102.124	89.734	100	89.734	87,87	215,01	247,89	346,53
2023	103.170	92.329	100	92.329	89,49	221,26	255,09	356,59
2024	104.176	94.884	100	94.884	91,08	227,48	262,25	366,56
2025	105.141	97.398	100	97.398	92,64	233,68	269,37	376,43
2026	106.066	99.873	100	99.873	94,16	239,85	276,44	386,23
2027	106.950	102.306	100	102.306	95,66	245,99	283,48	395,94
2028	107.798	104.703	100	104.703	97,13	252,11	290,48	405,58
2029	108.608	107.061	100	107.061	98,58	258,22	297,45	415,14
2030	109.382	109.382	100	109.382	100,00	264,31	304,39	424,63
2031	110.121	110.121	100	110.121	100,00	267,55	307,90	428,96
2032	110.826	110.826	100	110.826	100,00	270,79	311,40	433,23
2033	111.498	111.498	100	111.498	100,00	274,03	314,88	437,45
2034	112.138	112.138	100	112.138	100,00	277,26	318,35	441,63
2035	112.747	112.747	100	112.747	100,00	280,51	321,82	445,76
2036	113.360	113.360	100	113.360	100,00	283,82	325,36	449,97
2037	113.977	113.977	100	113.977	100,00	287,20	328,97	454,26
2038	114.596	114.596	100	114.596	100,00	290,66	332,65	458,62
2039	115.219	115.219	100	115.219	100,00	294,19	336,41	463,06
2040	115.846	115.846	100	115.846	100,00	297,79	340,24	467,59
2041	116.476	116.476	100	116.476	100,00	301,48	344,16	472,20
2042	117.109	117.109	100	117.109	100,00	305,25	348,16	476,89

Gráfico - 5 Projeção das vazões de tratamento de esgoto - Sede

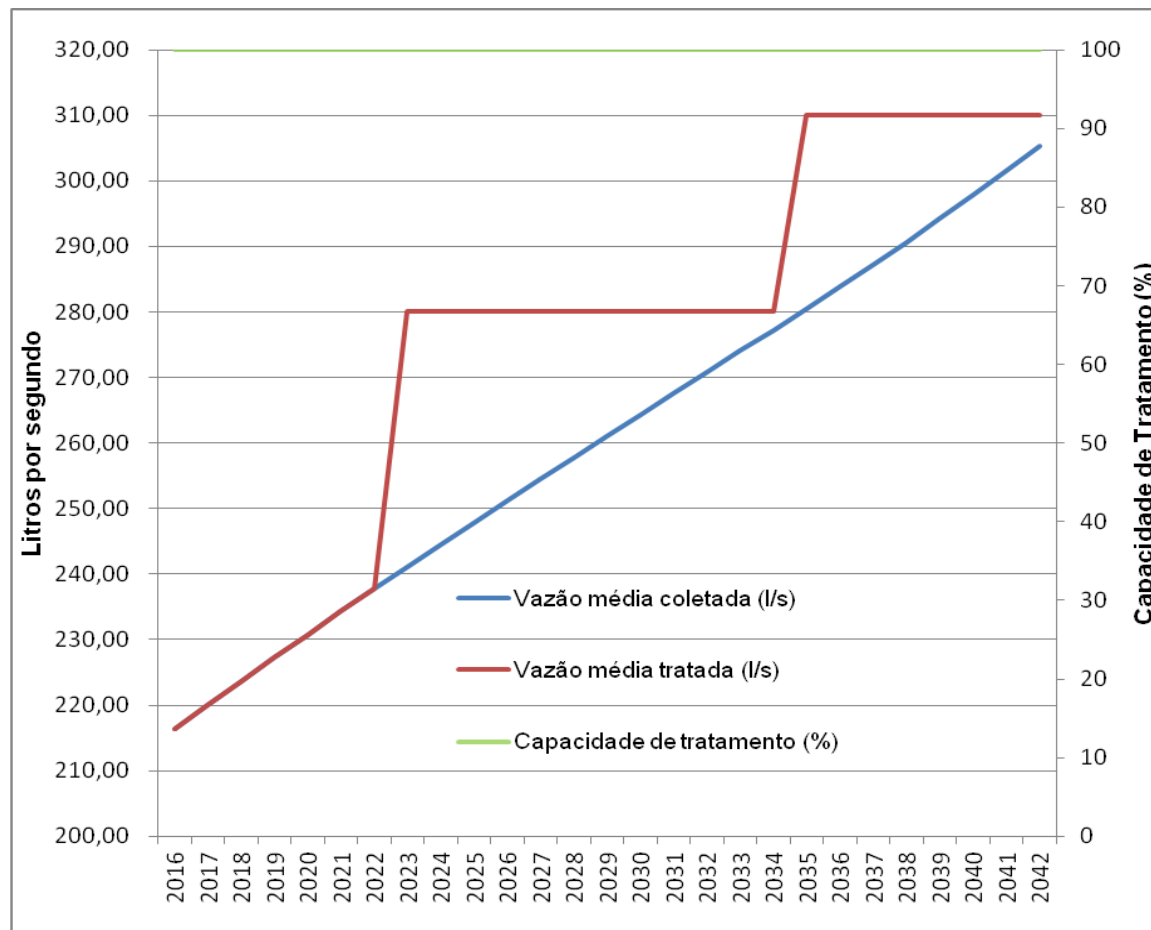
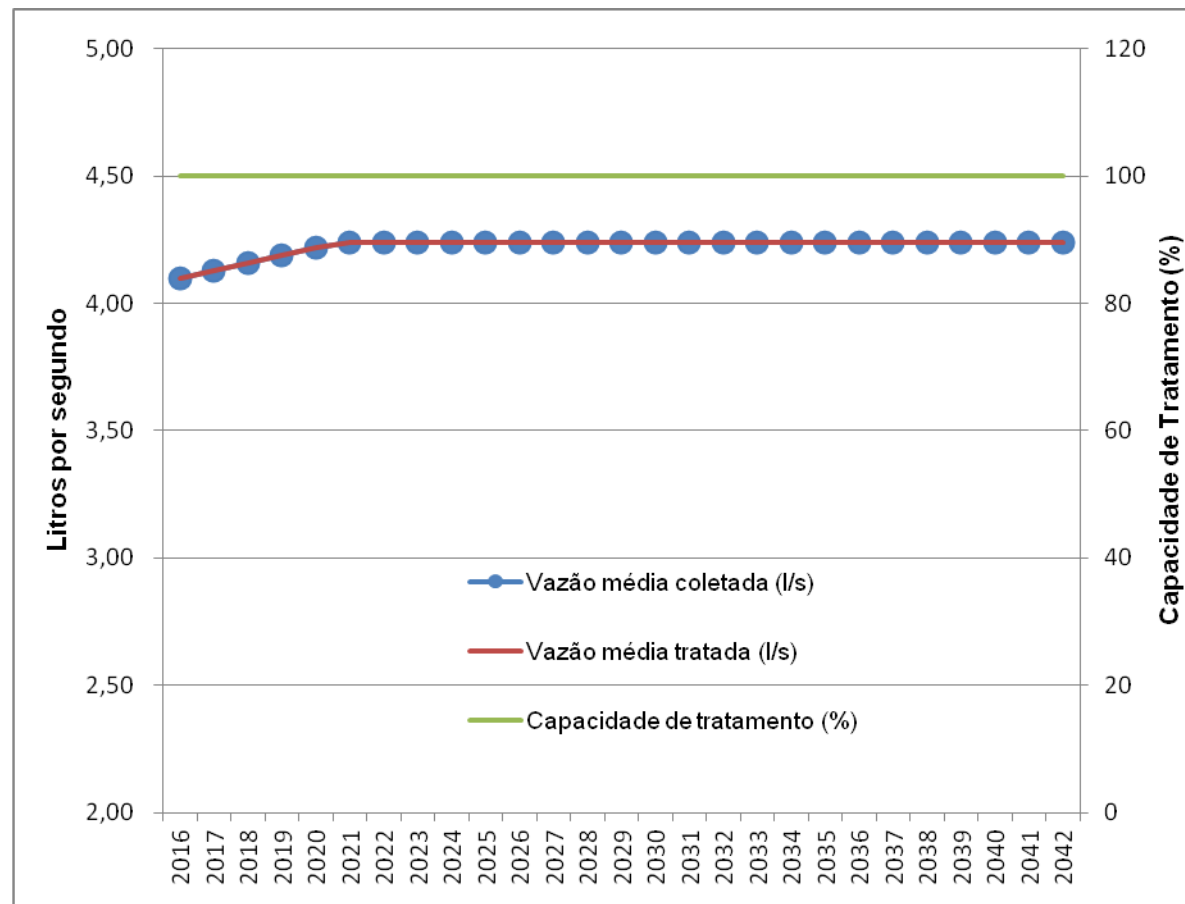


Tabela 18 - Projeção das vazões de tratamento – Villagio Paradiso

Período ano	População urbana (hab.)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - TRATAMENTO						
		População com coleta (hab.)	Índice de tratamento necessário (%)	População com tratamento		Vazão de tratamento (l/s)		
				Hab.	%	Média	Máxima diária	Máxima horária
2016	1.928	1.928	100	1.928	100,00	4,10	4,81	6,93
2017	1.944	1.944	100	1.944	100,00	4,13	4,85	6,98
2018	1.960	1.960	100	1.960	100,00	4,16	4,88	7,04
2019	1.976	1.976	100	1.976	100,00	4,19	4,92	7,09
2020	1.992	1.992	100	1.992	100,00	4,22	4,95	7,14
2021	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2022	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2023	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2024	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2025	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2026	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2027	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2028	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2029	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2030	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2031	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2032	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2033	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2034	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2035	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2036	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2037	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2038	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2039	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2040	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2041	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17
2042	2.000	2.000	100	2.000	100,00	4,24	4,97	7,17

Gráfico - 6 Projeção das vazões de tratamento e coleta de esgoto - Villagio Paradiso



10. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10.1 Concepção proposta para o sistema de esgotamento sanitário da área urbana

Atualmente 77,16% da população urbana do município, aproximadamente 73.267 habitantes, é atendida com prestação de serviços de coleta e afastamento e tratamento de esgotos domésticos.

Existem dois sistemas de esgotamento sanitário independentes no município de Itatiba: o principal denominado como ETE Itatiba e o sistema do Residencial Villagio Paradiso.

10.1.1 Balanço da carga orgânica de esgoto

Operado pela SABESP, o sistema de esgotamento sanitário de Itatiba terá como metas garantir a universalização do saneamento tanto na sede como nos bairros da zona rural. Adotou-se o critério de cálculo de balanço da carga orgânica de esgoto, considerando o processamento de carga orgânica através de sistema reator UASB, com eficiência de 90%.

Para a avaliação da evolução da carga orgânica dos esgotos do município, medida através da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}), ao longo do período do PMSB, foram adotados os seguintes parâmetros:

- a) Carga Orgânica per capita (CPC): 54 g de DBO por habitante por dia (valor típico);
- b) Referência de Classificação: Concentrações Típicas de DBO 5,20 (Metcalf & Eddy, 1991):
 - Forte: 400 mg/l;
 - Médio: 200 mg/l;
 - Fraco: 110 mg/l.

Considerou-se a carga orgânica total dos esgotos do município, sendo composta de duas, parcelas, de origem doméstica (CD) e não doméstica (CND). Para as condições atuais, os cálculos foram feitos usando as seguintes equações:

Equações:

- Equação 1..... $CD = (CPC \times Pec) / 1.000$
- Equação 2: $CT = Kt \times Q_{ec}$
- Equação 3: $CND = CT - CD$

Onde,

- CPC: Carga Orgânica Per Capita= 54 g/hab.dia;
- CD: Carga Orgânica de Origem Doméstica, em Kg/dia;
- CND: Carga Orgânica de Origem Não Doméstica, em Kg/dia;
- CT: Carga Orgânica Total, em Kg/dia;
- Kt: Concentração Média do Esgoto Total do Município, em mg/l;
- KD: Concentração Média do Esgoto Doméstico do Município, em mg/l;
- Knd: Concentração Média do Esgoto Não Doméstico do Município, em mg/l;
- Pec: População atendida com coleta de esgoto;

- Qec: Vazão de esgoto coletado, em l /dia.

Com as equações acima é possível calcular a evolução das cargas, com base no crescimento populacional e nos índices de coleta e tratamento. A carga orgânica não doméstica calculada, foi mantida constante ao longo do período do plano. A eficiência na remoção de DBO foi considerada igual a 0% para as condições atuais dos bairros Aparecidinha e Jd. do Pinhal, e de 90% a partir da implantação das ETEs, que foi prevista para o ano de 2020.

Os itens apurados foram:

- Carga Orgânica Potencial Urbana;
- Carga Orgânica Coletada: Coletada pelo SES, e encaminhada à ETE;
- Carga Orgânica Lançada do corpo receptor: Sem tratamento e com tratamento;
- Carga Orgânica Processada: Considerada eficiência de 90% de remoção na ETE;
- Concentração de DBO na ETE (kg/l): Consideradas as concentrações de DBO afluente e as concentrações de DBO dos efluentes após a remoção de carga pela ETE.

Os valores apurados estão indicados nas **Tabelas 19 e 20**.

Tabela 19 - Balanço da carga de DBO - Sede

Período ano	Potencial de carga de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Lançamento de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Concentração de DBO na ETE (kg/l)		Coliformes fecais (microorganismos/100 ml)		
	Doméstico	Não Doméstico	Total	Coletado	Enviado para ETE	Sem tratamento	Com tratamento	Total	(Kg/dia)	%	Afluentes	Efluentes	Coletado	Enviado para ETE	Remoção (%)
2016	3.956,42	0,00	3.956,42	4.059,26	4.059,26	0,00	405,93	405,93	3.653,33	90,00%	4.059,26	405,93	10 ⁷	10 ⁷	100
2017	4.110,48	0,00	4.110,48	4.217,32	4.217,32	0,00	421,73	421,73	3.795,59	90,00%	4.217,32	421,73	10 ⁷	10 ⁷	100
2018	4.262,17	0,00	4.262,17	4.372,95	4.372,95	0,00	437,30	437,30	3.935,66	90,00%	4.372,95	437,30	10 ⁷	10 ⁷	100
2019	4.411,48	0,00	4.411,48	4.526,14	4.526,14	0,00	452,61	452,61	4.073,53	90,00%	4.526,14	452,61	10 ⁷	10 ⁷	100
2020	4.558,52	0,00	4.558,52	4.677,01	4.677,01	0,00	467,70	467,70	4.209,31	90,00%	4.677,01	467,70	10⁷	10⁷	100
2021	4.703,13	0,00	4.703,13	4.825,38	4.825,38	0,00	482,54	482,54	4.342,84	90,00%	4.825,38	482,54	10 ⁷	10 ⁷	100
2022	4.845,64	0,00	4.845,64	4.971,59	4.971,59	0,00	497,16	497,16	4.474,43	90,00%	4.971,59	497,16	10 ⁷	10 ⁷	100
2023	4.985,77	0,00	4.985,77	5.115,36	5.115,36	0,00	511,54	511,54	4.603,82	90,00%	5.115,36	511,54	10 ⁷	10 ⁷	100
2024	5.123,74	0,00	5.123,74	5.256,92	5.256,92	0,00	525,69	525,69	4.731,23	90,00%	5.256,92	525,69	10 ⁷	10 ⁷	100
2025	5.259,49	0,00	5.259,49	5.396,20	5.396,20	0,00	539,62	539,62	4.856,58	90,00%	5.396,20	539,62	10⁷	10⁷	100
2026	5.393,14	0,00	5.393,14	5.533,32	5.533,32	0,00	553,33	553,33	4.979,99	90,00%	5.533,32	553,33	10 ⁷	10 ⁷	100
2027	5.524,52	0,00	5.524,52	5.668,12	5.668,12	0,00	566,81	566,81	5.101,31	90,00%	5.668,12	566,81	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷
2028	5.653,96	0,00	5.653,96	5.800,92	5.800,92	0,00	580,09	580,09	5.220,83	90,00%	5.800,92	580,09	10 ⁷	10 ⁷	100
2029	5.781,29	0,00	5.781,29	5.931,56	5.931,56	0,00	593,16	593,16	5.338,40	90,00%	5.931,56	593,16	10 ⁷	10 ⁷	100
2030	5.906,63	0,00	5.906,63	6.060,16	6.060,16	0,00	606,02	606,02	5.454,14	90,00%	6.060,16	606,02	10⁷	10⁷	100
2031	5.946,53	0,00	5.946,53	6.101,10	6.101,10	0,00	610,11	610,11	5.490,99	90,00%	6.101,10	610,11	10 ⁷	10 ⁷	100
2032	5.984,60	0,00	5.984,60	6.140,16	6.140,16	0,00	614,02	614,02	5.526,14	90,00%	6.140,16	614,02	10 ⁷	10 ⁷	100
2033	6.020,89	0,00	6.020,89	6.177,39	6.177,39	0,00	617,74	617,74	5.559,65	90,00%	6.177,39	617,74	10 ⁷	10 ⁷	100
2034	6.055,45	0,00	6.055,45	6.212,85	6.212,85	0,00	621,29	621,29	5.591,57	90,00%	6.212,85	621,29	10 ⁷	10 ⁷	100
2035	6.088,34	1,00	6.089,34	6.246,59	6.246,59	0,00	624,66	625,66	5.620,93	89,98%	6.246,59	624,66	10 ⁷	10 ⁷	100
2036	6.121,44	2,00	6.123,44	6.280,55	6.280,55	0,00	628,06	630,06	5.650,50	89,97%	6.280,55	628,06	10 ⁷	10 ⁷	100
2037	6.154,76	3,00	6.157,76	6.314,74	6.314,74	0,00	631,47	634,47	5.680,27	89,95%	6.314,74	631,47	10 ⁷	10 ⁷	100
2038	6.188,18	4,00	6.192,18	6.349,03	6.349,03	0,00	634,90	638,90	5.710,13	89,94%	6.349,03	634,90	10 ⁷	10 ⁷	100
2039	6.221,83	5,00	6.226,83	6.383,55	6.383,55	0,00	638,36	643,36	5.740,20	89,92%	6.383,55	638,36	10 ⁷	10 ⁷	100
2040	6.255,68	6,00	6.261,68	6.418,29	6.418,29	0,00	641,83	647,83	5.770,46	89,91%	6.418,29	641,83	10 ⁷	10 ⁷	100
2041	6.289,70	7,00	6.296,70	6.453,19	6.453,19	0,00	645,32	652,32	5.800,87	89,89%	6.453,19	645,32	10 ⁷	10 ⁷	100
2042	6.323,89	8,00	6.331,89	6.488,26	6.488,26	0,00	648,83	656,83	5.831,43	89,88%	6.488,26	648,83	10 ⁷	10 ⁷	100

Tabela 20 - Balanço da carga de DBO - Villagio Paradiso

Período (ano)	Potencial de carga de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Lançamento de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Concentração de DBO na ETE (kg/l)		Coliformes fecais (microorganismos/100 ml)		
	Doméstico	Não Doméstico	Total	Coletado	Enviado para ETE	Sem tratamento	Com tratamento	Total	(Kg/dia)	%	Afluente	Efluente	Coletado	Enviado para ETE	Remoção (%)
2016	104,11	0,00	104,11	106,82	106,82	0,00	10,68	10,68	96,14	90,00	106,82	10,68	10 ⁷	10 ⁷	100
2017	104,98	0,00	104,98	107,70	107,70	0,00	10,77	10,77	96,93	90,00	107,70	10,77	10 ⁷	10 ⁷	100
2018	105,84	0,00	105,84	108,59	108,59	0,00	10,86	10,86	97,73	90,00	108,59	10,86	10 ⁷	10 ⁷	100
2019	106,70	0,00	106,70	109,48	109,48	0,00	10,95	10,95	98,53	90,00	109,48	10,95	10 ⁷	10 ⁷	100
2020	107,57	0,00	107,57	110,36	107,57	0,00	10,76	10,76	96,81	90,00	107,57	10,76	10 ⁷	10 ⁷	100
2021	108,00	0,00	108,00	110,81	108,00	0,00	10,80	10,80	97,20	90,00	108,00	10,80	10 ⁷	10 ⁷	100
2022	108,00	0,00	108,00	110,81	108,00	0,00	10,80	10,80	97,20	90,00	108,00	10,80	10 ⁷	10 ⁷	100
2023	108,00	0,00	108,00	110,81	108,00	0,00	10,80	10,80	97,20	90,00	108,00	10,80	10 ⁷	10 ⁷	100
2024	108,00	0,00	108,00	110,81	108,00	0,00	10,80	10,80	97,20	90,00	108,00	10,80	10 ⁷	10 ⁷	100
2025	108,00	0,00	108,00	110,81	108,00	0,00	10,80	10,80	97,20	90,00	108,00	10,80	10 ⁷	10 ⁷	100
2026	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100
2027	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100
2028	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100
2029	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100
2030	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100
2031	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100
2032	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100
2033	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100
2034	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100
2035	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100
2036	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100
2037	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100
2038	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100
2039	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100
2040	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100
2041	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100
2042	108,00	0,00	108,00	110,81	110,81	0,00	11,08	11,08	99,73	90,00	110,81	11,08	10 ⁷	10 ⁷	100

10.2 Concepção proposta para os sistemas de esgotamento sanitário na área rural

10.2.1 Diretrizes para o esgotamento sanitário da população rural

No caso da população dispersa na área rural de um município, há que se considerar que as soluções adotadas para a destinação final dos esgotos no geral são individuais e na maioria das vezes através de fossa negra ou fossa rudimentar, conforme terminologia usada pelo IBGE.

Existem também outras situações, tais como o lançamento de esgoto in natura em corpos d'água e em vias públicas. Todas estas situações são potencialmente poluidoras de mananciais, tanto superficiais, quanto subterrâneos, o que se torna particularmente mais grave quando não existe rede de abastecimento de água.

Por exemplo, nos casos em que o abastecimento de água se dá através de poço raso, no terreno do próprio proprietário, onde também existe uma fossa negra, existe o risco de contaminação da água do poço, a partir do esgoto da fossa que se infiltra no solo e atinge o aquífero.

Desta forma, seria ideal o uso de fossas sépticas, entretanto, isto demandaria o suporte financeiro por parte da prefeitura, o que normalmente não é viável, ressaltando-se que nem sempre o munícipe tomaria a iniciativa de substituição ou implantação de fossas sépticas em sua propriedade.

À prefeitura municipal, cabe monitorar a situação da qualidade das fontes de abastecimento de água individuais existentes no município, sujeitas à contaminação por esgoto, bem como propor soluções corretivas.

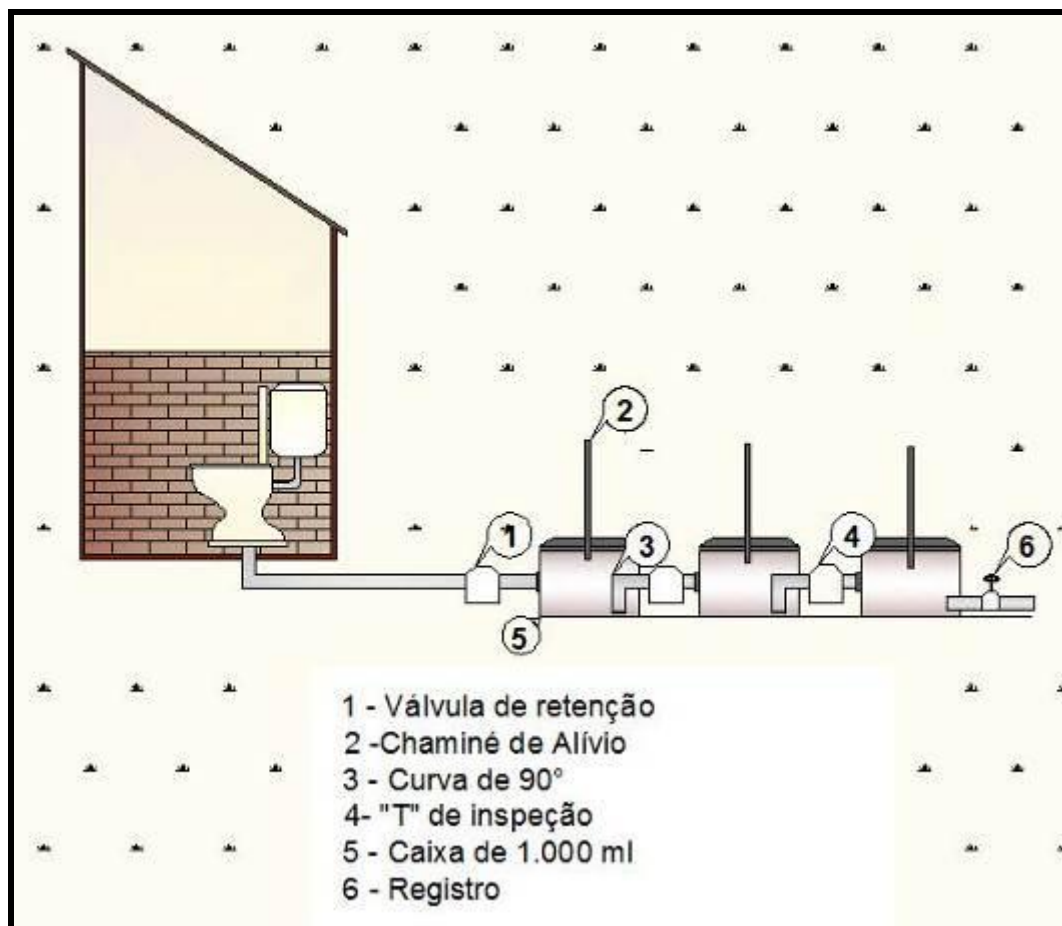
Uma opção que pode ser viável é a utilização da “Fossa Séptica Biodigestora” (FSB), associada ao “Jardim Filtrante”, que são tecnologias desenvolvidas pela EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, para aplicação na zona rural.

A Fossa Séptica Biodigestora é um sistema de tratamento de esgoto sanitário rural, que além de decompor a matéria orgânica, também promove o tratamento biológico do esgoto, removendo cerca de 90% dos coliformes totais, evitando a contaminação de água e do solo por coliformes fecais.

Este sistema também produz um efluente orgânico pode ser usado como adubo em plantas perenes. Para ter esta funcionalidade, a fossa séptica biodigestora só pode receber esgoto do vaso sanitário. Além disto, necessita de um inoculante biológico, que é feito com cerca de 5 litros esterco de bovino.

Conforme informações da EMBRAPA, o custo da FSB é da ordem de R\$ 1.700,00 (referência de Maio/2015) e a manutenção é bastante simples. A **Figura 5** apresenta o modelo de fossa séptica.

Figura 5 - Estrutura da fossa séptica biodigestora



Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2015).

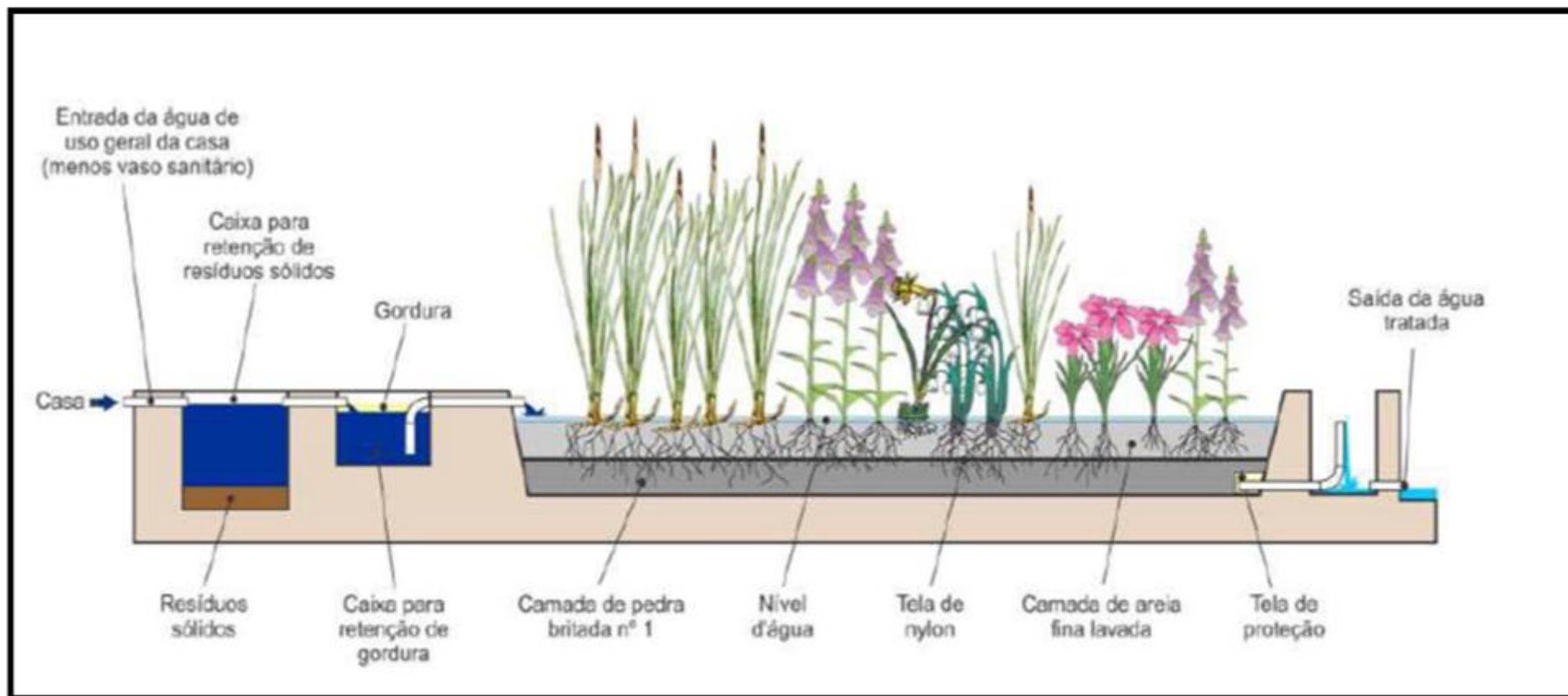
Já a tecnologia do Jardim Filtrante tem a função de complementar o tratamento da Fossa Séptica Biodigestora. A FSB, por suas características trata apenas a “água negra”, efluente do vaso sanitário. Já o Jardim Filtrante trata a “água cinza”, proveniente da pia, chuveiro, tanque, etc. O efluente da FSB que não for utilizado na agricultura também será desviado para o Jardim Filtrante.

O objetivo do Jardim Filtrante é criar um ambiente onde plantas, adequadamente escolhidas, e microrganismos, trabalhem juntos para a depuração do esgoto e absorção dos nutrientes e contaminantes. O comportamento do sistema é semelhante ao de áreas alagadas naturais.

O sistema é basicamente constituído por um reservatório enterrado com área de 10 m² por 0,5 m de profundidade, impermeabilizado com uma geomembrana, preenchido com areia grossa e brita, onde são plantados arbustos. Antes de ser encaminhado ao Jardim Filtrante, o esgoto deve passar por uma caixa de retenção de sólidos e uma caixa de areia.

Conforme orientação da EMBRAPA, as plantas escolhidas devem ser preferencialmente nativas da região onde o sistema está instalado. Pode-se inclusive escolher plantas que produzem flores para melhorar visualmente o ambiente. Na **Figura 6** é apresentado um esquema de um corte longitudinal do Jardim Filtrante, com seus diversos componentes.

Figura 6 - Esquema em corte de um jardim filtrante



Fonte: Embrapa, 2013 (Imagem: Valentim Monzane).

10.2.2 Esgotamento sanitário em aglomerados populacionais na área rural

A existência de fossas negras em aglomerados populacionais configura uma situação de risco à saúde pública, principalmente em situações em que não existe rede de abastecimento de água, e o abastecimento é feito individualmente, através de poços rasos, como já mencionado anteriormente.

Na medida em que a aglomeração populacional cresce, o risco aumenta, uma vez que se eleva a probabilidade contaminação do manancial subterrâneo pelo esgoto que infiltra no solo.

Outros tipos de disposição final de esgoto, como lançamento em corpo d'água, em sarjetas, etc. são igualmente danosos à saúde pública e ambiental.

A simples utilização de fossas sépticas individuais pode não ser uma alternativa viável pela dificuldade de se garantir que todos os domicílios adotem tal tecnologia, além de dificultar o monitoramento e controle pelo poder público municipal, particularmente se não houver rede de distribuição de água potável no local.

Deste modo, é fundamental que se procure alternativas de sistemas coletivos de coleta por rede de esgoto seguido de um sistema de tratamento de esgoto mais adequado a cada caso.

Existem diversas alternativas para o tratamento de esgoto para atendimento às pequenas comunidades, podendo-se destacar:

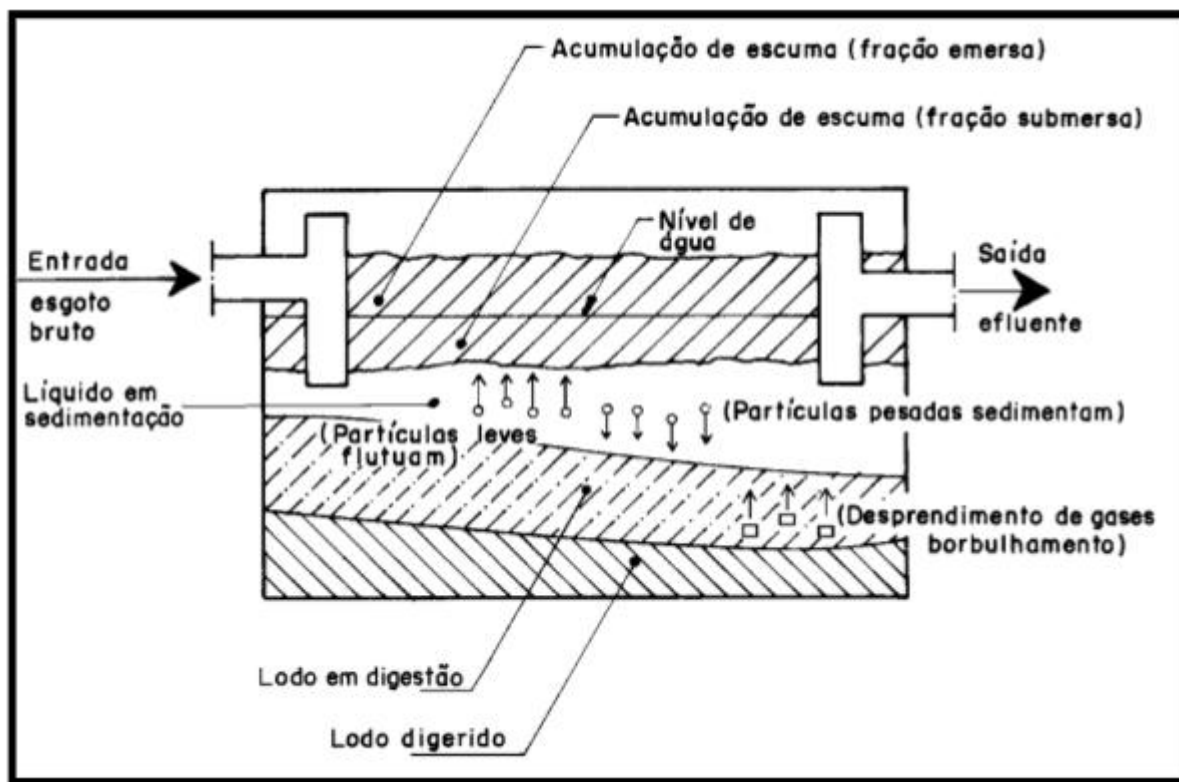
- Tanques sépticos seguidos de sistemas de infiltração no solo;
- Estações Compactas Tratamento de Esgoto para Pequenas Comunidades.

Ainda, existem outras possibilidades, mas a título de exemplo, ilustramos apenas as duas alternativas acima indicadas.

a) Tanques Sépticos

Conforme a norma NBR 7.229/93, um tanque séptico é uma unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão, conforma ilustrado na **Figura 7**, mostrando-se o funcionamento destes processos de tratamento, no interior de um tanque séptico.

Figura 7 - Esquema de um tanque séptico



Fonte: NBR 7.229/93.

Ainda, conforme a referida norma, o uso do sistema de tanque séptico somente é indicado para áreas desprovidas de rede pública coletora de esgoto; alternativa de tratamento de esgoto em áreas providas de rede coletora local; retenção prévia dos sólidos sedimentáveis, quando da utilização de rede coletora com diâmetro e/ou declividade reduzidos para transporte de efluente livre de sólidos sedimentáveis, devendo respeitar as seguintes distâncias mínimas:

- 1,50 m de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água;
- 3,0 m de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
- 5,0 m de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.

Após passar pela fossa, o efluente líquido, isento de materiais sedimentáveis e flutuantes (retidos na fossa) deve ser disposto de alguma forma no meio ambiente.

Entre os processos eficientes e econômicos de disposição do efluente líquido das fossas estão:

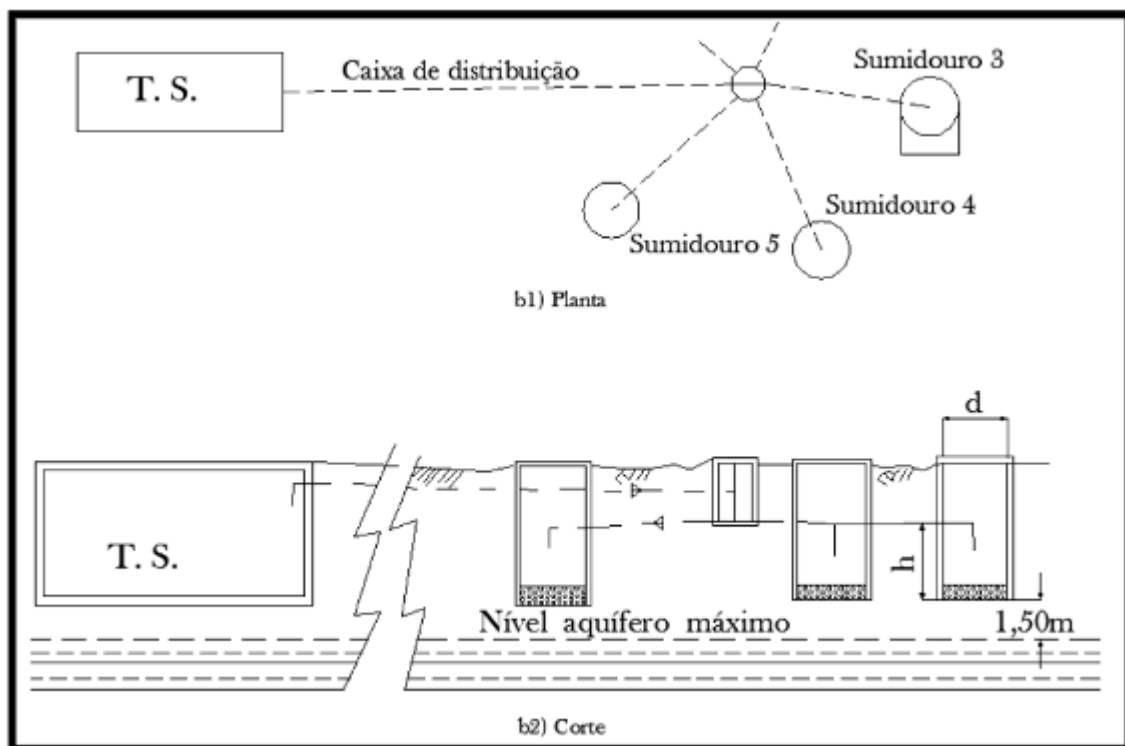
- diluição (corpo d'água receptor);
- sumidouro;
- vala de infiltração;
- vala de infiltração e filtro de areia.

Destes processos o mais simples são os sumidouros, que consistem em escavações, cilíndricas ou prismáticas, tendo as paredes revestidas por tijolos, pedras

ou outros materiais. Os sumidouros funcionam como poços absorventes, recebendo os efluentes diretamente das fossas sépticas e permitindo sua infiltração no solo.

A **Figura 8** mostra um esquema de distribuição de sumidouros, onde se destaca a importância de se manter o fundo dos sumidouros no mínimo 1,5 metros acima do nível de água do lençol freático.

Figura 8 - Esquema da distribuição de sumidouros de um tanque séptico



Fonte: Adaptado de NBR 13.969/97.

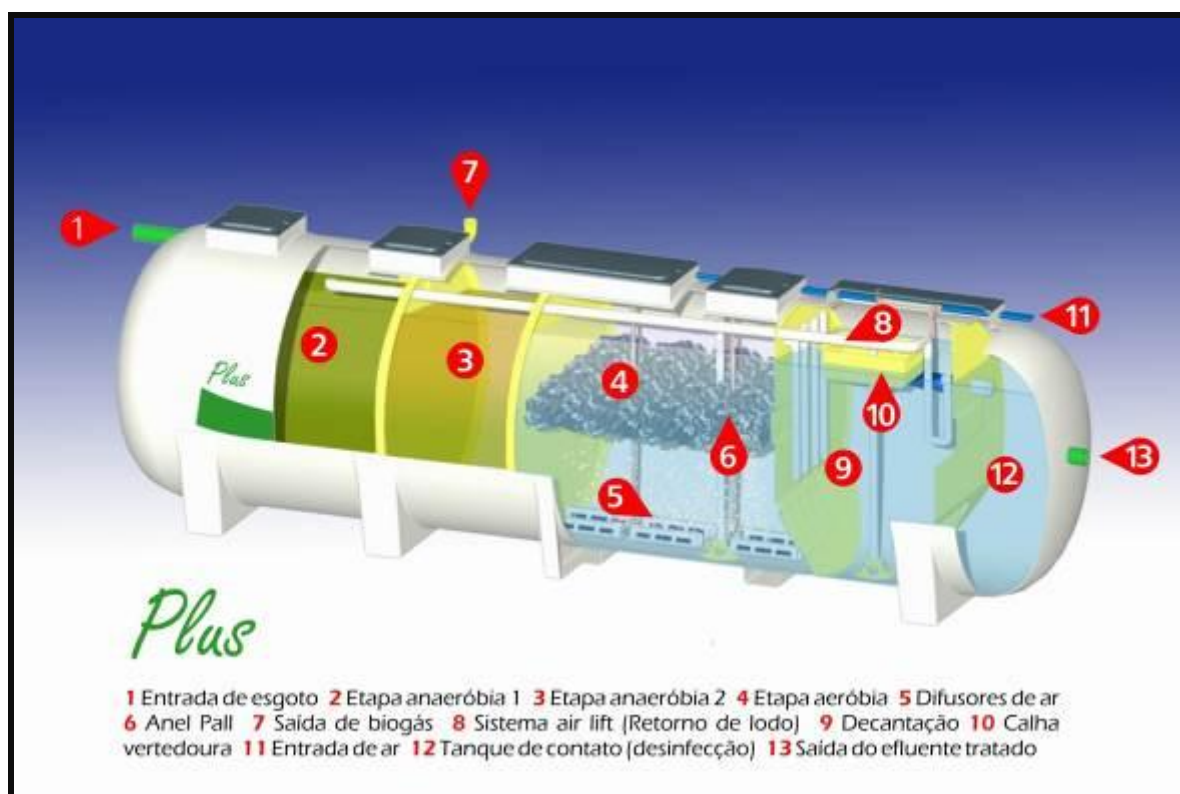
b) Estações Compactas de Tratamento de Esgoto

As estações de tratamento compactas, que geralmente são pré-fabricadas, podem ser uma alternativa vantajosa para pequenas comunidades, comumente inferiores a 20.000 habitantes.

Esta tecnologia tem sido empregada em hotéis, condomínios, conjuntos habitacionais, etc., incluindo os conjuntos habitacionais financiados pelo "Programa Minha Casa Minha Vida".

Existem diversos tipos de ETE's Compactas no mercado, que utilizam processos anaeróbios e/ou aeróbios, no geral construídas em PRFV (Polietileno Reforçado com Fibra de Vidro), que apresentam boa eficiência de tratamento. A **Figura 9** apresenta um dos modelos de estação compacta.

Figura 9 - Exemplo de estação de tratamento de esgoto compacta



Fonte: Mizumo, [s.d].

No exemplo indicado na **Figura 9**, a ETE tem capacidade de tratamento de vazões de 4 m³/dia (4.000 litros/dia) a 20 m³/dia (20.000 litros/dia) por módulo, o que representa, em média, 210 usuários.

O tanque possui 2,0 m de diâmetro e é fabricado de PRFV (plástico reforçado com fibra de vidro), o que confere resistência e alta proteção química à corrosão do esgoto sanitário.

A área necessária para a implantação do sistema varia entre 23 m² e 38 m².

O processo de tratamento é composto por um reator anaeróbio, um filtro aeróbio com difusão de ar por bolhas finas e decantador secundário com sistema de air lift para retorno do lodo.

O sistema de desinfecção é feito por meio de pastilhas de cloro, já integrado ao produto.

Conforme informações do fabricante a implantação do módulo pode ser feita tanto acima do nível do solo como enterrada.

Conforme já citado, existem diversas alternativas no mercado, que podem ser estudadas para se obter o melhor resultado para cada caso.

Um fator importante a se considerar no caso de opção pela utilização de ETE Compacta é que a mesma exige manutenção nos seus componentes hidráulicos, elétricos e de processo, o que demandará mão-de-obra especializada. Neste sentido, a prefeitura deverá avaliar a existência de profissionais qualificados em seu quadro de funcionários, e caso necessário optar pela contratação destes profissionais ou terceirizar os serviços.

A concepção atual do sistema público de esgotamento sanitário no município de Itatiba prevê, prioritariamente, o atendimento a 100% da população urbana do município. Desta forma, a área rural do município não dispõe deste serviço.

A fim de se garantir a universalização do esgotamento sanitário no município, o ideal seria que a rede pública fosse estendida até as comunidades rurais.

Entretanto, tal como a rede pública de abastecimento de água, a realidade local impõe que esta condição só poderá ser estabelecida gradativamente, quando a malha urbana se estender até estes locais.

Atualmente, as propriedades rurais existentes no município se utilizam de soluções individuais, tais como fossas rudimentares (negras), fossas sépticas, valas a céu aberto, lançamento em cursos d'água, etc.

Desta forma, para promover e propiciar a universalização deste serviço à totalidade da população é necessário que a Prefeitura Municipal atue na área rural, primeira e prioritariamente, através do mapeamento e do controle da situação de cada residência, pois é vital que cada família tenha seus efluentes domésticos destinados adequadamente.

Recomenda-se que a Prefeitura Municipal de Itatiba exerça a gestão do esgotamento sanitário na área rural do município, incluindo este tema no plano de gestão do Titular dos Serviços, de forma que seja objeto de análise e de proposições no Plano Diretor de Abastecimento de Água a ser contratado.

10.3 Necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário

As necessidades futuras para a universalização do atendimento, estimadas de acordo com os critérios supracitados, são apresentadas nos tópicos seguintes, onde se destaca que as ampliações correspondem ao atendimento de novas demandas e as substituições correspondem às necessidades para conservação dos sistemas existentes em condições adequadas de uso e operação.

Baseando-se no prognóstico apresentado e nas características dos sistemas existentes, objetivando-se a universalização do atendimento, apuraram-se as necessidades futuras ao considerados os seguintes aspectos:

- Tratamento de esgoto;
- Redes coletoras de esgoto;
- Ligações domiciliares de esgotos.

Ressalta-se que as necessidades referentes ao sistema de transporte e destinação final serão abordadas no item seguinte.

10.3.1 Tratamento de esgoto

Conforme explanado no **Item 9.1**, existem dois sistemas de esgotamento sanitário independentes no município de Itatiba: o principal denominado como ETE Itatiba e o sistema do Residencial Villagio Paradiso.

O sistema ETE Itatiba, tem capacidade para tratar 235l/s de esgoto. Adotando como referência a vazão média de coleta (coleta média adicionado à vazão de

infiltração), no ano de 2023 o sistema necessitará de ampliação para que possa tratar 280l/s e no ano de 2035 esta capacidade deverá ser ampliada para tratar 310 l/s.

A capacidade de tratamento da ETE do Residencial Villagio Paradiso, é de 4,80l/s, e a projeção de demanda máxima (adotou-se todos os lotes ocupados) será de 4,24l/s, sendo assim, não existe necessidade de ampliação do sistema de tratamento

Com base na capacidade do tratamento das ETEs e na projeção das demandas de tratamento de esgoto, foram calculados os déficits e superávit globais de tratamento e as necessidades ao longo do PMSB, conforme apresentados nas **Tabelas 21 e 22.**

Tabela 21 - Ampliação do tratamento de esgoto - Sede

Período ano	População urbana atendida (hab)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s)		
		Existente	Necessidade	Déficit/Superavit
2016	73.267	235,00	176,71	58,29
2017	76.120	235,00	183,20	51,80
2018	78.929	235,00	189,64	45,36
2019	81.694	235,00	196,04	38,96
2020	84.417	235,00	202,40	32,60
2021	87.095	235,00	208,72	26,28
2022	89.734	235,00	215,01	19,99
2023	92.329	280,00	221,26	58,74
2024	94.884	280,00	227,48	52,52
2025	97.398	280,00	233,68	46,32
2026	99.873	280,00	239,85	40,15
2027	102.306	280,00	245,99	34,01
2028	104.703	280,00	252,11	27,89
2029	107.061	280,00	258,22	21,78
2030	109.382	280,00	264,31	15,69
2031	110.121	280,00	267,55	12,45
2032	110.826	280,00	270,79	9,21
2033	111.498	280,00	274,03	5,97
2034	112.138	280,00	277,26	2,74
2035	112.747	310,00	280,51	29,49
2036	113.360	310,00	283,82	26,18
2037	113.977	310,00	287,20	22,80
2038	114.596	310,00	290,66	19,34
2039	115.219	310,00	294,19	15,81
2040	115.846	310,00	297,79	12,21
2041	116.476	310,00	301,48	8,52
2042	117.109	310,00	305,25	4,75

Tabela 22 - Implantação de tratamento de esgoto - Villagio Paradiso

Período ano	População urbana atendida (hab.)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s)		
		Existente	Necessidade	Déficit/Superávit
2016	1.928	4,80	4,10	0,70
2017	1.944	4,80	4,13	0,67
2018	1.960	4,80	4,16	0,64
2019	1.976	4,80	4,19	0,61
2020	1.992	4,80	4,22	0,58
2021	2.000	4,80	4,24	0,56
2022	2.000	4,80	4,24	0,56
2023	2.000	4,80	4,24	0,56
2024	2.000	4,80	4,24	0,56
2025	2.000	4,80	4,24	0,56
2026	2.000	4,80	4,24	0,56
2027	2.000	4,80	4,24	0,56
2028	2.000	4,80	4,24	0,56
2029	2.000	4,80	4,24	0,56
2030	2.000	4,80	4,24	0,56
2031	2.000	4,80	4,24	0,56
2032	2.000	4,80	4,24	0,56
2033	2.000	4,80	4,24	0,56
2034	2.000	4,80	4,24	0,56
2035	2.000	4,80	4,24	0,56
2036	2.000	4,80	4,24	0,56
2037	2.000	4,80	4,24	0,56
2038	2.000	4,80	4,24	0,56
2039	2.000	4,80	4,24	0,56
2040	2.000	4,80	4,24	0,56
2041	2.000	4,80	4,24	0,56
2042	2.000	4,80	4,24	0,56

10.3.2 Sistema de coleta de esgoto

Para fins de apuração das necessidades do sistema de esgotamento sanitário, considerou-se a necessidade de novas ligações domiciliares de esgoto e de rede coletora.

Na avaliação destas necessidades ao longo do período do PMSB, considerando-se a estrutura existente, aborda-se o seguinte aspecto:

- Ampliações: Correspondem às ações necessárias para acompanhar o aumento das demandas de água resultantes do padrão de atendimento estabelecido e do crescimento vegetativo da população;

10.3.3 Ampliação das ligações de esgoto

Para a projeção das necessidades de ligação de esgoto, adotaram-se os seguintes parâmetros (SABESP, 2014):

- Participação das economias residenciais de esgoto no total das economias de água: 95,80%;
- Densidade de economias de esgoto por ligação de esgoto: 1,16 economia por ligação;
- Número de ligações de esgoto: 28.755;
- Execução de 1.261 ligações de esgoto até 2020, para atender meta de 100% da população urbana com esgotamento sanitário.

A **Tabela 23** demonstra os resultados obtidos nas projeções.

Tabela 23 - Ampliações das ligações de esgoto - Sede

Período ano	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais (unid.)	Novas ligações totais de esgoto (unid.)	Total de novas ligações para suprir demanda (unid.)	Total de ligações de esgoto (unid.)
2015	-	-	-		28.755
2016	1.152	1.152	993	1.375	31.123
2017	1.136	1.136	980	-	32.103
2018	1.121	1.121	966	-	33.069
2019	1.105	1.105	953	-	34.022
2020	1090	1090	940	-	34.962
2021	1.074	1.074	926	-	35.888
2022	1.059	1.059	913	-	36.801
2023	1.044	1.044	900	-	37.701
2024	1.029	1.029	887	-	38.588
2025	1015	1015	875	-	39.463
2026	1.000	1.000	862	-	40.325
2027	987	987	851	-	41.176
2028	973	973	839	-	42.015
2029	960	960	828	-	42.843
2030	322	322	278	-	43.121
2031	307	307	265	-	43.386
2032	293	293	253	-	43.639
2033	280	280	241	-	43.880
2034	267	267	230	-	44.110
2035	254	254	219	-	44.329
2036	255	255	220	-	44.549
2037	257	257	222	-	44.771
2038	258	258	222	-	44.993
2039	259	259	223	-	45.216
2040	261	261	225	-	45.441
2041	263	263	227	-	45.668
2042	264	264	228	-	45.896

10.3.4 Ampliação da rede coletora de esgoto

Para a previsão das necessidades de ampliação da rede de esgoto, adotaram-se as seguintes premissas:

- Serão necessárias novas redes coletoras de esgoto somente nas áreas de expansão do município, assim, na área já urbanizada, onde já existe rede, haverá o adensamento da população atendida e as novas ligações de esgoto não demandarão novas redes coletoras.

Para o caso do município de Itatiba, adotaram-se os seguintes parâmetros:

- Porcentagem das ligações de esgoto que demandam rede coletora: 90%;
- Porcentagem de novas redes públicas de esgoto em relação ao total de novas redes de esgoto: 30%;
- Extensão de rede de esgoto por ligação de esgoto: 15 metros por ligação (valor usual de projeto).

A **Tabela 24** a seguir apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 24 - Ampliação da rede pública de esgoto

Período ano	Extensão de novas redes para suprir demanda (m)	Extensão de novas redes para suprir o crescimento vegetativo (m)	Extensão de novas redes públicas de esgoto (m)	Extensão total de redes de públicas de esgoto (m)
2015				148.840,00
2016	33.985,50	13.405,50	47.391,00	196.231,00
2017	15.423,00	13.230,00	28.653,00	224.884,00
2018	15.423,00	13.041,00	28.464,00	253.348,00
2019	15.423,00	12.865,50	28.288,50	281.636,50
2020	15.423,00	12.690,00	28.113,00	309.749,50
2021	15.423,00	12.501,00	27.924,00	337.673,50
2022	15.423,00	12.325,50	27.748,50	365.422,00
2023	15.423,00	12.150,00	27.573,00	392.995,00
2024	15.423,00	11.974,50	27.397,50	420.392,50
2025	15.423,00	11.812,50	27.235,50	447.628,00
2026	15.423,00	11.637,00	27.060,00	474.688,00
2027	15.423,00	11.488,50	26.911,50	501.599,50
2028	15.423,00	11.326,50	26.749,50	528.349,00
2029	15.423,00	11.178,00	26.601,00	554.950,00
2030	15.423,00	3.753,00	19.176,00	574.126,00
2031	-	3.577,50	3.577,50	577.703,50
2032	-	3.415,50	3.415,50	581.119,00
2033	-	3.253,50	3.253,50	584.372,50
2034	-	3.105,00	3.105,00	587.477,50
2035	-	2.956,50	2.956,50	590.434,00
2036	-	2.970,00	2.970,00	593.404,00
2037	-	2.997,00	2.997,00	596.401,00
2038	-	2.997,00	2.997,00	599.398,00
2039	-	3.010,50	3.010,50	602.408,50
2040	-	3.037,50	3.037,50	605.446,00
2041	-	3.064,50	3.064,50	608.510,50
2042	-	3.078,00	3.078,00	611.588,50

11. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os objetivos específicos a serem atendidos com relação ao esgotamento sanitário devem atender os aspectos indicados no **Quadro 2** seguinte:

Quadro 2 - Objetivos específicos do sistema de esgotamento sanitário

Objetivos Específicos	Objetivos Gerais									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Resolver carências de atendimento, garantindo o esgotamento a toda a população, indústria e irrigação.										
Resolver as deficiências e atenuar as disfunções ambientais atuais associadas à qualidade dos meios hídricos, resultantes do não cumprimento da legislação vigente.										
Resolver outras deficiências e amenizar outras disfunções ambientais atuais associadas à má qualidade dos recursos hídricos.										
Adaptar a infraestrutura disponível para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos à realidade resultante do desenvolvimento socioeconômico do município e à necessidade de melhoria progressiva da qualidade da água.										
Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano.										
Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos.										
Aprofundar o conhecimento relativo a situações cujas especificidades as tornam relevantes no âmbito da qualidade da água.										
Desenvolver e/ou aperfeiçoar sistemas de coleta, armazenamento e tratamento de dados sobre aspectos específicos relevantes em relação à qualidade das águas.										
Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.										
Objetivos Gerais:										

1. Promoção da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva;
 6. Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais;
 2. Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição;
 7. Ordenamento do Território;
 3. Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas;
 8. Quadros Normativo e Institucional;
 4. Proteção da Natureza;
 9. Sistema Econômico-financeiro;
 5. Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição;
 10. Outros Objetivos
- Fonte: Ministério das Cidades, 2011.

12. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A verificação dos custos dos investimentos a serem realizados no SES foi feita para cada um de seus componentes, de forma que, para cada um deles, foram adotados critérios de apuração de quantitativos, assim, os custos foram levantados

com base em preços unitários médios, usualmente adotados em estudos de concepção de SES, os quais foram obtidos pelo SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custo e Índices da Construção Civil, ambos com data base de março de 2015.

12.1 Investimentos apurados para o SES

As previsões dos investimentos necessários na rede de coleta e nas ligações domiciliares de esgotos foram feitas com base nas premissas e critérios abaixo:

- Consideraram-se as necessidades de ampliação da rede de coleta e das ligações de esgotos para atendimento do déficit existente e para acompanhamento do crescimento vegetativo da população ao longo do período do plano, os custos com ampliação do Residencial Villagio Paradiso não foram estimados, por se tratar de condomínio fechado;
- Comparando a capacidade atual da ETE (235,00l/s) com a vazão projetada para o ano de 2023 na **Tabela 21** (241,12/s), nota-se termos um déficit de 2,71l/s. O município deve contar com ampliação do tratamento de esgoto de 39,00l/s para esse período, chegando a tratar uma vazão igual a 280l/s. Para o ano de 2035 a vazão projetada será igual a 280,51 l/s, também de acordo com a **Tabela 21**, sendo assim município deverá contar com ampliação do tratamento de esgoto de 30,00l/s, chegando a tratar 310,00 l/s, atendendo assim a demanda de final de plano;
- A ETE Paradiso não necessitará de investimentos na capacidade de tratamento, pois sua vazão nominal atual atenderá a demanda de final de plano.

12.1.1 Cronograma geral dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário

Nas **Tabelas 25 e 26** a seguir são apresentados os cronogramas dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário

Tabela 25 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário

Período ano	Rede de esgoto			Ligações de esgoto			Ampliação de tratamento de esgotos (R\$)	Total geral			
	Redes para suprir demanda (R\$)	Redes para suprir para suprir o crescimento vegetativo (R\$)	Total (R\$)	Ligações para suprir demanda (R\$)	Ligações para suprir o crescimento vegetativo (R\$)	Total (R\$)		Rede de Esgoto (R\$)	Ligações de esgoto (R\$)	Ampliação de tratamento (R\$)	Total (R\$)
2016	17.196.226,51	6.783.010,83	23.979.237,34	693.343,75	500.720,25	1.194.064,00	2.655.333,28	23.979.237,34	1.194.064,00	2.655.333,28	27.828.634,62
2017	7.803.839,92	6.694.210,08	14.498.050,00	-	494.165,00	494.165,00	2.655.333,28	14.498.050,00	494.165,00	2.655.333,28	17.647.548,28
2018	7.803.839,92	6.598.578,51	14.402.418,43	-	487.105,50	487.105,50	2.655.333,28	14.402.418,43	487.105,50	2.655.333,28	17.544.857,21
2019	7.803.839,92	6.509.777,76	14.313.617,68	-	480.550,25	480.550,25	2.655.333,28	14.313.617,68	480.550,25	2.655.333,28	17.449.501,21
2020	7.803.839,92	6.420.977,02	14.224.816,94	-	473.995,00	473.995,00	2.655.333,28	14.224.816,94	473.995,00	2.655.333,28	17.354.145,22
2021	7.803.839,92	6.325.345,45	14.129.185,37	-	466.935,50	466.935,50		14.129.185,37	466.935,50	-	14.596.120,87
2022	7.803.839,92	6.236.544,70	14.040.384,62	-	460.380,25	460.380,25		14.040.384,62	460.380,25	-	14.500.764,87
2023	7.803.839,92	6.147.743,95	13.951.583,87	-	453.825,00	453.825,00		13.951.583,87	453.825,00		14405408,87
2024	7.803.839,92	6.058.943,21	13.862.783,13	-	447.269,75	447.269,75		13.862.783,13	447.269,75	-	14.310.052,88
2025	7.803.839,92	5.976.973,29	13.780.813,21	-	441.218,75	441.218,75		13.780.813,21	441.218,75	-	14.222.031,96
2026	7.803.839,92	5.888.172,54	13.692.012,46	-	434.663,50	434.663,50		13.692.012,46	434.663,50		14.126.675,96
2027	7.803.839,92	5.813.033,45	13.616.873,37	-	429.116,75	429.116,75		13.616.873,37	429.116,75	-	14.045.990,12
2028	7.803.839,92	5.731.063,53	13.534.903,45	-	423.065,75	423.065,75		13.534.903,45	423.065,75	-	13.957.969,20
2029	7.803.839,92	5.655.924,44	13.459.764,36	-	417.519,00	417.519,00		13.459.764,36	417.519,00	-	13.877.283,36
2030	7.803.839,92	1.898.969,80	9.702.809,72	-	140.181,50	140.181,50		9.702.809,72	140.181,50	-	9.842.991,22
2031	-	1.810.169,05	1.810.169,05	-	133.626,25	133.626,25		1.810.169,05	133.626,25	-	1.943.795,30
2032	-	1.728.199,13	1.728.199,13	-	127.575,25	127.575,25		1.728.199,13	127.575,25	-	1.855.774,38
2033	-	1.646.229,21	1.646.229,21	-	121.524,25	121.524,25		1.646.229,21	121.524,25	-	1.767.753,46
2034	-	1.571.090,12	1.571.090,12	-	115.977,50	115.977,50		1.571.090,12	115.977,50	-	1.687.067,62
2035	-	1.495.951,03	1.495.951,03	-	110.430,75	110.430,75	9.707.342,85	1.495.951,03	110.430,75	9.707.342,85	11.313.724,63
2036	-	1.502.781,86	1.502.781,86	-	110.935,00	110.935,00		1.502.781,86	110.935,00	-	1.613.716,86
2037	-	1.516.443,51	1.516.443,51	-	111.943,50	111.943,50		1.516.443,51	111.943,50	-	1.628.387,01
2038	-	1.516.443,51	1.516.443,51	-	111.943,50	111.943,50		1.516.443,51	111.943,50	-	1.628.387,01
2039	-	1.523.274,34	1.523.274,34	-	112.447,75	112.447,75		1.523.274,34	112.447,75	-	1.635.722,09
2040	-	1.536.935,99	1.536.935,99	-	113.456,25	113.456,25		1.536.935,99	113.456,25	-	1.650.392,24
2041	-	1.550.597,64	1.550.597,64	-	114.464,75	114.464,75		1.550.597,64	114.464,75	-	1.665.062,39
2042	-	1.557.428,47	1.557.428,47	-	114.969,00	114.969,00		1.557.428,47	114.969,00	-	1.672.397,47
Total	126.449.985,39	107.694.812,42	234.144.797,81	693.343,75	7.950.005,50	8.643.349,25	22.984.009,27	234.144.797,81	8.643.349,25	22.984.009,27	265.772.156,33

Tabela 26 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de esgotamento sanitário

Atividade	Investimento			
	Curto Prazo (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2024)	Longo Prazo (2025-2035)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de transporte e tratamento de esgoto	10.621.333,14	2.655.333,28	9.707.342,85	22.984.009,27
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto para atender o déficit existente	40.607.746,27	31.215.359,68	54.626.879,44	126.449.985,39
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto para atender o crescimento vegetativo	26.585.577,18	25.130.611,12	55.978.624,12	107.694.812,42
Investimento na ampliação das ligações domiciliares esgoto para atender o déficit existente	693.343,75	-	-	693.343,75
Investimento na ampliação das ligações domiciliares esgoto para atender o crescimento vegetativo	1.962.541,00	1.855.135,75	4.132.328,75	7.950.005,50
Total	80.470.541,34	60.856.439,83	124.445.175,16	265.772.156,33

13. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO VISANDO A UNIVERSALIZAÇÃO

Os sistemas abordados no **item 25.5** do Diagnóstico são constituídos de loteamentos que deverão ser providos de SES.

A verificação dos custos dos investimentos a serem realizados nos SES foi feita para cada um de seus componentes, de forma que, para cada um deles, foram adotados critérios de apuração de quantitativos, assim, os custos foram levantados com base em preços unitários médios, usualmente adotados em estudos de concepção de SES, os quais foram obtidos por meio do Estudo de Custos de Empreendimentos (SABESP, 2014), o qual tem a data base de Janeiro de 2014.

Os comprimentos de redes de esgoto foram calculados com base nas informações extraídas do quadro (sem número) constante no **Item 9.5.2 – Sistema de esgoto para propiciar a universalização do PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico Abastecimento de Água e Esgoto Sanitário de Itatiba** de Dezembro de 2012. Para os sistemas que não foram apresentados valores para os comprimentos de redes, adotou-se o comprimento médio por lote, dos loteamentos que apresentaram comprimento do lote.

Na **Tabela 27** a seguir são apresentados os custos dos investimentos a serem realizados para universalização dos SES.

OBS: As localidades destacadas em verde serão providas em conjunto.

Tabela 27 - Planilha de investimentos para universalização do SES (continua)

Item	Área Urbana Central	Nº de ligações (unid.)	Instalação de redes (m)	Coletor de afastamento (R\$)	EEE e tratamento isolado (R\$)	Ligações de esgoto (unid.)	Custos de instalação de redes (R\$)	Custos de ligações de esgoto (R\$)	Custo total (R\$)
1.1	Rua Afonso Rossi - Bairro da Ponte	20	440			20	222.634,35	10.085,00	232.719,35
1.2	Bairro da Ponte	50	1.100			50	556.585,87	25.212,50	581.798,37
1.3	Desmembramento Prezotto	51	750	21.917,13		51	379.490,37	25.716,75	427.124,25
1.4	Rua Verginio Belgini	15	330	73.057,10		15	166.975,76	7.563,75	247.596,61
1.5	Portal da Colina	25	550	365.285,49		25	278.292,94	12.606,25	656.184,68
1.6	Desmembramento Padovani	20	440	255.699,84		20	222.634,35	10.085,00	488.419,19
1.7	Jardim do Leste	35	770	255.699,84		35	389.610,11	17.648,75	662.958,70
1.8	Parque Aracema	34	850	292.228,39		34	430.089,08	17.144,50	739.461,97
1.9	Village das Palmeiras	141	3.525	730.570,98		141	1.783.604,73	71.099,25	2.585.274,96
1.10	Terras de Savion	31	775			31	392.140,05	15.631,75	407.771,80
1.11	Morada das Fontes	49	1.225			49	619.834,27	24.708,25	644.542,52
1.12	Recanto do Atibaia	34	748			34	378.478,39	17.144,50	395.622,89
1.13	Jardim das Laranjeiras	65	1.625	1.095.856,47		65	822.229,13	32.776,25	1.950.861,85
1.14	Recanto da Paz	17	836	511.399,69		17	423.005,26	8.572,25	942.977,20
1.15	Recreio Costa Verde	305	5.467	1.241.970,67		305	2.766.231,79	153.796,25	4.161.998,71
1.16	Jardim Monte Verde	88	2.365	511.399,69		88	1.196.659,63	44.374,00	1.752.433,32
1.17	Glebas de San Diego	25	625			25	316.241,97	12.606,25	328.848,22
2	Região Urbana Leste								
2.1	Recanto das Estrelas	26	650			26	328.891,65	13.110,50	342.002,15
2.2	Sítio dos Netos	25	625			25	316.241,97	12.606,25	328.848,22
2.3	Morro Azul - Nucleo Igreja	62	1.550			62	784.280,09	31.263,50	815.543,59
2.4	Jardim Ana Maria	20	500			20	252.993,58	10.085,00	263.078,58
2.5	Condomínio na rua Basílio Franciscon	30	750			30	379.490,37	15.127,50	394.617,87
2.6	Chácara San Martin	433	10.953		1.571.701,70	433	5.542.077,33	218.340,25	7.332.119,28
2.7	Real Parque D. Pedro I	489	13.252			489	6.705.341,80	246.578,25	6.951.920,05
2.8	Núcleo Estrada acesso ao Zooparque	12	300			12	151.796,15	6.051,00	157.847,15
2.9	Condomínio Cachoeiras do Imaratá	159	3.975			159	2.011.298,95	80.175,75	2.091.474,70
2.10	Summertime	133	2.486		1.155.763,29	133	1.257.884,07	67.065,25	2.480.712,61
2.11	Condomínio Capela do Barreiro	379	9.475			379	4.794.228,31	191.110,75	4.985.339,06
2.12	Chácara Santa Cruz dos Pires	48	1.056		1.186.447,27	48	534.322,44	24.204,00	1.744.973,71
2.13	Parque Imperial	334	8.350			334	4.224.992,76	168.419,50	4.393.412,26
2.14	Residencial Moenda	86	2.150			86	1.087.872,39	43.365,50	1.131.237,89

Tabela 27 - Planilha de investimentos para universalização do SES (conclusão)

Item	Região Urbana Leste	Nº de ligações (unid.)	Instalação de redes (m)	Coletor de afastamento (R\$)	EEE e tratamento isolado (R\$)	Ligações de esgoto (unid.)	Custos de instalação de redes (R\$)	Custos de ligações de esgoto (R\$)	Custo total (R\$)
2.15	Desm. Moenda e Chac. vizinhas	135	3.375			135	1.707.706,65	68.073,75	1.775.780,40
2.16	Residencial Grêmio	36	900			36	455.388,44	18.153,00	473.541,44
2.17	Cond. Sítio da Moenda	355	7.810	365.285,49		355	3.951.759,69	179.008,75	4.496.053,93
2.18	Condomínio Itaembú	144	3.600			144	1.821.553,76	72.612,00	1.894.165,76
2.19	Clube de Campo Fazenda	790	17.358			790	8.782.925,06	398.357,50	9.181.282,56
2.20	Chicaroni	32	704			32	356.214,96	16.136,00	372.350,96
2.21	Terras de São Sebastião	186	4.641			186	2.348.286,39	93.790,50	2.442.076,89
3	Região Urbana Norte e Nordeste								
3.1	Vivendas do Engenho D'Água	1.603	38.654	4.383.425,88	5.784.904,54	1.603	19.558.427,55	808.312,75	30.535.070,72
3.2	Jardim das Paineiras	192	4.800			192	2.428.738,35	96.816,00	2.525.554,35
3.3	Recanto Rouxinol	31	715		1.217.618,30	31	361.780,82	15.631,75	1.595.030,87
4	Região Urbana Oeste								
4.1	Ville de Chamonix	499	12.475			499	6.312.189,78	251.620,75	6.563.810,53
4.2	Caminhos do Sol	577	9.773			577	4.945.012,48	290.952,25	5.235.964,73
4.3	Recanto dos Pássaros	216	6.911			216	3.496.877,24	108.918,00	3.605.795,24
4.4	Jardim dos Lagos	48	2.814	6.940.424,31		48	1.423.847,86	24.204,00	8.388.476,17
4.5	Monte Acrópolis	150	3.750			150	1.897.451,84	75.637,50	1.973.089,34
4.6	Jardim Nova Esperança	500	510		1.217.618,30	500	258.053,45	252.125,00	1.727.796,75
4.7	Banco do Brasil (Cocais)	22	550			22	278.292,94	11.093,50	289.386,44
5	Região Urbana Sul								
5.1	Parque São Gabriel	312	6.864,00		531.855,67	312	3.473.095,84	157.326,00	4.162.277,51
5.2	Núcleo do Bairro Tapera Grande	50	1.250			50	632.483,95	25.212,50	657.696,45
5.3	Encosta do Sol	69	1.725			69	872.827,85	34.793,25	907.621,10
5.4	Xampirra	31	775			31	392.140,05	15.631,75	407.771,80
5.5	Citrus Pomar São Jorge	57	1.848,00			57	935.064,27	28.742,25	963.806,52
5.6	Parque da Fazenda	578	12.914,00			578	6.534.318,14	291.456,50	6.825.774,64
5.7	Recanto Princesa da Colina	88	2.327,00			88	1.177.432,11	44.374,00	1.221.806,11
5.8	Benedito Castro	36	526,00			36	266.149,24	18.153,00	284.302,24
5.9	Chavini	68	1.760,00		610.757,34	68	890.537,40	34.289,00	1.535.583,74
5.10	Bairro dos Leites	29	725			29	366.840,69	14.623,25	381.463,94
5.11	Bairro Itapema	43	1.075			43	543.936,19	21.682,75	565.618,94
5.12	João Vieira de Souza	14	350			14	177.095,50	7.059,50	184.155,00
5.13	Rua Antonio Pedro Fagundes	12	300			12	151.796,15	6.051,00	157.847,15
5.14	Lista SABESP Pg. Ferras Costa	43	1.075			43	543.936,19	21.682,75	565.618,94
Total		10.187	231.347	17.044.220,96	13.276.666,42	10.187	117.058.610,74	5.136.794,75	152.516.292,87

CAPÍTULO IV – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES

14. PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

Este capítulo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Itatiba apresenta o Relatório dos Programas, Projetos e Ações para Alcance do Cenário de Referência, contemplando:

- a) definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização do acesso, na conformidade das necessidades, aos serviços de saneamento básico;
- b) apresentação das metas graduais e progressivas, compatibilizadas com os demais planos setoriais, de expansão dos serviços, em conformidade com os serviços a serem prestados; e
- c) proposição de instrumentos para promover a compatibilização com o Plano Diretor, considerando a intersetorialidade.

Em síntese, este Relatório apresentará um plano de obras a serem executadas, necessárias para a universalização do acesso e para garantir que a universalização se mantenha ao longo dos próximos 20 anos. Apresentará ações específicas a serem programadas no curto, médio e longo prazo, para execução de obras de melhorias e ampliações dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Apresentará também, os instrumentos jurídicos e administrativos que foram julgados necessários e imprescindíveis para compatibilizar a gestão dos serviços de saneamento básico com a Lei Orgânica Municipal e com outros planos setoriais, bem como permitir que os princípios essenciais do planejamento das políticas públicas, da regulação da prestação dos serviços, da participação e controle social, da integralidade das ações e da articulação intra-institucional e intersetorial, possam ser devidamente implementados, como preconiza a Lei Federal Nº. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico, ao estabelecer aspectos da política pública municipal de saneamento básico que realça o planejamento como um dos princípios fundamentais e, ao instituir metas, como as referentes à execução de ações de saneamento, que se caracterizam por projetos e obras de engenharia, precisam definir os prazos para implementação das políticas e para execução das ações, considerando o grau de prioridade de cada intervenção, a fim de conciliar essas demandas com as disponibilidades de desembolso de recursos financeiros.

15. OBJETIVOS E METAS DO PLANO

Os objetivos e metas que serão apresentados na sequência deste relatório foram identificadas e definidas nos **Capítulos II e III** desse Plano Municipal de Saneamento, com as seguintes identificações:

- a) Relatório de Diagnóstico da Situação;
- b) Relatório de Compatibilização de Planos Setoriais e;
- c) Relatório de Cenários Prospectivos e Concepção de Alternativas.

No Relatório de Diagnóstico da situação foi elaborada, inicialmente, uma descrição dos sistemas existentes de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo de

águas pluviais, a partir de levantamentos realizados *in locu* e consulta de documentação técnica, constituída por planos e projetos. Em uma segunda etapa foi verificada a necessidade de realização de obras de implantação e ampliação dos respectivos sistemas, bem como de rotinas operacionais, a fim de adequá-los à população de fim de plano.

No Relatório de Compatibilização de Planos Setoriais foram levantadas todas as interfaces presentes na Lei Orgânica Municipal, no Plano Diretor do Município de Itatiba e no Plano da Bacia Hidrográfica, resultando em ações de compatibilização entre esses Planos Setoriais e o Plano Municipal de Saneamento Básico.

No Relatório de Cenários Prospectivos e Concepção de Alternativas, procurou-se vislumbrar, a partir de fatos presentes, suficientemente conhecidos e consolidados, e de variáveis cujas tendências ao longo do tempo puderam ser aferidas com alguma precisão, construir uma visão crítica do futuro, a fim de nortear as ações a serem desenvolvidas no presente, sinalizando perspectivas de desenvolvimento e possibilitando agir, para construção de futuros possíveis. Em resumo, os cenários foram construídos para estabelecer condições, prever decisões e dar encaminhamento a objetivos e metas, que permitam, no futuro, construir realidades desejáveis.

A seguir são apresentadas as ações propostas nos Relatórios enfocados, visando ao desenvolvimento da gestão e da prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

15.1 Programas, projetos e ações de gestão

Os programas, projetos e ações aqui propostos têm como base as necessidades constatadas nas fases de diagnóstico e estão baseados nas boas práticas de gestão que compreendem um conjunto de recomendações quanto aos procedimentos que melhor se ajustam aos objetivos pretendidos, que no presente caso estão relacionados aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Frisa-se que as proposições aqui apresentadas não esgotam as possibilidades de melhorias, podendo o gestor público adequá-las e/ou complementá-las na medida das necessidades.

15.1.1 Desenvolvimento dos planos diretores de água e esgoto

Os Planos Diretores de Água e Esgoto são planos que, a partir de um diagnóstico científico da realidade física, social, econômica, política e administrativa do município, junto ao levantamento dos recursos hídricos existentes na região e das condições do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, estabelecem os objetivos a serem atingidos para universalização da infraestrutura de saneamento básico do município.

Estes objetivos devem ser aprovados por lei municipal e deve constar a definição das atividades a serem executados, seus prazos e responsáveis pela execução.

Conforme abordado anteriormente, destaca-se que os Planos Diretores são desdobramentos e detalhamentos das diretrizes elencadas no PMSB, de forma que os

mesmos serão base para o desenvolvimento dos projetos das intervenções propostas. Assim, dado à sua importância, estes planos deverão ser objeto de contratação de curto prazo, prevendo-se a revisão destes dos mesmos no horizonte do PMSB.

15.1.2 Estudos e projetos

Para a gestão adequada das ações e dos investimentos no sistema de abastecimento de água (SAA) e de esgotamento sanitário (SES) do município, torna-se necessário a contratação de estudos e projetos para os mesmos, prevendo-se:

- Contratação imediata de estudos de concepção para o SAA e para o SES;
- Contratação de projetos de ampliação para o SAA e para o SES ao longo do período do PMSB.

15.1.3 Programa de redução e controle de perdas

O programa de redução e controle de perdas centra suas principais ações em linhas de capacitação, elaboração de estudos, disseminação tecnológica e articulação institucional visando ao desenvolvimento de ações conjuntas e complementares de combate ao desperdício de água.

A maior concentração de ações está no tema das perdas de água nos sistemas públicos de abastecimento, motivo pelo qual se deve atentar à sua melhor compreensão conceitual.

As perdas de água englobam tanto as perdas reais (físicas), que representam a parcela não consumida, como as perdas aparentes (não físicas), que correspondem à água consumida e não registrada. As perdas reais originam-se de vazamentos no sistema, que vão desde a captação até a distribuição propriamente dita, além de procedimentos operacionais como lavagem de filtros e descargas na rede, quando esses provocam consumos superiores ao estritamente necessário para operação. No que diz respeito às perdas aparentes, as mesmas originam-se de ligações clandestinas ou não cadastradas, hidrômetros parados ou que submetem, além de fraudes em hidrômetros, entre outros.

A redução de perdas reais diminui os custos de produção, pois propicia um menor consumo de energia, de produtos químicos e de outros insumos, utilizando as instalações existentes para ampliação da oferta, sem expansão do sistema produtor. No caso das perdas aparentes, sua redução permite aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador dos serviços.

Dentre as ações para redução e controle das perdas, as ações para redução das perdas aparentes (comerciais ou não físicas) já estão contempladas pelo recadastramento dos consumidores, pela instalação de hidrômetros em ligações não medidas e pela substituição de hidrômetros antigos, quebrados ou violados.

Tem-se que abordar agora a implantação de modelos de “caça fraude” e a redução das perdas reais (físicas ou vazamentos), as quais devem ser antecedidas pela execução das ações para redução e controle de perdas aparentes, citadas acima, e da implantação de medidores, de forma a que se conheçam os reais volumes de água produzida e se possa apurar os volumes perdidos por vazamentos.

Propõe-se, inicialmente, a execução de pesquisa de vazamentos não visíveis com utilização de geofones eletrônicos, serviço que poderá ser contratado com terceiros, o que permitirá a manutenção do programa de redução e controle de perdas físicas. Algumas das ações previstas no Programa de Redução e Controle de Perdas são apresentadas adiante.

15.1.4 Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis

A Pesquisa Ativa de Vazamentos Visíveis e Não-Visíveis tem por objetivo o acompanhamento e redução das perdas físicas do sistema de abastecimento de água.

15.1.5 Programa de uso racional de água e educação ambiental

A atuação do gestor do SAA na redução do consumo per capita médio, em conjunto com a redução das perdas físicas constituem-se em medidas prioritárias, que têm efeito direto nas demandas hídricas do município, impactando significativamente nos mananciais e nos investimentos no SAA, particularmente na produção.

O referido programa deve ser inicialmente implantado em todas as instituições públicas do município e estendido posteriormente para o município, através de campanhas públicas e da educação ambiental.

15.1.6 Programa de melhoria da infraestrutura de atendimento e equipamentos de manutenção

O Programa de Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Manutenção prevê a melhoria dos recursos de informática, capacitação do pessoal responsável pelo atendimento ao público e atendimento personalizado ao cliente (Call Center), aquisição de veículos de apoio e manutenção, aquisição de equipamentos de manutenção e equipamentos para realização de pesquisa de vazamentos. Recomenda-se que este programa seja implantado no primeiro ano do PMSB.

15.1.7 Programa de manutenção preventiva nas unidades operacionais de abastecimento de água e esgotamento sanitário

O Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário visa à implementação de procedimentos e previsão orçamentária anual, que contemple a manutenção preventiva civil e eletromecânica, bem como a conservação de todas as unidades operacionais que compõem os sistemas de água e esgoto do município, de modo a garantir a operacionalidade destes sistemas dentro de suas características nominais.

15.1.8 Elaboração de cadastro técnico dos sistemas de água e esgoto

Providência importante pelo aspecto de controle operacional dos sistemas. É necessário que se disponha dos cadastros técnicos tanto das redes de distribuição de água e de coleta de esgotos quanto das unidades localizadas componentes dos sistemas: áreas, edificações, equipamentos instalados, etc. Este conhecimento é

fundamental para que se possam programar as ações de conservação, manutenção e até de correção diante de eventos danosos que venham a ocorrer.

Previu-se a elaboração de cadastros digitais de todas as unidades, incluindo plantas, cortes, locação de equipamentos, níveis e coordenadas (referenciados a marcos oficiais), características técnicas e operacionais, com campos para registro de ocorrências e controle operacional, tudo em meio digital, disponibilizado em rede. Com o advento das novas tecnologias empregadas na construção e atualização de sistemas cadastrais, faz-se necessário neste programa, a inclusão de geoprocessamento e integração de subsistemas, como de manutenções e sistema comercial, por exemplo.

15.1.9 Construção de modelo hidráulico

A modelagem hidráulica é desenvolvida através da simulação do comportamento da rede hidráulica com base em: informações cadastrais da rede e da unidade operativa; dados comerciais para distribuição das demandas; dados operacionais referentes a regras de operação, demandas e perfis de consumo em período estendido.

O modelo hidráulico tem como objetivo a verificação das condições hidráulicas da rede, tais como: vazão, velocidade de escoamento, perdas de carga, pressões estáticas e dinâmicas, etc.

Esta ferramenta é considerada tanto operacional como gerencial, pois possibilita que sejam realizadas as simulações hidráulicas antes da intervenção física no sistema.

A sua implantação é uma das medidas essenciais para o controle de perdas e melhoria das condições do abastecimento de água.

15.1.10 Implantação/Adequação de CCO (Centro de Controle Operacional)

A implantação de CCO permite identificar rapidamente os locais onde há vazamento nas redes de água e controlar a produção e distribuição de água com mais eficiência, gerando economia na utilização de produtos químicos no tratamento e redução nas perdas. Além disso, permite aos gestores dos sistemas a tomada de decisões mais rápidas para evitar o desabastecimento de água para a população. O CCO serve para fortalecer a gestão operacional dos sistemas de abastecimento de água, bem como de esgotamento sanitário.

15.1.11 Programa de capacitação de pessoal (sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)

O Programa de Capacitações de Pessoal alocado nos setores de sistema cadastral, modelagem e perdas, visa mobilizar, articular e desenvolver conhecimentos, recursos, habilidades e experiências que agreguem valor à instituição e valor produtivo ao indivíduo, no que diz respeito ao saber fazer, apropriando-se dos meios adequados para alcançar os objetivos.

15.1.12 Programas gerenciais

Podem ser definidos diversos programas que visem o estabelecimento de metas gerenciais visando melhorar o desempenho gerencial da prestação de serviço. No presente PMSB, são recomendados dois programas, que visam respectivamente, o aumento da arrecadação e diminuição de despesas. São eles:

- Programa de Gestão Comercial: Objetiva implementar ferramentas de gestão comercial, melhorias no sistema comercial e metodologias de atuação junto aos clientes de água e esgoto;
- Programa de Gestão de Custos Operacionais: Objetiva implementar ferramentas de gestão para controle e redução dos custos operacionais.

Na **Quadro 3** a seguir são apresentadas as principais ações, projetos e programas de gestão com as respectivas previsões de custos.

15.1.13 Elaboração de projetos de redimensionamento da capacidade produtiva e de manutenções corretivas das ETEs Sede e Villagio Paradiso

Durante a elaboração do P3 - Diagnóstico deste Plano, foi constatada a ineficiência operacional das ETEs do município de Itatiba, com os aspectos de abandono e/ou subdimensionamento (**Figura 59** do Diagnóstico). A SABESP deverá elaborar projetos de redimensionamento da capacidade produtiva e manutenções corretivas das ETEs Sede e Villagio Paradiso.

Quadro 3 - Relação das principais ações, projetos e programas de gestão

Ações/ Projetos/Programas	Período de Implantação	Custo Estimado (R\$)
Contratação de empresa para realização de batimetria e desassoreamento da lagoa de tratamento de esgoto	Curto (2016 - 2019)	700.000,00
Implantação e Atualização de Sistema de Cadastro Georreferenciado de água e esgoto	Curto (2016 - 2019)	118.907,03
Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção	Curto (2016 - 2019)	Administrativos
Setorização da Rede de Água e Construção de Modelo Hidráulico	Curto (2016 - 2019)	488.372,61
Elaboração de projetos de redimensionamento da capacidade produtiva e de manutenções corretivas das ETES Sede e Villagio Paradiso	Curto (2016 - 2019)	Administrativos
Projeto do Sistema de Distribuição de Água	Médio (2020 - 2023)	103.821,03
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Médio (2020 - 2023)	88.781,11
Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)	Médio (2020 - 2023)	42.800,00
Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis	Longo (2024 - 2042)	119.883,97
Programa de Redução e Controle de Perdas	Longo (2024 - 2042)	54.206,70
Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental	Longo (2024 - 2042)	67.218,60
Implantação/Ampliação do CCO (Centro de Controle Operacional)	Longo (2024 - 2042)	Administrativos
Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	Longo (2024 - 2042)	121.722,57
Programa de Gestão Comercial de Clientes	Longo (2024 - 2042)	Administrativos
Programa de Gestão de Custos Operacionais	Longo (2024 - 2042)	Administrativos
Plano Diretor de Água Plano	Longo (2024 - 2042)	168.525,00
Diretor de Esgoto	Longo (2024 - 2042)	168.525,00
Total		2.242.763,62

15.2 Programas de investimentos em obras de ampliação e renovação dos sistemas operacionais

Quanto às obras a serem implementadas pode-se dizer que surgem da necessidade de ampliação dos sistemas para atender ao crescimento da demanda e da previsão da renovação de infraestruturas, que previsivelmente alcancem sua vida útil no horizonte do PMSB.

De modo a facilitar a gestão dos investimentos das obras previstas, propõe-se a estruturação dos mesmos em programas.

Neste sentido, os investimentos foram divididos em 4 (quatro) programas de investimentos, agrupados em dois módulos referentes à ampliação e renovação dos sistemas operacionais, respectivamente, conforme apresentado a seguir:

- PI-1: Programa de Investimentos para Ampliação do SAA;
- PI-2: Programa de Investimentos para Renovação do SAA;
- PI-3: Programa de Investimentos para Ampliação do SES;
- PI-4: Programa de Investimentos para Renovação do SES.

O valor total investimentos no horizonte do PMSB é de R\$406.040.774,96 sendo assim distribuído:

- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água: R\$138.025.855,01;
- Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário: R\$265.772.156,33;
- Investimentos em Programas de Gestão: R\$2.242.763,62.

Na **Tabela 28** seguinte é apresentado o resumo anual e por período destes investimentos.

Tabela 28 - Perfil dos investimentos ao longo do PMSB

Ano	Período	Investimentos Totais do Plano					Total no Período
		Água	Esgoto	Gestão	Total Anual		
		R\$	R\$	R\$	R\$		
2016	Curto Prazo	16.333.944,33	27.828.634,62	326.819,91	44.489.398,86	148.914.914,50	
2017		16.634.163,70	17.647.548,28	326.819,91	34.608.531,89		
2018		16.934.383,06	17.544.857,21	326.819,91	34.806.060,19		
2019		17.234.602,43	17.449.501,21	326.819,91	35.010.923,56		
2020		17.534.821,80	17.354.145,22	58.850,54	34.947.817,57		
2021	Médio Prazo	2.430.153,90	14.596.120,87	58.850,54	17.085.125,31	85.975.775,96	
2022		2.450.444,63	14.500.764,87	58.850,54	17.010.060,04		
2023		2.468.513,63	14.405.408,87	58.850,54	16.932.773,04		
2024		2.488.334,03	14.310.052,88	58.340,15	16.856.727,06		
2025	Longo Prazo	2.504.738,53	14.222.031,96	58.340,17	16.785.110,66	171.150.084,50	
2026		2.305.764,76	14.126.675,96	58.340,15	16.490.780,87		
2027		2.319.104,66	14.045.990,12	58.340,15	16.423.434,93		
2028		2.333.187,74	13.957.969,20	58.340,15	16.349.497,09		
2029		2.346.147,66	13.877.283,36	58.340,15	16.281.771,17		
2030		2.356.951,55	9.842.991,22	58.340,15	12.258.282,92		
2031		2.367.531,48	1.943.795,30	58.340,15	4.369.666,93		
2032		2.378.155,53	1.855.774,38	58.340,15	4.292.270,06		
2033		2.387.758,73	1.767.753,46	58.340,15	4.213.852,34		
2034		2.397.242,51	1.687.067,62	58.340,15	4.142.650,28		
2035		2.405.639,73	11.313.724,63	58.340,15	13.777.704,51		
2036		2.424.930,26	1.613.716,86	-	4.038.647,12		
2037		2.446.356,35	1.628.387,01	-	4.074.743,36		
2038		2.466.817,53	1.628.387,01	-	4.095.204,54		
2039		2.487.215,24	1.635.722,09	-	4.122.937,33		
2040		2.508.848,20	1.650.392,24	-	4.159.240,44		
2041		2.529.616,31	1.665.062,39	-	4.194.678,70		
2042		2.550.486,73	1.672.397,47	-	4.222.884,20		
Total		138.025.855,01	265.772.156,33	2.242.763,62	406.040.774,96	406.040.774,96	

15.2.1 Perfil dos investimentos no sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário

O sistema de esgotamento sanitário é o que demandará os maiores investimentos, representando 65,45% do total de investimentos previsto no plano.

Já os investimentos no sistema de abastecimento de água representam 33,99% do total de investimentos previsto no plano.

As necessidades hoje existentes, frente às metas estabelecidas em especial para o esgotamento sanitário que terá investimentos ao longo de todo o horizonte do plano, fazem que os investimentos a curto e longo prazo serem maiores, com 36,67% e 42,15%, respectivamente.

Nos **Gráficos 7 e 8** é possível visualizar o perfil e a distribuição destes investimentos.

Gráfico - 7 Perfil geral dos investimentos

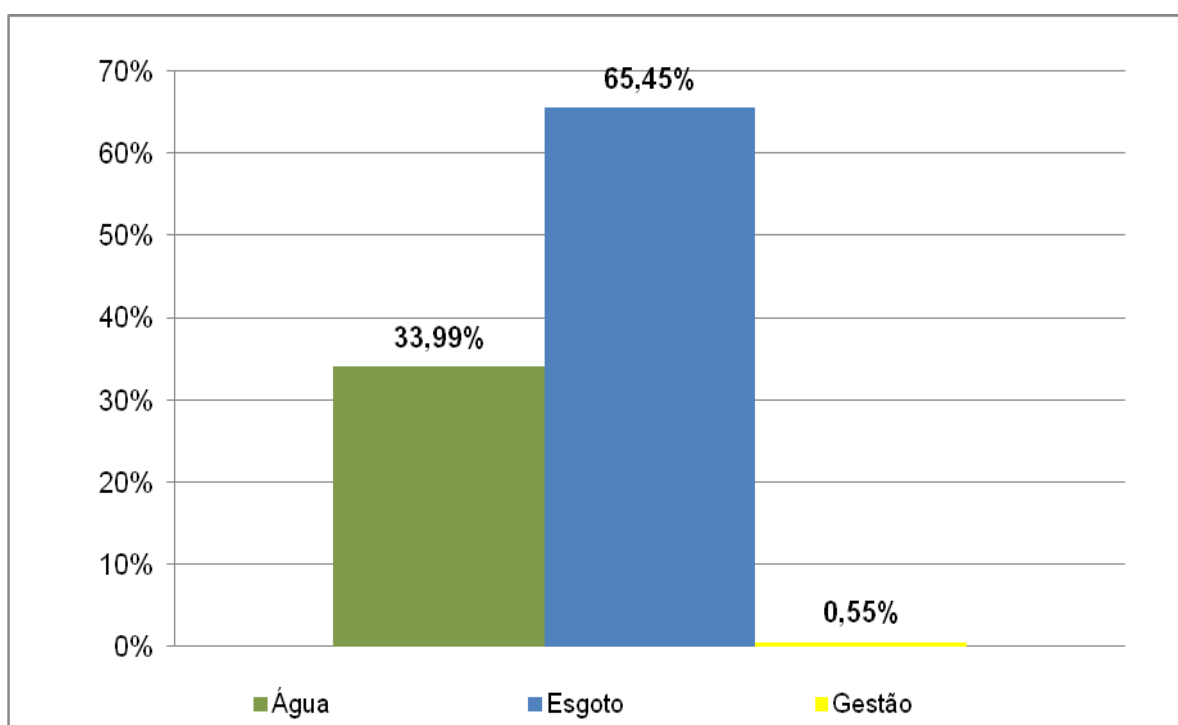
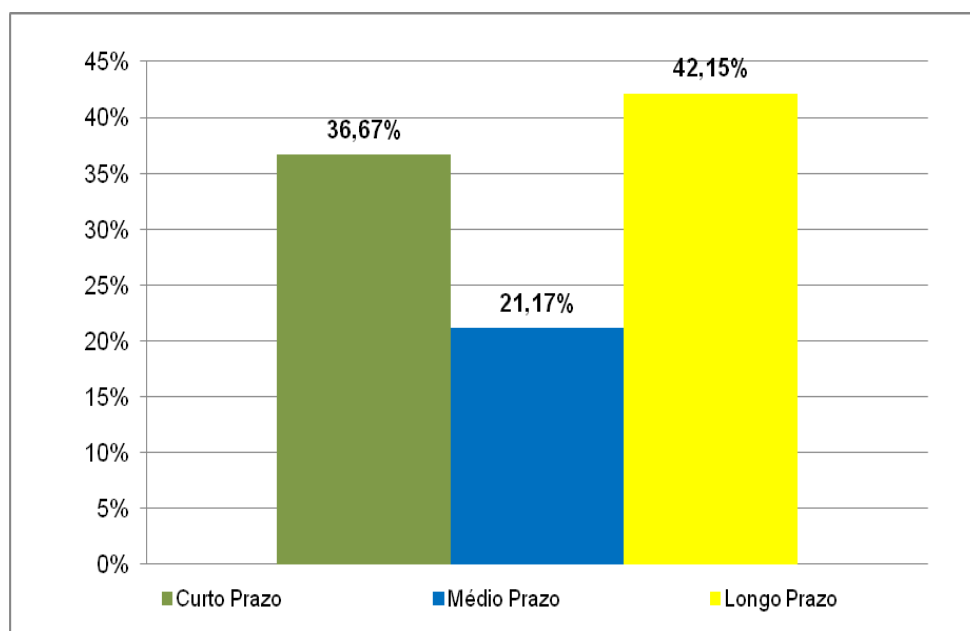


Gráfico - 8 Perfil dos investimentos

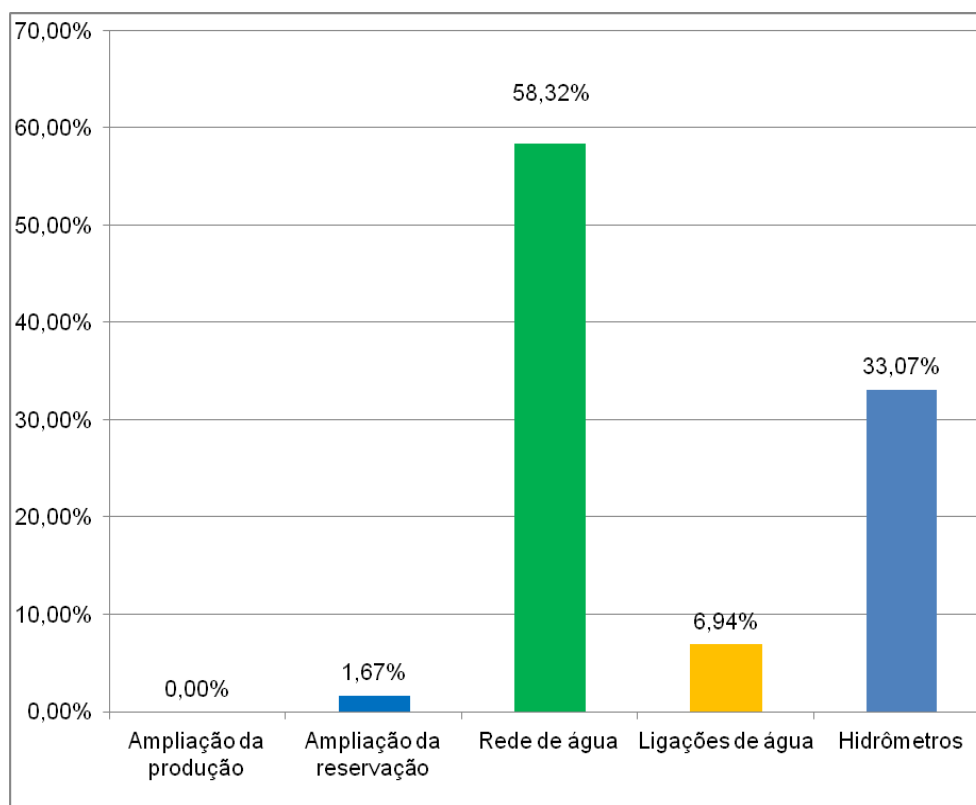


15.2.2 Perfil dos Investimentos no sistema de abastecimento de água

Dos investimentos no SAA a maior parcela, 58,32%, se refere investimentos em ampliação e substituição de rede de água.

O **Gráfico 9** abaixo apresenta o perfil dos investimentos no SAA.

Gráfico - 9 Perfil dos investimentos no SAA

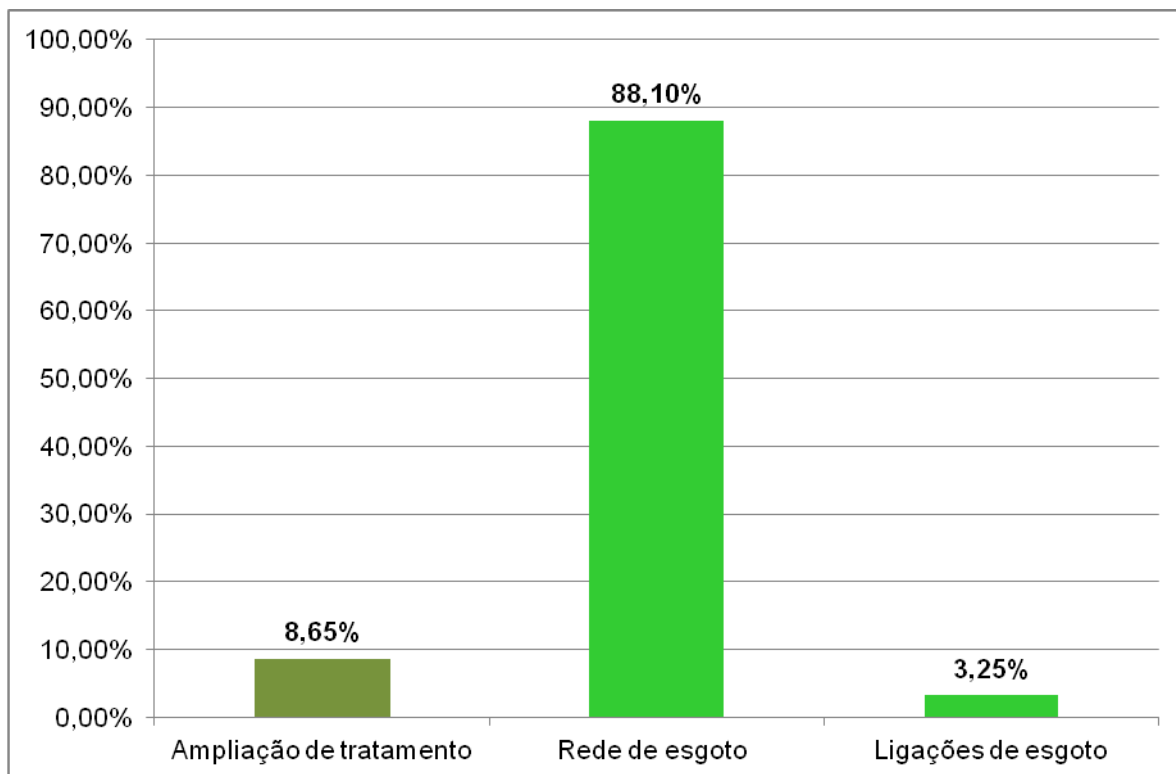


15.2.3 Perfil dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário

Dos investimentos no SES a maior parcela, 88,10%, se refere a investimentos na ampliação e implantação de rede coletora de esgoto sanitário.

O **Gráfico 10** abaixo apresenta o perfil dos investimentos no SAA.

Gráfico - 10 Perfil dos investimentos no SES



16. PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

16.1 Previsão de receitas

A previsão das receitas ao longo do período do plano foi feita considerando os critérios a seguir:

16.1.1 Receita operacional direta

A receita operacional direta corresponde à receita obtida com a aplicação das tarifas de água e de esgoto. Para previsão das receitas diretas ao longo do período do PMSB foram adotadas as seguintes tarifas médias:

- Tarifa média de água: R\$ 2,16/m³ (2013);
- Relação entre a tarifa de esgoto e a tarifa de água: 43,81 % (2013);
- Tarifa média de esgoto: R\$ 1,71/m³ (2013).

16.1.2 Receita operacional indireta

Corresponde à receita obtida com cobrança de serviços prestados aos usuários.

Receita indireta: R\$ 692.859,82 (2013).

16.1.3 Índice de evasão de receitas

O faturamento anual obtido pela operadora dos serviços de água e esgoto sofre interferência direta através do nível de inadimplência existente no município, que é medido pelo Índice de Evasão de Receitas, codificado como IN029 pelo SNIS.

Deste modo, é fundamental que haja um plano de gestão comercial que estabeleça metas para que o nível de inadimplência se mantenha dentro de valores aceitáveis ao longo do período do plano.

No caso do município de Itatiba a inadimplência atual apurada foi negativa. Entretanto, esta situação, apesar de desejável, pode não ser a realidade ao longo de todo o período do PMSB, assim, é necessária uma gestão comercial contínua para que o nível de inadimplência se mantenha dentro deste patamar.

16.2 Previsão de despesas

Para a previsão da evolução das despesas de exploração dos serviços de água e esgoto, ao longo do período do PMSB, foram adotados parâmetros específicos para cada um dos componentes destas despesas, os quais são: pessoal, produtos químicos, energia elétrica e serviços de terceiros. Os critérios adotados para cada um destes parâmetros são apresentados a seguir:

16.2.1 Pessoal próprio

As despesas com pessoal serão apuradas com base no custo de empregados próprios, que será mantido constante ao longo do período do plano. A variação das despesas com pessoal próprio será em função da quantidade de empregados existentes em cada período. O valor apurado para com os dados da SABESP(2013) foi de R\$ 8.414.387,64/ano.

16.2.2 Produtos Químicos

O parâmetro da avaliação das despesas com produtos químicos será o custo dos insumos utilizados no tratamento de água e esgoto, apurado com base nos dados atuais, sendo mantido constante ao longo do período do plano. Com base nos dados da SABESP (2013), o valor deste parâmetro é de R\$ 2.342.888,22/ano.

16.2.3 Energia elétrica

Para a energia elétrica, considerou-se o custo total para execução dos serviços de tratamento de água, tratamento de esgotos e administração. O parâmetro apurado com base nos dados da SABESP (2013) foi de R\$ 167.010,65/ano.

16.2.4 Serviços de terceiros

Com relação às despesas com serviços de terceiros levou-se em conta a sua relação com a manutenção dos sistemas. O parâmetro apurado com base nos dados da SABESP (2013) foi de R\$ 2.863.584,86/ano.

16.2.5 Metas de redução de despesas

Considerando-se que o presente PMSB tem um horizonte de 20 anos, é razoável que sejam estabelecidas metas para a redução das despesas de exploração dos sistemas, o que abrirá oportunidades de otimização dos processos que compõem a operação e a manutenção dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

A SABESP deverá implantar com urgência um programa de redução de despesas em especial com a participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração (SNIS IN036/2013), pois a mesma representa 57,55 %.

17. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA

A análise econômico-financeira foi elaborada através de um balanço simplificado, que tem como objetivo mostrar as relações entre despesas, receitas e investimentos.

17.1 Balanço simplificado

Com base nas receitas, despesas e investimentos apurados nos itens anteriores foi possível elaborar e um balanço simplificado do plano, conforme apresentado na **Tabela 29**.

O resultado do plano, considerando os investimentos necessários, foi negativo em todos os períodos do plano, por conta dos investimentos, somando-se ao fato de que a tarifa média total se mantém abaixo do DEX.

Tabela 29 - Balanço simplificado

Período	Despesas	Investimentos em Água	Investimentos em Esgoto	Investimentos em Programas	Investimentos Totais em Água, Esgoto e Programas	Arrecadação	Resultado Final por Período
Curto Prazo	185.662.346,55	67.137.093,52	80.470.541,34	1.307.279,64	148.914.914,50	200.214.281,44	-134.362.979,61
Médio Prazo	242.528.052,33	24.883.933,96	60.856.439,83	235.402,16	85.975.775,96	264.548.167,81	- 63.955.660,48
Longo Prazo	834.021.467,25	46.004.827,52	124.445.175,16	700.081,82	171.150.084,50	908.705.324,99	- 96.466.226,76
Total	1.262.211.866,13	138.025.855,01	265.772.156,33	2.242.763,62	406.040.774,96	1.373.467.774,24	-294.784.866,85

O resultado do plano, considerando os investimentos necessários, foi negativo ao longo dos períodos do plano. O resultado negativo corrobora a premissa de que seja implementado urgentemente pela SABESP um plano de redução de despesas.

17.2 Fluxo de caixa do plano

Para análise do fluxo apresentado na **Tabela 30** de caixa do plano foram consideradas as seguintes despesas financeiras:

i. Incidentes Sobre a Receita Bruta

- PIS: 1,65%;
- COFINS: 7,60%;
- TOTAL (PIS+COFINS): 9,25%.

Obs. Além dos impostos foi considerado o efeito da inadimplência, conforme critério apresentado anteriormente.

ii. Incidentes Sobre a Receita Líquida

- Repasse à Agência Reguladora: 0,4%.

iii. Incidentes Sobre o Lucro

- Imposto de Renda: 24%;
- CSLL: 10%.

Foram ainda adotados os seguintes critérios:

- Taxa de Desconto de 12%;
- Considerou-se a depreciação dos investimentos ao longo do período do plano;
- Não foram consideradas amortizações.

Tabela 30 - Fluxo de caixa considerando LAJIDA e VPL

Período	Receita Bruta	Lucro Operacional I (LAJIDA)	IR e CSSL	Despesas de manutenção do sistema	Investimentos Sistemas de Água	Investimentos Sistema de Esgotos	Programas de Gestão	Resultado do Fluxo de Caixa	VPL
Curto Prazo	200.214.281,44	31.232.976,34	13.704.600,25	185.662.346,55	67.137.093,52	80.470.541,34	1.307.279,64	- 134.362.979,61	- 103.578.676,90
Médio Prazo	264.548.167,81	43.810.319,95	17.902.122,15	242.528.052,33	24.883.933,96	60.856.439,83	235.402,16	- 63.955.660,48	- 32.422.693,40
Longo Prazo	908.705.324,99	149.617.450,49	61.562.998,75	834.021.467,25	46.004.827,52	124.445.175,16	700.081,82	- 96.466.226,76	- 17.255.256,24
Total	1.373.467.774,24	224.660.746,78	93.169.721,15	1.262.211.866,13	138.025.855,01	265.772.156,33	2.242.763,62	- 294.784.866,85	- 153.256.626,54

Da análise do fluxo de caixa ao longo do período do plano, podem ser obtidas as seguintes informações:

Não há lucro operacional, visto que o LAJIDA é negativo.

Os resultados do fluxo de caixa são negativos em todos os períodos, não sendo o suficiente para garantir um resultado final positivo no final de 27 anos, que é o horizonte do plano. O VPL resultante é negativo.

Estes resultados mostram a inviabilidade econômica- financeira do plano, quando se considera a utilização exclusiva de recursos próprios para financiar a totalidade dos investimentos previstos.

Nesta situação faz-se necessário além da obtenção de outras fontes de recursos para financiamento parcial ou total dos investimentos, a implementação de um plano de redução de despesas.

As possíveis fontes de financiamentos estão apresentadas no capítulo VI.

**CAPÍTULO V – PROGNÓSTICO E
CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA
URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS**

18. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Visando ao atendimento ao PMSB, no presente capítulo, são abordadas as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos aplicáveis ao município de Itatiba.

A PMSB dispõe sobre os princípios fundamentais da prestação dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, onde se destacam:

- Universalização do acesso;
- Integralidade no atendimento das necessidades da população e maximização dos resultados;
- Disponibilidade em todas as áreas;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

A gestão dos serviços de resíduos sólidos no município deve partir de uma visão integrada do ambiente urbano e das relações entre os sistemas que o compõem, de forma que este trabalho exige o planejamento e o desenvolvimento de estratégias para o gerenciamento de diversos aspectos abordados no presente documento.

Na maioria dos municípios brasileiros, não existe uma estrutura organizacional específica com responsabilidade pela gestão dos serviços dos resíduos sólidos, o que acarreta na carência de autonomia administrativa e financeira, gerando ainda, a fragmentação excessiva das ações relacionadas a este tipo de infraestrutura.

Assim, recomenda-se que o titular da prestação dos serviços institua no município uma estrutura organizacional específica para a gestão de tais serviços, a fim de se garantir que as ações definidas no PMSB, junto aos seus respectivos desdobramentos, tenham continuidade e possam atender de maneira sustentável às necessidades do município.

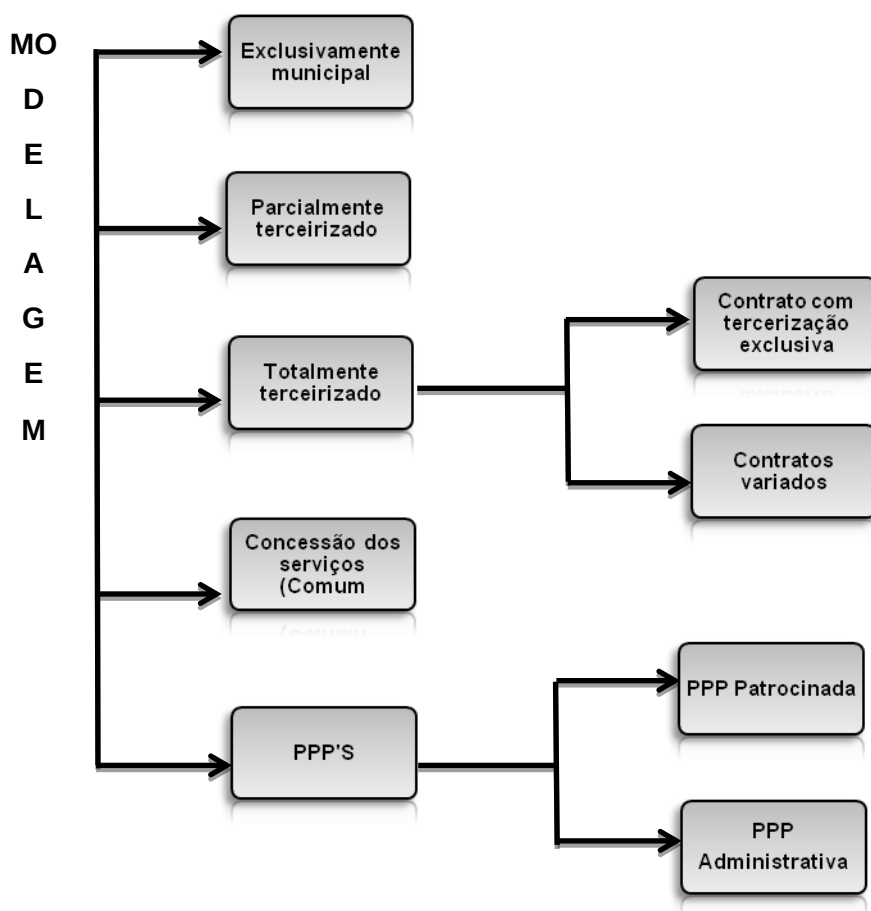
Na composição da estrutura organizacional, é importante respeitar os seguintes aspectos:

- Caráter tecnicista na composição da equipe;
- Envolvimento e articulação com demais temas de desenvolvimento urbano, tais como zoneamento, habitação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, meio ambiente, etc.

É igualmente importante que esta estrutura tenha um caráter de gestão e planejamento, com o objetivo de atender às demandas a quais se destina.

Quanto à modelagem desta estrutura, considera-se a necessidade de viabilizar as soluções do ponto de vista técnico e econômico, assim, algumas alternativas podem ser estudadas, conforme apresentado na **Figura 10**.

Figura 10 - Modelo de gestão



Algumas das alternativas apresentadas na **Figura 10** exploram parcerias com o setor privado, seja na terceirização de alguns serviços na forma de concessão ou como parcerias públicas privadas (PPP).

Com exceção do modelo de concessão plena, todos os outros modelos possíveis exigem que o município disponha de uma estrutura de gestão, o qual seja capaz de articular e conduzir os programas relacionados no presente instrumento.

Torna-se importante também, considerar a possibilidade da formação de consórcios públicos como mecanismos de viabilização de algumas ações que são propostas no PMSB.

19. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

No presente PMSB, são estabelecidas as metas específicas para o atendimento das diretrizes, conceitos e princípios fundamentados na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

Para o atendimento do referido dispositivo legal, a partir do embasamento científico, adotam-se métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais. Assim, além do contexto levantado na fase de diagnóstico utilizaram-se também as informações do Estudo Gravimétrico.

Baseado no Relatório de Diagnóstico – Produto 3 optou-se por selecionar, no presente caso, um modelo tecnológico simples, que esteja em consonância com a PNRS.

Assim, adotou-se o modelo recomendado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), que se baseia em uma série de diretrizes, das quais pode-se destacar:

- Gerenciamento baseado na ordem de prioridades definidas pela PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada, preferencialmente em aterros regionais para a obtenção de uma melhor escala operacional;
- Viabilidade técnica, social, econômica e ambiental das soluções;
- Integração de ações com a área de saúde, de educação, de meio ambiente e do desenvolvimento econômico;
- Gestão integrada dos resíduos sólidos, com inclusão social e formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis;
- Recuperação de resíduos e a minimização dos rejeitos na destinação final;
- Manejo diferenciado e integrado, regulado em instalações normatizadas, com adequação da rede de instalações ao porte dos municípios.

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, os diferentes resíduos devem possuir diferentes formas de coleta e transporte, as quais serão abordadas no **item 21**. As principais medidas recomendadas para a recuperação de resíduos sólidos, minimização dos rejeitos e disposição ambientalmente adequada, são:

- Separação dos resíduos domiciliares recicláveis na fonte de geração (resíduos secos e úmidos);
- Coleta seletiva dos resíduos secos, realizada porta-a-porta, com veículos que permitam a operação de baixo custo, priorizando-se a inserção de associações ou cooperativas de catadores;
- Compostagem de resíduos orgânicos (dos grandes geradores, dos resíduos verdes e progressivamente dos resíduos domiciliares orgânicos), além do incentivo à compostagem doméstica;
- Segregação dos RCC com reutilização ou reciclagem dos resíduos Classe A (trituráveis) e Classe B (madeiras, plásticos, papel e outros);
- Segregação dos resíduos volumosos (móveis, inservíveis e outros) para reutilização ou reciclagem;
- Segregação na origem dos RSS, pois grande parte é composta por resíduos comuns;
- Implantação da logística reversa com retorno dos materiais pós-consumo (eletroeletrônico, embalagens e outros) à indústria;
- Encerramento de lixões e bota foras, com recuperação das áreas degradadas.

Para o manejo diferenciado e integrado dos resíduos sólidos, o modelo proposto pelo MMA recomenda a utilização de um conjunto de instalações normatizadas, sendo que algumas podem ser compartilhadas com outros municípios, conforme listagem abaixo:

- Ecopontos: para a acumulação temporária de RCC, resíduos volumosos, de coleta seletiva e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);

- Pontos de Entrega Voluntária (PEV): contêineres, sacos ou outros dispositivos instalados em espaços públicos ou privados monitorados, para recebimento de recicláveis;
- Galpões de Triagem de resíduos recicláveis secos, com normas operacionais definidas em regulamento;
- Unidades de compostagem/biodigestão de resíduos orgânicos;
- Áreas de Triagem e Transbordo de RCC, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Áreas de Reciclagem de RCC (NBR 15.114);
- Aterros Sanitários (NBR 13.896);
- Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP): com licenciamento simplificado pela Resolução CONAMA nº 404/2008 e projeto orientado pela NBR 15.849;
- Aterro de Inertes (Classe A), orientado pela NBR 15.113;
- Para o presente PMSB, em consonância com o modelo proposto pelo MMA, destacam-se os seguintes aspectos para o município de Itatiba;
- Para o aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos foi prevista a utilização de uma usina de compostagem, visto que se trata de uma tecnologia simples. Contudo, esta aplicação não inviabiliza a implantação futura de biodigestores, pois é uma solução igualmente adequada;
- Apesar de a Política Nacional de Resíduos Sólidos e da Política Nacional de Mudança do Clima estabelecerem o aproveitamento energético do biogás proveniente dos aterros sanitários, este não foi considerado no presente PMSB, tendo em vista que a seleção da tecnologia a ser utilizada e sua respectiva análise de viabilidade econômico-financeira demandam estudos mais aprofundados, os quais não são objetos do presente PMSB;
- No município de Itatiba não foram levantadas gerações de resíduos agrossilvopastoris, resíduos de transporte e de mineração, portanto não fazem parte deste estudo, bem como os resíduos industriais;
- O modelo proposto não impede que sejam realizados estudos futuros, visando-se à utilização de novas tecnologias disponíveis, principalmente se for adotado um modelo de gestão através da participação em um consórcio intermunicipal.

20. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO

Para o atendimento às diretrizes da PNRS para o aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis e dos resíduos úmidos orgânicos, é necessário o conhecimento da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares.

20.1 Estudo gravimétrico dos resíduos sólidos domiciliares

O município de Itatiba dispõe de um estudo gravimétrico dos resíduos domiciliares, que a **Tabela 31** apresenta as suas características:

Tabela 31 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares

Estudo Gravimétrico	Peso (Kg)	Peso (%)
Orgânicos	40,190	39,14
Matéria orgânica + Massa Verde	40,190	39,14
Recicláveis secos	33,720	32,84
Papel/Jornais/Revistas	5,640	5,49
Papelão	3,760	3,66
Plástico maleável (sacolas, sacos, etc)	13,200	12,85
Plástico duro (embalagens, etc)	3,780	3,68
PET	0,460	0,45
Metais ferrosos	0,960	0,93
Alumínio	1,420	1,38
Vidros	2,400	2,34
Embalagens mistas	2,100	2,04
Demais Recicláveis	1,430	1,39
Isopor	0,200	0,19
Borracha	0,120	0,12
Madeira	0,880	0,86
Ráfia	0,230	0,22
Rejeitos	26,260	25,57
Papel higiênico/fraldas/absorventes, etc	17,850	17,38
Tecidos/sapatos	8,390	8,17
Demais rejeitos (bituca de cigarro, etc.)	0,020	0,02
Serviço de Saúde	0,210	0,20
Outros	0,880	0,86
Eletrônicos, Lâmpada e pilhas	0,880	0,86
Total	102,690	100,00

Fonte: N S Engenharia (2013).

A **Tabela 32** apresenta o resumo da composição gravimétrica:

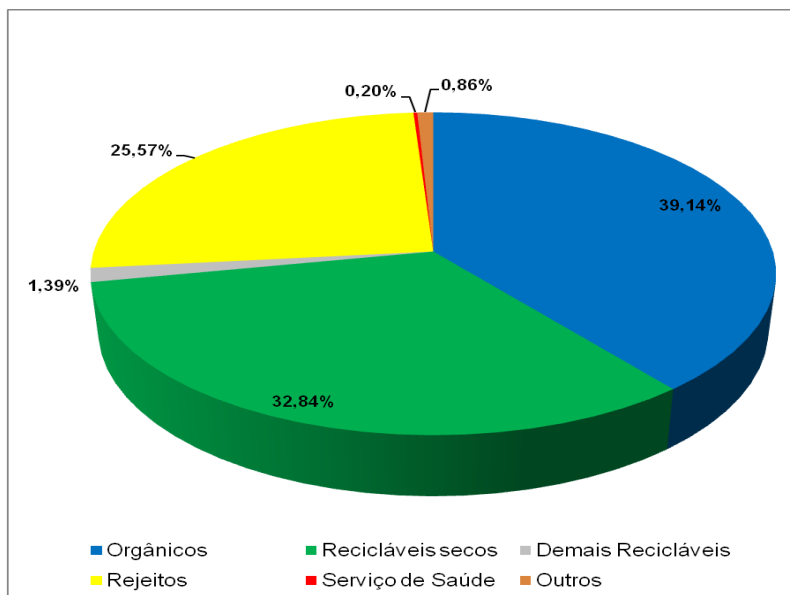
Tabela 32 - Resumo da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares

Material (Resumo)	Peso (Kg)	Peso (%)
Orgânicos	40,190	39,14
Recicláveis secos	33,720	32,84
Demais Recicláveis	1,430	1,39
Rejeitos	26,260	25,57
Serviço de Saúde	0,210	0,20
Outros	0,880	0,86

Fonte: N S Engenharia (2013).

Para facilitar a visualização, o **Gráfico 11** seguinte demonstra as porcentagens dos componentes subdivididos de forma mais macro.

Gráfico - 11 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do município de Itatiba



20.1.1 Peso específico aparente dos resíduos

Através do estudo, determinou-se também o peso específico aparente dos resíduos. Peso específico aparente é o peso do resíduo solto em função do volume ocupado livremente, sem compactação. O peso específico foi retirado da amostra final de 1m³ antes da realização da segregação para determinar a composição gravimétrica, por isso seu peso foi superior à soma final de todos os componentes segregados, já que pode ocorrer pequenas perdas durante a segregação. O **Quadro 4** seguinte demonstra o peso dos 5 tambores cheios, totalizando 1m³.

Quadro 4 - Peso específico dos RSD do município de Itatiba

PESO ESPECÍFICO DA AMOSTRA DE 1m³			
MUNICÍPIO			ITATIBA-SP
DATA DAS COLETAS DOS RSD			08/ago
COLETA FINAL	1m³		
TAMBORES	PESO DO TAMBOR (TARA) (Kg)		
TAMBOR 1	13,42		
TAMBOR 2	13,38		
TAMBORES	PESO (Kg)	TAMBOR UTILIZADO	PESO - TARA (Kg)
TAMBOR 1	34,50	TAMBOR 1	21,08
TAMBOR 2	29,32	TAMBOR 2	15,94
TAMBOR 3	39,40	TAMBOR 1	25,98
TAMBOR 4	37,02	TAMBOR 2	23,64
TAMBOR 5	33,20	TAMBOR 1	19,78
PESO TOTAL (Kg)			
SUBTRAINDO-SE A TARA DOS TAMBORES	106,42		

A determinação do peso específico é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações. O Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001) orienta a utilização dos valores de 230 kg/m³ para o peso específico do resíduo domiciliar, 280 kg/m³ para os resíduos de serviços de saúde e de 1.300 kg/m³ para resíduos da construção civil, valores estes estimados e não necessariamente ideais. O obtido do estudo foi:

$$\frac{\text{Peso total da amostra (em kg)}}{\text{Volume do tambor (em m}^3\text{)}} = 106,42 \text{ kg/m}^3$$

Esse valor encontrado é muito inferior ao adotado pelo Manual por vários fatores, como por exemplo: a porcentagem de matéria orgânica resultou em 39,14% neste estudo realizado, significativamente inferior ao resultado apresentado pelo Manual que é de 65%. Os resíduos recicláveis secos representados por este estudo foram de aproximadamente 32,80%, enquanto que no Manual é de aproximadamente 25%. Estes dados influenciam diretamente no peso específico, pois a matéria orgânica é o resíduo com maior densidade, conforme visto nos resultados da **Tabela 31**, enquanto que os resíduos recicláveis secos são mais volumosos, porém com menor peso, o que proporciona alguns vazios no tambor, ocasionando a redução de peso específico da amostra.

20.2 Teor de umidade

O Teor de umidade, segundo (IBAM, 2001), representa a quantidade de água presente no lixo, medida em percentual do seu peso. Este parâmetro se altera em função das estações do ano e da incidência de chuvas, podendo este índice variar,

sendo estimado entre 40 a 60%. Esta característica do resíduo pode influenciar principalmente nos processos de tratamento e destinação final do lixo.

A incineração é um exemplo importante de tratamento que deve considerar a umidade dos resíduos, uma vez que a umidade se relaciona com outras características, como é o caso da massa específica e poder calorífico, este último essencial para obter-se o potencial de aproveitamento energético proveniente da incineração.

O resultado obtido do teor de umidade de Itatiba está representado no **Quadro 5** seguinte:

Quadro 5 - Determinação do teor de umidade

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE			
PESO RECIPIENTE (Kg)	0,22	Recipiente 2L	
PESO AMOSTRA RSD INICIAL(kg)	0,50	PESO AMOSTRA RSD (Kg) - PESO RECIPIENTE (kg)	0,28
PESO RSD SECO (Kg) PÓS ESTUFA	0,34	PESO RSD SECO (kg) - PESO RECIPIENTE (Kg)	0,12
TEOR DE UMIDADE = $\frac{\text{PESO AMOSTRA RSD} - \text{PESO RSD SECO}}{\text{PESO AMOSTRA RSD}}$			TEOR DE UMIDADE = 57,14%

O teor de umidade dos resíduos sólidos domiciliares provenientes da coleta regular realizada em Itatiba é de 57,14%, se enquadrando no percentual citado pelo Manual.

20.3 Geração per capita

A metodologia sugerida pelo termo de referência, indica a conjunção entre dados primários, obtidos durante o estudo, e secundários, estes últimos obtidos através de informações literárias.

Segundo (IBAM,2001), a geração *per capita* pode ser obtida através do peso específico obtido durante o estudo, que combinado a quantidade de caminhões que o município recebe durante um dia é possível obter-se a massa deste resíduo, ou seja, $\text{Peso específico} = \text{Massa/Volume}$, onde o volume é referente aos resíduos que chegaram dos caminhões para serem aterrados.

Ainda segundo o Manual, obtendo-se a massa (Kg) gerada durante o dia é necessário verificar qual percentual da população é atendida pela coleta. Posteriormente é necessário aplicar este percentual na população total do município, dado este disponível em fontes como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Por fim, ao identificar a população atendida, basta dividir o valor da massa pela população atendida, obtendo-se a geração *per capita* do município.

No **Quadro 6** é apresentado o resultado da geração per capita.

Quadro 6 - Geração *per capita* de RSD do município de Itatiba

GERAÇÃO PER CAPITA DO MUNICÍPIO DE ITATIBA-SP	
Itens para o Cálculo da Geração Per Capita de Resíduos Sólidos	Dados
População (hab.) (Projeção IBGE para 2014)	111.620
Percentual População atendida pela coleta regular (%)	100,00
Quantidade de caminhões referente ao dia (07/08)	14,00
Capacidade de armazenagem dos RS de cada caminhão (m ³) - volume livre	48,00
Volume livre dos RS destinados ao aterro durante o dia (m ³)	672,00
Peso Específico (kg/m ³)	106,42
Massa de resíduos gerada diariamente (kg)	71.514,00
Geração Per Capita (Kg/(hab.xdia))	0,64069

21. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE ITATIBA

No presente item, são abordados os objetivos e as metas referentes aos diferentes tipos de resíduos sólidos, sendo eles provenientes dos usos domiciliares e públicos, construção civil, serviços de saúde, volumosos, verdes e de logística reversa.

21.1 Objetivos e metas para os resíduos domiciliares e de limpeza urbana

A seguir, são abordados os objetivos e as metas do PMSB no que se refere ao atendimento com a coleta, geração, aproveitamento e disposição final dos resíduos domiciliares e públicos.

21.1.1 Atendimento com coleta

21.1.1.1 Coleta e frequência de resíduos sólidos domiciliares

Conforme dados levantados pela Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura em 2014, a coleta da área rural é realizada onde há itinerário para as áreas de expansão urbana, o atendimento atual da coleta de resíduos sólidos domiciliares na área urbana se dá da seguinte forma:

- População total do município (2014): 111.620;
- População urbana do município (2014): 94.234;
- População atendida com serviço de coleta regular de resíduos sólidos domiciliares, abrangendo o distrito-sede e localidades (2014): 94.234;
- População urbana atendida pelo serviço de coleta porta-a-porta (2014): 80.099

Portanto, são metas do PMSB para resíduos sólidos domiciliares:

- Levantamento da necessidade de coleta na área rural e dimensionamento dos itinerários e frequências;
- Ampliação do serviço de coleta porta-a-porta para 100% da população urbana em 2019.

21.1.1.2 Coleta e frequência de resíduos sólidos recicláveis

Conforme relatado na fase de diagnóstico, o município realiza coleta seletiva de resíduos recicláveis em 100% da área urbana do município. Portanto, são metas do PMSB para resíduos sólidos recicláveis:

- Manutenção de atendimento de coleta de 100% da população urbana;
- Revisão da estrutura do sistema de coleta e transporte apresentada no **item 26.3.2.2.2** do Relatório de Diagnóstico dos Sistemas – Produto 3.

21.1.1.3 Coleta e frequência de resíduos de serviço de saúde

Conforme relatado na fase de diagnóstico, os RSS gerados pelos setores público e privado são coletados pela prefeitura. Portanto, são metas do PMSB para RSS:

- Manutenção de atendimento de coleta de 100%;
- Manutenção da estrutura do sistema de coleta e transporte apresentada no **item 26.3.5** do Relatório de Diagnóstico dos Sistemas – Produto 3;
- Estabelecer os estudos para criação de taxa a ser paga pelos geradores privados que se utilizarem dos serviços públicos de coleta.
- Estabelecer gradativamente a implantação de pontos de entrega voluntária, visando a otimização dos serviços de coleta.

21.1.1.4 Coleta e frequência de resíduos orgânicos

Os resíduos orgânicos devem ter atenção especial e serão coletados em conjunto com os resíduos domiciliares. Portanto, as metas para resíduos orgânicos e domiciliares são as mesmas:

- Manutenção de atendimento de coleta de 100% da população urbana;
- Manutenção da estrutura do sistema de coleta e transporte apresentada no **item 26.3.2.1.1** do Relatório de Diagnóstico dos Sistemas – Produto 3.

21.1.1.5 Geração per capita adotada

Segundo informações apresentadas pela PMI, em 2015 a geração total de RSD foi de aproximadamente 31.420t, o que resulta em uma geração per capita de 0,760 Kg/hab./dia.

Analisando os dados apresentados no **item 20.3**, na **Tabela 33** e os apresentados pela PMI, a geração per capita adotada para elaboração das projeções de geração, por opção da PMI, será a de 0,760 Kg/hab./dia.

A PNRS tem como premissas a não geração e a redução de resíduos sólidos, assim, mesmo verificando que o município está, em tese, satisfatoriamente abaixo das médias apuradas pela Cetesb (2014), entende-se que é possível empreender esforços na melhoria de tal indicador.

Desta forma, as medidas de não geração e de redução de resíduos deverão ser efetivadas a partir do processo de educação nos hábitos de consumo da população, assim, estabelece-se a seguinte meta:

- Adotar medidas de redução de geração média de resíduos sólidos domiciliares no período de 2016 a 2035.

O município não tem capacidade de atuar diretamente na segregação dos resíduos dentro das residências, mas conforme proposto a meta poderá ser atingida indiretamente com programas de educação ambiental.

Os valores de geração de resíduos sólidos projetados para o período do PMSB são apresentados na **Tabela 33**. A coluna de população total corresponde à soma da população urbana com a população rural.

A projeção populacional foi calculada de acordo com os métodos apresentados no **item 20.1.2** do Relatório de Diagnóstico dos Sistemas – Produto 3.

Tabela 33 - Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos no município de Itatiba

Ano	População Total (Hab.)	Índice de coleta porta a porta	População atendida com coleta regular (Hab.)	Geração per capita (kg/dia)	Domiciliar e varrição (39,14%) (t/dia)	Saúde e outros (1,06%) (t/dia)	Rejeitos (25,57%) (t/dia)	Seletiva (34,23%) (t/dia)	Geração total de RS (t/dia)
2016	111.705	85,00%	94.949	0,760	28,244	0,765	18,452	24,701	72,162
2017	113.239	90,00%	101.915	0,760	30,316	0,821	19,805	26,513	77,455
2018	114.721	95,00%	108.985	0,760	32,419	0,878	21,179	28,352	82,826
2019	116.153	100,00%	116.153	0,760	34,551	0,936	22,572	30,217	88,276
2020	117.534	100,00%	117.534	0,760	34,962	0,947	22,841	30,576	89,326
2021	118.865	100,00%	118.865	0,760	35,358	0,958	23,099	30,922	90,337
2022	120.146	100,00%	120.146	0,760	35,739	0,968	23,348	31,256	91,311
2023	121.377	100,00%	121.377	0,760	36,105	0,978	23,587	31,576	92,246
2024	122.560	100,00%	122.560	0,760	36,457	0,987	23,817	31,884	93,145
2025	123.695	100,00%	123.695	0,760	36,795	0,996	24,038	32,179	94,008
2026	124.783	100,00%	124.783	0,760	37,118	1,005	24,249	32,462	94,834
2027	125.824	100,00%	125.824	0,760	37,428	1,014	24,452	32,733	95,627
2028	126.821	100,00%	126.821	0,760	37,725	1,022	24,645	32,992	96,384
2029	127.774	100,00%	127.774	0,760	38,008	1,029	24,831	33,240	97,108
2030	128.685	100,00%	128.685	0,760	38,279	1,037	25,008	33,477	97,801
2031	129.554	100,00%	129.554	0,760	38,538	1,044	25,176	33,703	98,461
2032	130.383	100,00%	130.383	0,760	38,784	1,050	25,338	33,919	99,091
2033	131.174	100,00%	131.174	0,760	39,020	1,057	25,491	34,125	99,693
2034	131.927	100,00%	131.927	0,760	39,244	1,063	25,638	34,321	100,266
2035	132.644	100,00%	132.644	0,760	39,457	1,069	25,777	34,507	100,810

21.1.1.6 Aproveitamento dos resíduos sólidos

A partir do estudo gravimétrico considerado para o município de Itatiba, e em atendimento à PNRS, torna-se necessário o estabelecimento de processos de coleta seletiva, a fim de segregar a parcela reciclável e orgânica dos rejeitos, devendo-se atender a população integralmente.

Atualmente, o município conta com atuação de uma cooperativa de catadores (Cooperativa dos Catadores e Triadores de Materiais Recicláveis de Itatiba - Cooperativa Reviver), que recebe para triagem e comercialização, os materiais provenientes do serviço público da coleta seletiva, executada pela empresa Litucera. Há também a atuação de catadores autônomos, que comercializam junto aos sucateiros do município.

A coleta seletiva é realizada, no sistema porta a porta. A Prefeitura do Município de Itatiba mantém um serviço semanal de Coleta Seletiva. O serviço de coleta é realizado de segunda e sexta-feira, com itinerários que percorrem todos os bairros da área urbana, sendo que cada bairro é atendido em um dia específico da semana. O objetivo principal da coleta seletiva é melhorar a qualidade ambiental da vida da população, por meio de um amplo trabalho de conscientização.

21.1.1.7 Aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis

Para atendimento a esta premissa, serão estabelecidas metas para aproveitamento dos resíduos potencialmente recicláveis, que correspondem, segundo o Estudo Gravimétrico, a 34,23% do total dos resíduos sólidos domiciliares.

Segundo dados levantados junto a Cooperativa Reviver durante a elaboração do Diagnóstico, em 2014 foi reciclada 1.032,62t, quantidade representando aproximadamente 10% da quantidade passível de reciclagem, tomando como base as 84,75t/dia de geração média. A capacidade diária máxima de triagem, segundo a Cooperativa Reviver, é de 10t.

Assim, estabeleceram-se metas de ampliação da mesma e o progressivo aproveitamento dos resíduos pela Cooperativa Reviver, da seguinte maneira:

- I. Aumento na capacidade de produção para 12t/dia até 2020;
- II. Aumento na capacidade de produção para 15t/dia até 2025;
- II. Aumento na capacidade de produção para 20t/dia até 2030.

A **Tabela 34** apresenta a projeção das quantidades de resíduos coletados recicláveis, com simulações com ampliação da capacidade de triagem e sem ampliação. Para melhor visualização, as projeções foram plotadas nos **Gráficos 12 e 13**.

Como as metas de ampliação da capacidade de produção da Cooperativa Reviver, estabelecidas pela PMI, não chegam a 100% de reaproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis no horizonte de final de plano, não será atendida a premissa da PNRS, de somente se aterrar os rejeitos.

A curva dos rejeitos, apresentada no **Gráfico 13**, se refere aos resíduos enviados ao aterro com o aproveitamento de resíduos sólidos secos recicláveis e resíduos orgânicos, cujas metas de aproveitamento são apresentadas no **item 21.1.3.2**.

Tabela 34 - Projeção das quantidades de resíduos coletados, recicláveis e aterrados

Ano	Resíduos Sólidos Recicláveis - Capacidade de triagem atual				Resíduos Sólidos Recicláveis - Ampliação da triagem				Destinado ao aterro	
	Passível de reciclagem (t/dia)	Capacidade máxima diária (t/dia)	Total reciclado (%)	Aproveitamento de RSR (t/dia)	Passível de Reciclagem (t/dia)	Capacidade máxima diária (t/dia)	Total reciclado (%)	Aproveitamento de RSR (t/dia)	Sem ampliação (t/dia)	Com ampliação (t/dia)
2016	24,701	10,000	40,48%	10,000	24,701	10,000	40,48%	10,000	14,701	14,701
2017	26,513	10,000	37,72%	10,000	26,513	10,000	37,72%	10,000	16,513	16,513
2018	28,352	10,000	35,27%	10,000	28,352	10,000	35,27%	10,000	18,352	18,352
2019	30,217	10,000	33,09%	10,000	30,217	10,000	33,09%	10,000	20,217	20,217
2020	30,576	10,000	32,71%	10,000	30,576	12,000	39,25%	12,000	20,576	18,576
2021	30,922	10,000	32,34%	10,000	30,922	12,000	38,81%	12,000	20,922	18,922
2022	31,256	10,000	31,99%	10,000	31,256	12,000	38,39%	12,000	21,256	19,256
2023	31,576	10,000	31,67%	10,000	31,576	12,000	38,00%	12,000	21,576	19,576
2024	31,884	10,000	31,36%	10,000	31,884	12,000	37,64%	12,000	21,884	19,884
2025	32,179	10,000	31,08%	10,000	32,179	15,000	46,61%	15,000	22,179	17,179
2026	32,462	10,000	30,81%	10,000	32,462	15,000	46,21%	15,000	22,462	17,462
2027	32,733	10,000	30,55%	10,000	32,733	15,000	45,83%	15,000	22,733	17,733
2028	32,992	10,000	30,31%	10,000	32,992	15,000	45,47%	15,000	22,992	17,992
2029	33,240	10,000	30,08%	10,000	33,240	15,000	45,13%	15,000	23,240	18,240
2030	33,477	10,000	29,87%	10,000	33,477	20,000	59,74%	20,000	23,477	13,477
2031	33,703	10,000	29,67%	10,000	33,703	20,000	59,34%	20,000	23,703	13,703
2032	33,919	10,000	29,48%	10,000	33,919	20,000	58,96%	20,000	23,919	13,919
2033	34,125	10,000	29,30%	10,000	34,125	20,000	58,61%	20,000	24,125	14,125
2034	34,321	10,000	29,14%	10,000	34,321	20,000	58,27%	20,000	24,321	14,321
2035	34,507	10,000	28,98%	10,000	34,507	20,000	57,96%	20,000	24,507	14,507

Gráfico - 12 Projeção de envio de rejeitos para aterro sem ampliação

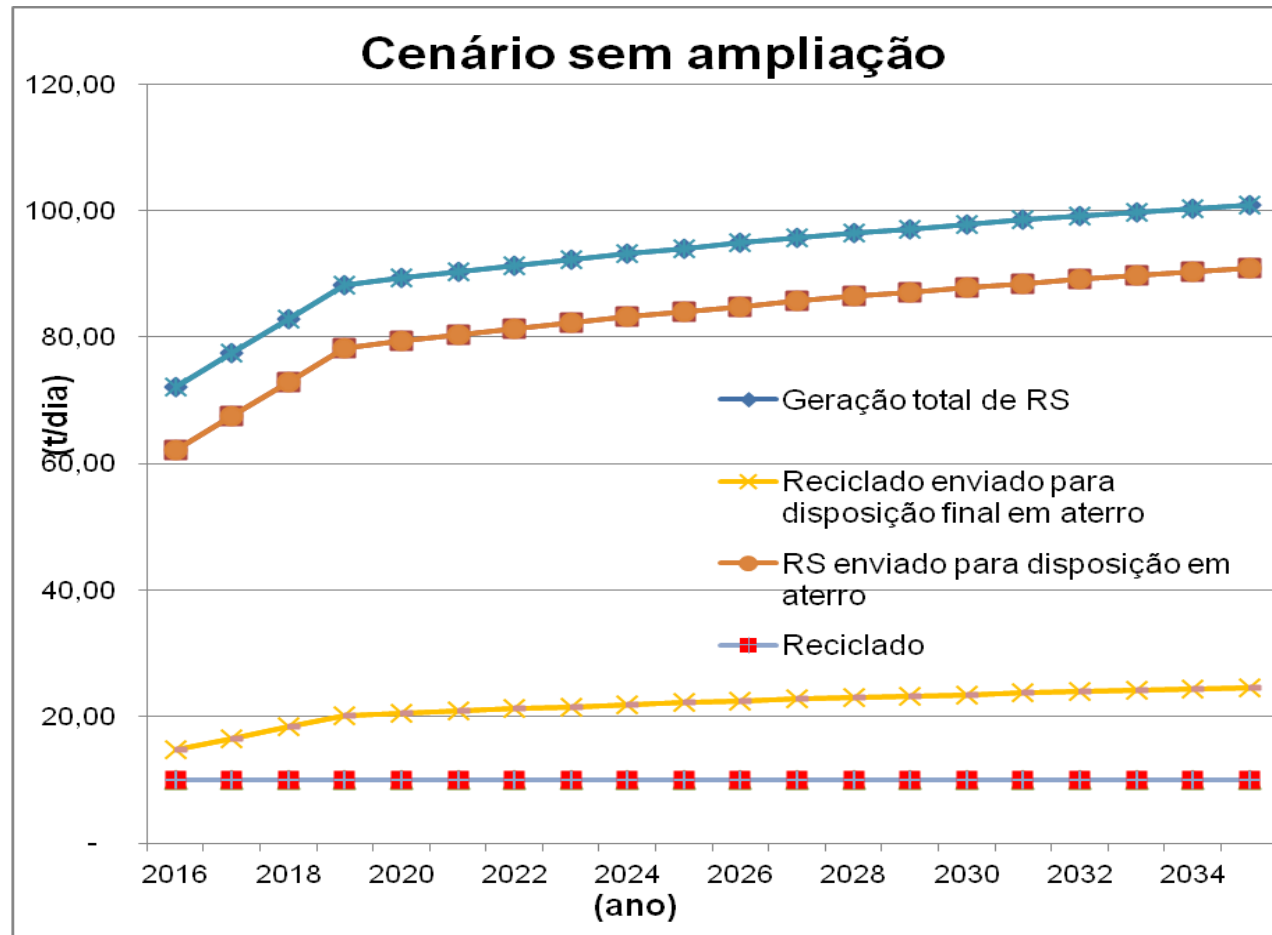
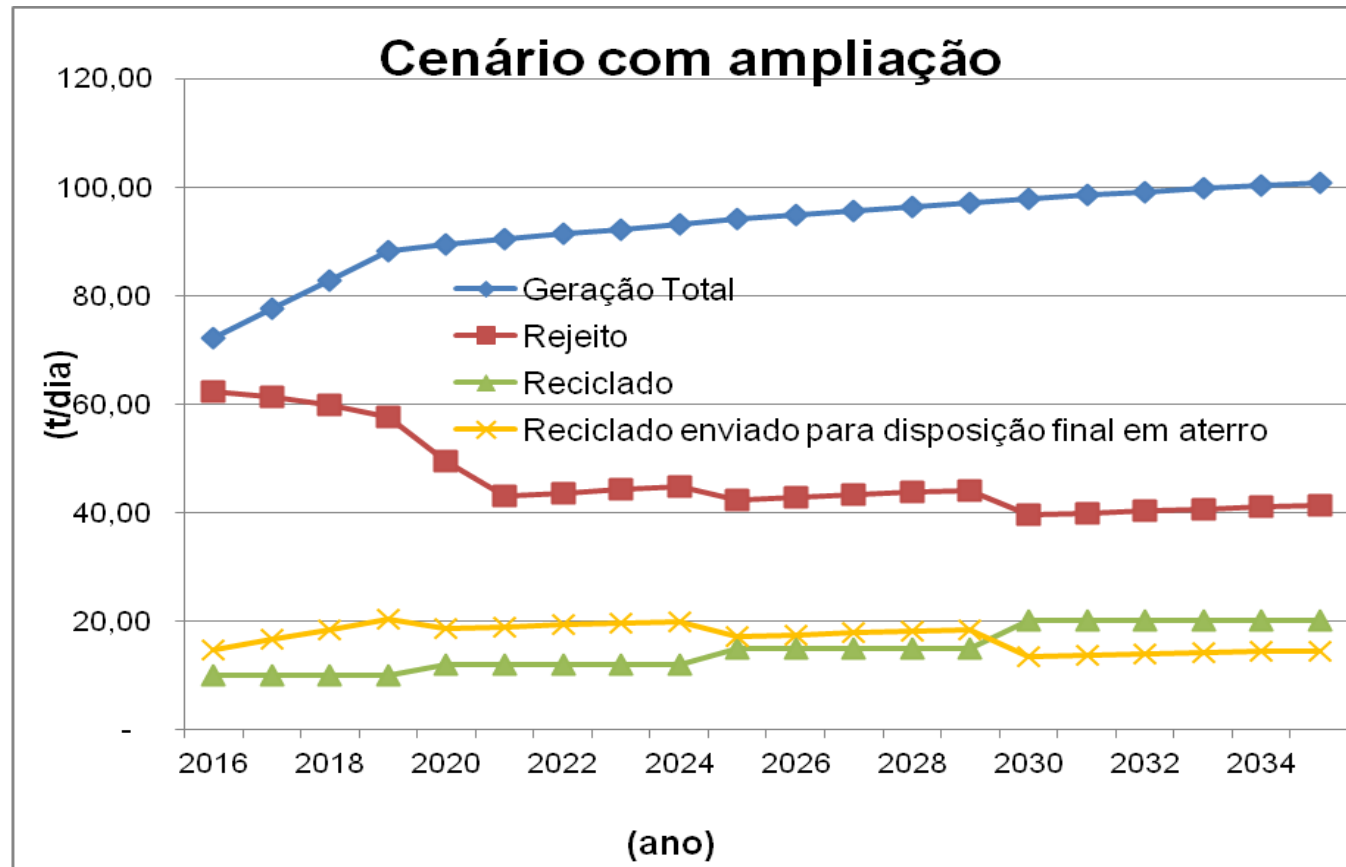


Gráfico - 13 Projeção de envio de rejeitos para aterro com ampliação



21.1.1.8 Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos

De acordo com o Estudo Gravimétrico, 39,14% dos resíduos sólidos são constituídos por materiais orgânicos, os quais não são removidos pela reciclagem convencional. Este resíduo é responsável pela produção de chorume e de gases nos aterros sanitários.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) estabelece a necessidade de interrupção de destinação da parcela orgânica úmida aos aterros sanitários, bem como, o aproveitamento do potencial deste material para a produção de compostos orgânicos que podem ser utilizados na agricultura, na jardinagem, na geração de energia, etc.

No município de Itatiba, para atendimento à esta premissa, serão necessárias medidas de implantação de coleta seletiva específica para os resíduos úmidos, incluindo uma unidade de compostagem. Tais medidas exigirão estudos técnicos e econômicos detalhados, que devem considerar a disponibilidade de mercado, custos de operação, bem como as possíveis fontes de receitas.

O atendimento deste objetivo, na íntegra, só poderá ser alcançado em médio prazo, devendo ser estabelecidas metas progressivas, que possibilitem a realização de estudos de viabilidade.

Em 2017 deverão ser iniciados estudos de viabilidade para a implantação de uma Usina de Compostagem com metas progressivas de aproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes dos grandes geradores, incluindo, progressivamente, os resíduos verdes e resíduos domiciliares orgânicos, devendo haver o incentivo à compostagem doméstica.

Os estudos de viabilidade de implantação deverão ser com metas progressivas de aproveitamento dos resíduos, estabelecidas da seguinte maneira:

- a) 20 % até 2017;
- b) 60% até 2019;
- c) 100% até 2021.

Na **Tabela 35** a seguir são apresentadas as quantidades dos resíduos sólidos orgânicos a serem aproveitados, bem como, as parcelas remanescentes que serão encaminhadas para disposição no aterro sanitário.

Para cálculo das projeções, adotamos a porcentagem de 39,14% de resíduos orgânicos nos resíduos domiciliares coletados.

Tabela 35 - Evolução das quantidades de resíduos orgânicos para aproveitamento e disposição final em aterro sanitário

Ano	Resíduos Sólidos Domiciliares Coletados (t/dia)	Resíduos Sólidos Orgânicos (t/dia)	Aproveitamento		Disposição Final de RSO
			(%)	t/dia	t/dia
2016	72,162	28,244	0,00	0,000	28,244
2017	77,455	30,316	20,00	6,063	24,253
2018	82,828	32,419	40,00	12,968	19,451
2019	88,276	34,551	60,00	20,731	13,820
2020	89,326	34,962	80,00	27,970	6,992
2021	90,337	35,358	100,00	35,358	0,000
2022	91,311	35,739	100,00	35,739	0,000
2023	92,246	36,105	100,00	36,105	0,000
2024	93,145	36,457	100,00	36,457	0,000
2025	94,008	36,795	100,00	36,795	0,000
2026	94,834	37,118	100,00	37,118	0,000
2027	95,627	37,428	100,00	37,428	0,000
2028	96,384	37,725	100,00	37,725	0,000
2029	97,108	38,008	100,00	38,008	0,000
2030	97,801	38,279	100,00	38,279	0,000
2031	98,461	38,538	100,00	38,538	0,000
2032	99,091	38,784	100,00	38,784	0,000
2033	99,693	39,020	100,00	39,020	0,000
2034	100,266	39,244	100,00	39,244	0,000
2035	100,810	39,457	100,00	39,457	0,000

21.1.1.9 Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos

A abordagem da disposição final dos resíduos sólidos compreende a análise dos aspectos de necessidades referentes à implantação de aterro sanitário e ao encerramento de aterros existentes. Para subsidiar o presente PMSB, foi considerada a alternativa de implantação de um novo aterro sanitário. Para tal, a Prefeitura deverá contratar projeto básico e executivo, até 2016.

Atualmente, o município destina os seus resíduos sólidos urbanos para Aterro Sanitário municipal de Itatiba. A sua Licença de Operação tem validade de operação até 31/07/2020. A vida útil estimada no projeto executivo do Aterro é de 22 meses.

Para elaboração de projeto de implantação de novo aterro sanitário, deverão ser observadas as exigências e os critérios das seguintes NBRs e Resoluções, além do Manual de Orientações Básicas para Operação de Aterro Sanitário, da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, através da Fundação Estadual do Meio Ambiente do Governo Estadual de Minas Gerais.

- NBR 8.419 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos;
- NBR 13.896 - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação;
- Resolução CONAMA 01/86 - Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Resolução CONAMA 237/97 - Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução SMA 49/14 - Dispõe sobre os procedimentos para licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental, no âmbito da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB;
- Decisão de diretoria 153/14 - Dispõe sobre os Procedimentos para o Licenciamento Ambiental com Avaliação de Impacto Ambiental no Âmbito da CETESB, e dá outras providências.

Os critérios para localização de um possível novo aterro sanitário em caso de alternativa de disposição, de acordo com a NBR 13.896, são:

- O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado;
- Esteja de acordo com o zoneamento da região;
- Possa ser utilizado por um longo espaço de tempo, necessitando apenas de um mínimo de obras para início da operação.

Quanto às quantidades de resíduos sólidos a serem encaminhados ao aterro sanitário, ao longo do período do PMSB, estas dependerão das condições de atendimento às metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos para reciclagem e dos resíduos sólidos úmidos para compostagem, de forma que se possa verificar a existência de 2 cenários:

- Cenário Crítico: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis e úmidos não são atendidas. Nesta condição, os resíduos urbanos coletados serão dispostos em aterro sanitário com a atual capacidade de triagem da Cooperativa Reviver, ou seja, 10t/dia e sem a condição de implantação de usina de compostagem;
- Cenário Ideal: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos e úmidos orgânicos são plenamente atendidos. Nesta condição, somente os rejeitos são encaminhados ao aterro sanitário.

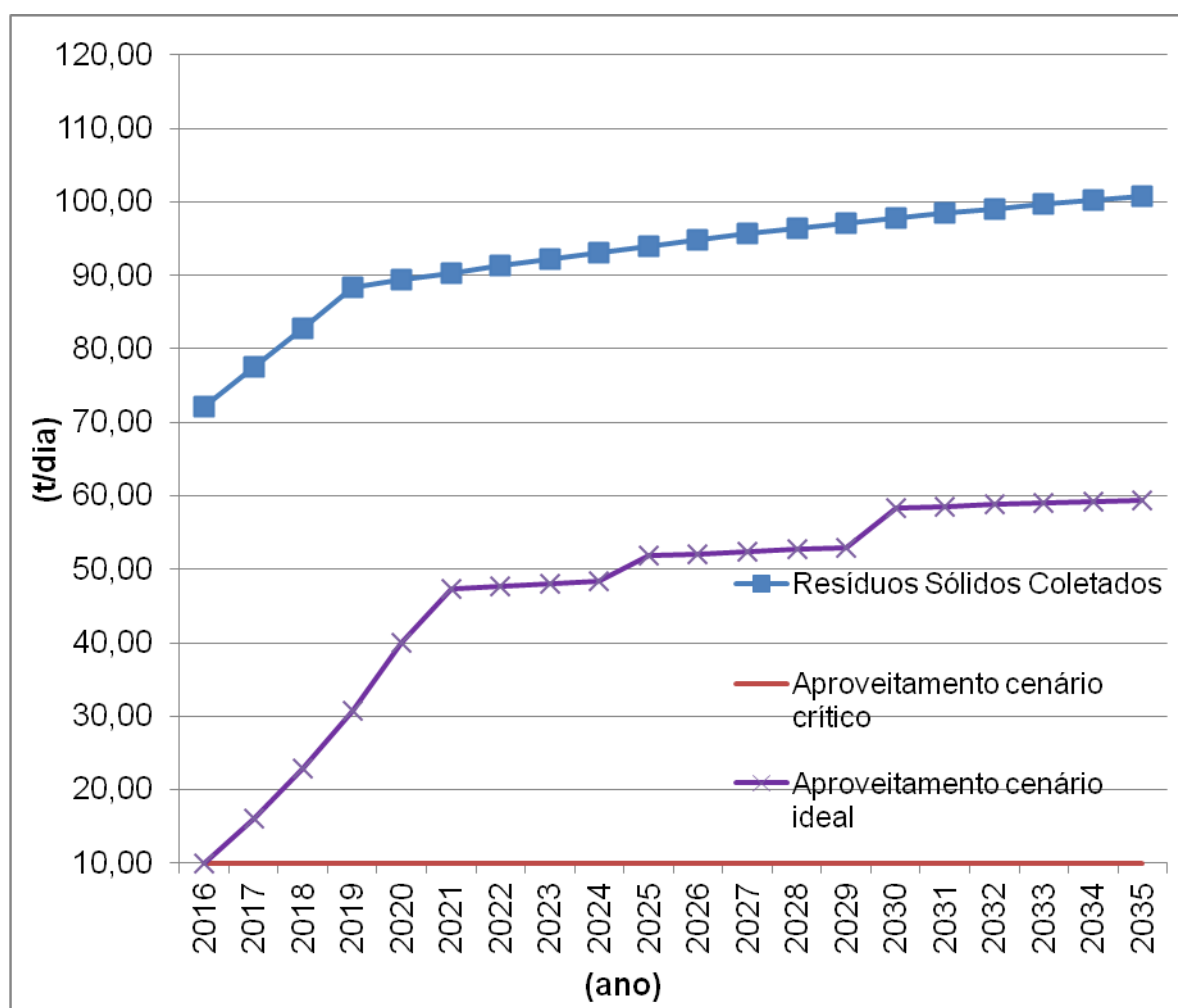
Para cada um destes cenários, foram previstas suas características, as quais são apresentadas na **Tabela 36**. Para melhor entendimento, informamos que a coluna destinada aos Resíduos Sólidos Domiciliares coletados, se refere aos resíduos provenientes da coleta do lixo comum, tendo em vista que a coleta seletiva é realizada separadamente.

No **Gráfico 14** foi plotado o balanço entre a produção e o aproveitamento dos resíduos, considerando a soma do aproveitamento de resíduos sólidos recicláveis (t/dia) mais o aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos (t/dia), conforme metas estabelecidas no Plano.

Tabela 36 - Cenários de destinação de resíduos para aterro sanitário

Ano	Resíduos Sólidos Domiciliares coletados (t/dia)	Resíduos Sólidos Secos					Aproveitamento de Resíduos Sólidos Orgânicos (t/dia)	Aterro Cenário Crítico		Aterro Cenário Ideal		Capacidade Operacional	
		Total Gerado (t/dia)	Aproveitamento sem ampliação (t/dia)	Aproveitamento com ampliação (t/dia)	Total não reciclado sem ampliação (t/dia)	Total não reciclado com ampliação (t/dia)		(t/dia)	(%)	(t/dia)	(%)	Cenário Crítico (t/dia)	Cenário Ideal (t/dia)
2016	72,162	24,701	10,000	10,000	14,701	14,701	0,000	86,863	89,68	86,863	89,68	86,863	86,863
2017	77,455	26,513	10,000	10,000	16,513	16,513	6,063	93,968	90,38	87,905	84,55	93,968	87,905
2018	82,828	28,352	10,000	10,000	18,352	18,352	12,968	101,180	91,01	88,212	79,34	101,180	88,212
2019	88,276	30,217	10,000	10,000	20,217	20,217	20,731	108,493	91,56	87,762	74,07	108,493	87,762
2020	89,326	30,576	10,000	12,000	20,576	18,576	27,970	109,902	91,66	79,932	66,66	109,902	79,932
2021	90,337	30,922	10,000	12,000	20,922	18,922	35,358	111,259	91,75	73,901	60,94	111,259	73,901
2022	91,311	31,256	10,000	12,000	21,256	19,256	35,739	112,567	91,84	74,828	61,05	112,567	74,828
2023	92,246	31,576	10,000	12,000	21,576	19,576	36,105	113,822	91,92	75,717	61,15	113,822	75,717
2024	93,145	31,884	10,000	12,000	21,884	19,884	36,457	115,029	92,00	76,572	61,24	115,029	76,572
2025	94,008	32,179	10,000	15,000	22,179	17,179	36,795	116,187	92,08	74,392	58,95	116,187	74,392
2026	94,834	32,462	10,000	15,000	22,462	17,462	37,118	117,296	92,14	75,178	59,06	117,296	75,178
2027	95,627	32,733	10,000	15,000	22,733	17,733	37,428	118,360	92,21	75,932	59,16	118,360	75,932
2028	96,384	32,992	10,000	15,000	22,992	17,992	37,725	119,376	92,27	76,651	59,25	119,376	76,651
2029	97,108	33,240	10,000	15,000	23,240	18,240	38,008	120,348	92,33	77,340	59,33	120,348	77,340
2030	97,801	33,477	10,000	20,000	23,477	13,477	38,279	121,278	92,38	72,999	55,61	121,278	72,999
2031	98,461	33,703	10,000	20,000	23,703	13,703	38,538	122,164	92,43	73,626	55,71	122,164	73,626
2032	99,091	33,919	10,000	20,000	23,919	13,919	38,784	123,010	92,48	74,226	55,80	123,010	74,226
2033	99,693	34,125	10,000	20,000	24,125	14,125	39,020	123,818	92,53	74,798	55,90	123,818	74,798
2034	100,266	34,321	10,000	20,000	24,321	14,321	39,244	124,587	92,57	75,343	55,98	124,587	75,343
2035	100,810	34,507	10,000	20,000	24,507	14,507	39,457	125,317	92,61	75,860	56,06	125,317	75,860

Gráfico - 14 Balanço entre produção e aproveitamento dos resíduos conforme metas



21.2 Objetivos e metas para os resíduos sólidos de construção civil

No intuito de ordenar questões relacionadas aos Resíduos da Construção Civil (RCC), a Resolução CONAMA 307/2002, alterada pelas Resoluções CONAMA 348/2004, 431/2011 e 448/2012, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para o gerenciamento destes resíduos. Esta Resolução indica as responsabilidades dos grandes geradores, que devem elaborar seus próprios projetos, onde cabe aos municípios a elaboração de procedimentos para o exercício das responsabilidades dos grandes geradores, na forma de um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Os RCC gerados no município são processados pela Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil de Itatiba - U.R.I. A usina realiza a segregação dos materiais, trituração e beneficiamento dos mesmos, visando à reutilização dos materiais.

21.2.1 Composição dos resíduos da construção civil

Considerando as alterações pelas quais a Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações, os RCC são classificados segundo a sua composição. A seguir na **Tabela 37** são descritas as classes de RCC e suas respectivas destinações.

Tabela 37 - Classificação e destinação de resíduos da construção civil

Classificação	Composição	Destinação
Classe A	Alvenaria, concreto, argamassa, solos e outros.	Reutilização, reciclagem e uso como agregado dos aterros licenciados.
Classe B	Plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.	Reciclagem e armazenamento temporário.
Classe C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para reciclagem ou recuperação	Destinação em conformidade com normas técnicas específicas.
Classe D	Tintas, solventes, óleos, materiais que contém amianto, etc.	Conforme normas técnicas específicas (predomina a destinação em aterros específicos para resíduos perigosos, após caracterização).

Fonte: Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações

Segundo Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do município de Itatiba, realizado pela equipe da Prefeitura, a composição dos RCC no ano de 2012 se deu da seguinte forma:

- Classe A - 94,68%
- Classe B (madeira) - 4,12%;
- Classes C e D - 1,20%.

21.2.2 Geração de resíduos da construção civil

Segundo o MMA (2012), a média estimada de geração típica per capita de RCC é de 520 quilos anuais, que pode se apresentar maior em municípios com elevada economia ou reduzida, no caso dos municípios menores.

Segundo o Diagnóstico, a Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil de Itatiba - U.R.I recebeu em 2012, um montante de 236 toneladas por dia, resultando em uma geração de 848,912Kg/hab.ano

Ademais, considerou-se para o município, a mesma composição típica de RCC apresentada acima, sendo possível a obtenção de uma projeção hipotética, que

discrimina as quantidades de RCC geradas ao longo do PMSB, conforme mostrado na **Tabela 38**.

Tabela 38 - Projeção da geração e da composição dos resíduos sólidos da construção civil

Ano	População Total	Geração per capta	Geração	Composição (ton/ano)		
	(hab)	(Kg/hab.ano)	(t/ano)	Classe A	Classe B	Classe C e D
2016	111.705	848,912	94.827,715	89.782,881	3.906,902	1.137,933
2017	113.239	848,912	96.129,946	91.015,833	3.960,554	1.153,559
2018	114.721	848,912	97.388,034	92.206,991	4.012,387	1.168,656
2019	116.153	848,912	98.603,676	93.357,960	4.062,471	1.183,244
2020	117.534	848,912	99.776,023	94.467,939	4.110,772	1.197,312
2021	118.865	848,912	100.905,925	95.537,730	4.157,324	1.210,871
2022	120.146	848,912	101.993,381	96.567,333	4.202,127	1.223,921
2023	121.377	848,912	103.038,392	97.556,750	4.245,182	1.236,461
2024	122.560	848,912	104.042,655	98.507,586	4.286,557	1.248,512
2025	123.695	848,912	105.006,170	99.419,842	4.326,254	1.260,074
2026	124.783	848,912	105.929,786	100.294,321	4.364,307	1.271,157
2027	125.824	848,912	106.813,503	101.131,025	4.400,716	1.281,762
2028	126.821	848,912	107.659,869	101.932,364	4.435,587	1.291,918
2029	127.774	848,912	108.468,882	102.698,337	4.468,918	1.301,627
2030	128.685	848,912	109.242,241	103.430,554	4.500,780	1.310,907
2031	129.554	848,912	109.979,945	104.129,012	4.531,174	1.319,759
2032	130.383	848,912	110.683,693	104.795,321	4.560,168	1.328,204
2033	131.174	848,912	111.355,183	105.431,087	4.587,834	1.336,262
2034	131.927	848,912	111.994,413	106.036,310	4.614,170	1.343,933
2035	132.644	848,912	112.603,083	106.612,599	4.639,247	1.351,237

21.2.3 Diretrizes e objetivos para os RCC

São diretrizes específicas a serem adotadas para o gerenciamento correto dos RCC em Itatiba:

- Criar condições para que os munícipes possam dar o destino adequado aos RCC provenientes de pequenas reformas e construções, por exemplo, operando os Ecopontos atualmente construídos e, numa outra etapa, prever a construção de mais Ecopontos, limitados por 1m³ por descarte;
- Dar destinação final ambientalmente adequada dos RCC Classes A e B coletados no ecoponto;
- Definir área pública para destinação final ambientalmente adequada dos RCC;
- Apoio à ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização);
- Elaborar Lei municipal determinando que cada gerador, sendo público ou privado, elabore e implemente Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil - PGRCC.

21.2.3.1 Metas e prazos para o manejo de RCC

O município elaborará o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, estabelecendo diretrizes e regras específicas para os RCC, diferenciadas para pequenos e grandes geradores. O PGRCC deverá contemplar preferencialmente as metas apresentadas a seguir, para curto, médio e longo prazo.

- **Metas de Curto, Médio e Longo Prazo (2016 a 2035):**

- Criação e condições para que os munícipes possam dar destinação adequada dos RCC (2016 a 2019);
- Definir cronogramas para coleta dos RCC nos ecopontos para tratamento e destinação adequada dos RCC (2016 a 2019);
- Estruturar o sistema de manejo dos RCC, criando políticas públicas de incentivo a utilização de materiais reciclados e implementar plano municipal de gerenciamento, obedecendo legislação específica. (2020 a 2023);
- Adesão ao SIGOR - Sistema Estadual de Gerenciamento online de Resíduos Sólidos, implantado pela CETESB. (2020 a 2023);
- Elaboração de estudos e implantação de novos Ecopontos. (2024 a 2035).

21.3 Objetivos e metas para os resíduos volumosos

Os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões, tais como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de coleta comum, sendo os materiais mais constantes as madeiras e os metais.

No município de Itatiba, estão sendo implantadas campanhas para entrega voluntária de resíduos volumosos nos ecopontos em fase de construção, porém não existe uma quantificação específica deste tipo de resíduo. Portanto, para a elaboração da projeção da geração dos resíduos volumosos no município, ao longo do PMSB, foram adotados os seguintes parâmetros:

- Taxa de geração de resíduos volumosos: 30 Kg/hab.ano (PMGIRS GUARULHOS,2010);
- Massa específica aparente de resíduos sólidos volumosos: 400 Kg/m³ (Manual de Orientação, MMA ,2012).

Os valores apurados na projeção são apresentados na **Tabela 39**.

Tabela 39 - Projeção da geração dos resíduos sólidos volumosos

Ano	População Total	Geração de Anual	
	(hab)	(t/ano)	(m³/ano)
2016	111.705	3.351	8.377,88
2017	113.239	3.397	8.492,93
2018	114.721	3.442	8.604,08
2019	116.153	3.485	8.711,48
2020	117.534	3.526	8.815,05
2021	118.865	3.566	8.914,88
2022	120.146	3.604	9.010,95
2023	121.377	3.641	9.103,28
2024	122.560	3.677	9.192,00
2025	123.695	3.711	9.277,13
2026	124.783	3.743	9.358,73
2027	125.824	3.775	9.436,80
2028	126.821	3.805	9.511,58
2029	127.774	3.833	9.583,05
2030	128.685	3.861	9.651,38
2031	129.554	3.887	9.716,55
2032	130.383	3.911	9.778,73
2033	131.174	3.935	9.838,05
2034	131.927	3.958	9.894,53
2035	132.644	3.979	9.948,30

21.3.1 Diretrizes e objetivos para os resíduos volumosos

A PNRS estabelece a segregação de resíduos volumosos para reutilização e reciclagem como uma premissa. Neste sentido, os resíduos volumosos coletados deverão ser triados, processados e destinados adequadamente, em função da característica do resíduo, podendo ser encaminhado à reutilização ou reciclagem.

21.3.2 Metas e prazos para os resíduos volumosos

Estabelecer um programa de coleta de resíduos volumosos de maneira organizada, acompanhado de um programa de educação ambiental e conscientização da população de forma a estimular a responsabilidade compartilhada.

Estabelecer parcerias com a iniciativa privada, do setor comercial/industrial para logística reversa de móveis e eletrodomésticos.

21.4 Objetivos e metas para os resíduos verdes

Os resíduos verdes são provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras, sendo

comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste, de forma que a maioria coincide com os resíduos de limpeza urbana.

A massa específica aparente de resíduos verdes, segundo o Manual de Orientação, MMA (2012), oriundos de podas in natura é de 200 Kg/m³ e triturados é de 450 Kg/m³.

Como não existem informações quantitativas disponíveis, relativas a este tipo de resíduo, e, nem parâmetros específicos de literatura sobre a geração dos mesmos, deverão ser levantados os dados quantitativos de geração, como meta de curto prazo, para posteriormente serem incluídos nos programas de destinação adequada dos resíduos vegetais.

21.4.1 Diretrizes e objetivos para os resíduos verdes

Os resíduos verdes têm grande potencial de insumo para a compostagem ou para a geração de energia elétrica, junto aos resíduos sólidos orgânicos. Sendo, inclusive, uma premissa da PNRS o aproveitamento de tais resíduos.

21.4.2 Metas e prazos para os resíduos verdes

- Assegurar medidas de fiscalização que garantam a adequada disposição dos resíduos verdes de origem domiciliar, tais como podas de árvores, arbustos e gramados, até o ano de 2017;
- Implantar sistema de quantificação dos resíduos verdes gerados no município.
- Manter, ao longo do PMSB, o aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela Prefeitura Municipal, para a produção de massa orgânica, através da trituração mecanizada;
- Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem, conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos a ser apresentado adiante no presente PMSB.

21.5 Objetivos e metas para os resíduos de serviço de saúde

A Resolução CONAMA nº 358/2005 prevê a obrigatoriedade do gerenciamento dos RSS pelo seu respectivo gerador, de forma que o mesmo deve ter elaborado seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, respeitando todas as premissas descritas pela referida resolução.

No município de Itatiba, além da responsabilidade pelos RSS provenientes do setor público de saúde, a Prefeitura Municipal também assume a gestão dos RSS gerados pela iniciativa privada do município, abrangidos por contrato.

Neste contexto, recomenda-se que o município transfira a responsabilidade e custos decorrentes da coleta e destinação de RSS para os respectivos geradores, de forma que, sejam criados instrumentos de cobrança e fiscalização, a fim de se cumprir os aspectos legais, principalmente, no que se refere à destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.

Um dos mecanismos de fiscalização é a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde pelos respectivos geradores, anexando a cópia do licenciamento ambiental do local aonde serão esterilizados os RSS.

21.5.1 Geração de RSS e Objetivos

Segundo informações fornecidas pela Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura durante a elaboração do Diagnóstico, quantidade de RSS provenientes do setor públicos e particulares coletada no ano de 2014 foi de 140,8 toneladas, correspondente a uma taxa de geração per capita em relação à população total do município de 1,261 Kg.hab.ano. Este valor foi utilizado para a projeção das quantidades anuais geradas ao longo do PMSB, conforme mostradas na **Tabela 40**.

As projeções apresentadas consistem em uma ferramenta informativa para o monitoramento pelo titular, dado que, a responsabilidade pela destinação destes resíduos cabe ao seu respectivo gerador.

Os principais objetivos a serem alcançados no município são:

- Garantir o manejo adequado dos RSS, em todas as suas fases: coleta, tratamento (autoclavagem e incineração) e destinação final ambientalmente adequada;
- Garantir que não ocorram incidências de RSS nos RSD coletados no município;
- Garantir que não ocorram passivos ambientais no município, decorrentes da disposição inadequada dos RSS.

A **Tabela 40** abaixo apresenta a projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde.

Tabela 40 - Projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde

Ano	População Total	Geração de Anual
	(hab.)	(t/ano)
2016	111.705	140,86
2017	113.239	142,79
2018	114.721	144,66
2019	116.153	146,47
2020	117.534	148,21
2021	118.865	149,89
2022	120.146	151,50
2023	121.377	153,06
2024	122.560	154,55
2025	123.695	155,98
2026	124.783	157,35
2027	125.824	158,66
2028	126.821	159,92
2029	127.774	161,12
2030	128.685	162,27
2031	129.554	163,37
2032	130.383	164,41
2033	131.174	165,41
2034	131.927	166,36
2035	132.644	167,26

21.5.2 Metas e prazos para os RSS

São metas e prazos para os RSS:

- Garantir a coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos RSS em 100% das unidades de saúde públicas e privadas do município, em todo o período do PMSB (2016 a 2035);
- Implementar o sistema de gestão compartilhada dos RSS no município analisados no **item 22.6** deste relatório, em consonância com as diretrizes da PNRS e demais legislações vigentes pertinentes, até 2017.

21.6 Objetivos e metas para os resíduos de logística reversa

Conforme estabelecido pela PNRS, a logística reversa será instituída por meio de Acordos Setoriais, envolvendo importadores, fabricantes, comerciantes, distribuidores, cidadãos e titulares pelos serviços municipais de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos, de forma a implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, inclusive com a implantação na iniciativa privada de pontos de coleta destes resíduos.

A PNRS exige a logística reversa de:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como, outros resíduos cuja embalagem, após o uso, constitua um resíduo perigoso observado as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA ou em normas técnicas;
- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A referida política estabelece que, na forma de regulamento ou acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos para os resíduos acima, serão estendidos aos produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e, aos demais produtos e embalagens, priorizando o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Quanto aos consumidores, a lei estabelece que cabe a estes a responsabilidade de acondicionar adequadamente os resíduos e disponibilizá-los para a coleta ou devolução.

21.6.1 Geração dos resíduos de logística reversa

A partir da sanção da Lei Federal nº 12.305/2010, a quantificação da geração dos resíduos com logística reversa passa a ser obrigatória em cada localidade e região.

De forma geral, não existem ainda ações que permitam quantificar de forma estruturada as quantidades geradas, bem como, estabelecer parâmetros para futuras projeções.

Para o presente plano, optou-se por realizar as projeções com base em taxas de geração ou de consumo destes produtos provenientes de dados bibliográficos conforme apresentado na **Tabela 41**.

Tabela 41 - Parâmetros para projeção da geração dos resíduos de logística reversa obrigatória

Resíduos / Logística Reversa	Unidade	Taxa de geração
Equipamentos Eletrônicos	Kg/hab.ano	2,60
Pneus Inservíveis	Kg/hab.ano	2,90
Pilhas	Unid./hab.ano	4,34
Baterias	Unid./hab.ano	0,09
Lâmpadas Incandescentes	Unid./domic.ano	4,00
Lâmpadas Fluorescentes	Unid./domic.ano	4,00

Fonte: Manual de Orientação, MMA (2012).

Na **Tabela 42**, são apresentados os resultados das projeções.

Tabela 42 - Projeção da geração de resíduos de logística reversa obrigatória

Ano	População Total	Equipamentos Eletrônicos	Pneus Inservíveis	Pilhas	Baterias	Lâmpadas (unid.)	
	(hab.)	(t)	(t)		(unid.)	Incandescentes	Fluorecentes
2016	111.705	290,43	323,94	484.800	10.053	124.117	124.117
2017	113.239	294,42	328,39	491.457	10.192	125.821	125.821
2018	114.721	298,27	332,69	497.889	10.325	127.468	127.468
2019	116.153	302,00	336,84	504.104	10.454	129.059	129.059
2020	117.534	305,59	340,85	510.098	10.578	130.593	130.593
2021	118.865	309,05	344,71	515.874	10.698	132.072	132.072
2022	120.146	312,38	348,42	521.434	10.813	133.496	133.496
2023	121.377	315,58	351,99	526.776	10.924	134.863	134.863
2024	122.560	318,66	355,42	531.910	11.030	136.178	136.178
2025	123.695	321,61	358,72	536.836	11.133	137.439	137.439
2026	124.783	324,44	361,87	541.558	11.230	138.648	138.648
2027	125.824	327,14	364,89	546.076	11.324	139.804	139.804
2028	126.821	329,73	367,78	550.403	11.414	140.912	140.912
2029	127.774	332,21	370,54	554.539	11.500	141.971	141.971
2030	128.685	334,58	373,19	558.493	11.582	142.983	142.983
2031	129.554	336,84	375,71	562.264	11.660	143.949	143.949
2032	130.383	339,00	378,11	565.862	11.734	144.870	144.870
2033	131.174	341,05	380,40	569.295	11.806	145.749	145.749
2034	131.927	343,01	382,59	572.563	11.873	146.586	146.586
2035	132.644	344,87	384,67	575.675	11.938	147.382	147.382
Total		6.420,86	7.161,72	10.717.906	222.261	2.743.960	2.743.960

21.6.2 Diretrizes e objetivos para os resíduos com logística reversa obrigatória

Conforme estabelecido pela PNRS, a logística reversa será instituída por meio de Acordos Setoriais, envolvendo importadores, fabricantes, comerciantes, distribuidores, cidadãos e titulares pelos serviços municipais de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos, de forma a implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, inclusive com a implantação na iniciativa privada de pontos de coleta destes resíduos.

Ainda, a PNRS estabelece que cabe aos responsáveis pela implantação da logística reversa no município, a promoção da integração dos catadores de materiais recicláveis aos sistemas de logística reversa.

O poder público deverá auxiliar no processo de implantação da logística reversa, sendo os principais interlocutores com o município:

- Fabricantes, comerciantes, distribuidores e importadores;
- Acordos setoriais;
- Cooperativas de catadores;
- Cooperativa de Trabalho dos Profissionais de Reciclagem de Resíduos Sólidos (Reciclopast);
- Associação Brasileira das Empresas de Filtros e seus Sistemas Automotivos e Industriais (ABRASILTROS);
- Associação Brasileira da Indústria da Iluminação (ABILUX);
- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE);
- Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP);
- Associação Nacional de Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinário (ANDAV);
- Instituto Nacional de Processamentos de Embalagens Vazias (INPEV);
- Reciclanip: Organização da ANIP, a qual cuida especificamente da coleta e da destinação de pneus inservíveis;
- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo de Campinas e Região - RECAP;
- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo de Campinas do ABCDMRR-SP (REGRAN);
- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo, Lava-Rápidos e Estacionamentos de Santos e Região (RESAN);
- Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras e Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo (SIMEPETRO);
- Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Estado de São Paulo (SINAEES);
- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo do Estado de São Paulo (SINCOPETRO);
- Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (SINDICOM);
- Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes (SINDILUB);
- Sindicato da Indústria de Reparação de Veículos e Acessórios do Estado de São Paulo (SINDIREPA);
- Sindicato Nacional da Indústria do Refino de Óleos Minerais (SINDIRREFINO);

- Sindicato Nacional do Comércio Transportador, Revendedor, Retalhista de Combustíveis (SINDITRR).

21.6.3 Metas e prazos para os resíduos com logística reversa obrigatória

No presente PMSB, foram estabelecidas metas para o município de Itatiba, as quais deverão ser discutidas e ratificadas com os responsáveis pela implantação da logística reversa de cada um dos produtos, a seguir listados.

21.6.3.1 Pneus usados inservíveis:

- Coleta e destinação final adequada de 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais até 2017;
- Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega dos pneus inservíveis gerados no município. Objetivar a coleta de 100% dos resíduos gerados, gradativamente, até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.

21.6.3.2 Lâmpadas fluorescentes, de led, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2017;
- Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega de lâmpadas geradas no município. Objetivar a coleta de 100% dos resíduos gerados, gradativamente, até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.

21.6.3.3 Pilhas e baterias:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2017;
- Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega de pilhas e baterias geradas no município.

21.6.3.4 Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2017;
- Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega de eletroeletrônicos e seus componentes gerados no município. Objetivar a coleta de 100% dos resíduos gerados, gradativamente, até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.

21.6.3.5 Óleo vegetal de uso alimentar:

- Coleta e destinação final adequada de óleo vegetal de uso alimentar de origem domiciliar até 2018;

- Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc.) até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.

21.6.3.6 Embalagens de agrotóxicos:

- As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá incentivar a entrega voluntária por parte dos geradores e comércio local à unidades de recebimento devidamente cadastradas pelo INPEV, gradativamente até 2017.

21.6.3.7 Embalagens de óleos lubrificantes:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2017;
- Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega de embalagens de óleo lubrificante bem como o óleo usado obtido nos estabelecimentos de troca de óleo. Objetivar a coleta de 100% dos resíduos gerados, gradativamente, até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.

22. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

A partir da análise das características do município, levantadas na fase de diagnóstico, propõe-se, a seguir, uma série de programas, projetos e ações a serem implantados no município de Itatiba, de forma, que os mesmos, fomentarão o desenvolvimento do tema e permitir o alcance dos objetivos e metas estabelecidos no horizonte do PMSB, os quais são:

- P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos;
- P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos;
- P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos;
- P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos;
- P5: Gestão dos resíduos da construção civil;
- P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde;
- P7: Gestão dos resíduos volumosos;
- P8: Gestão dos resíduos verdes;
- P9: Gestão dos resíduos de logística reversa;
- P10: Educação Ambiental;
- P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos.

As ações propostas deverão ser discutidas e consolidadas na eventualidade de quaisquer soluções consorciadas que venham a ser adotadas, quando pertinentes.

A seguir, descreve-se cada um dos programas.

22.1 P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos

O objetivo deste programa é prover ao município uma infraestrutura (Área de Captação) e logística para captação dos resíduos domiciliares secos, resíduos domiciliares úmidos e resíduos da construção civil, considerando que são os resíduos gerados em maiores quantidades e são os causadores dos problemas mais impactantes.

As áreas para captação permitirão o recebimento de:

- Resíduos da construção civil gerados em pequenas obras ou reformas até 1m³;
- Resíduos volumosos (móveis, podas e inservíveis);
- Resíduos domiciliares secos de entrega voluntária ou captados por meio de pequenos veículos;
- Resíduos com logística reversa (pneus, lâmpadas, eletroeletrônicos, pilhas e baterias), estabelecendo as parcerias com os responsáveis pela logística reversa;
- Esta se constituirá em um endereço para o qual os resíduos serão conduzidos, evitando-se assim, as disposições irregulares em pontos viciados.

Para o cumprimento destes objetivos deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- Dispor aos ecopontos a infraestrutura adequada para o manejo dos resíduos sólidos encaminhados ao local;
- Capacitar uma equipe de funcionários para o manuseio adequado dos resíduos sólidos;
- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação.

22.2 P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos

São objetivos deste programa:

- Redução dos resíduos sólidos encaminhados para o aterro sanitário municipal;
- Destinação adequada de cada resíduo segregado;
- Melhoria da coleta e consolidação da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos secos em todo o município;
- Aumento da capacidade de produção da Cooperativa Reviver;
- Incentivo a criação de outras cooperativas ou criação de sistemas que envolvam agentes triadores/recicladores de maneira organizada para recebimento dos recicláveis provenientes da coleta seletiva.

Ademais, são premissas deste programa:

- Utilização da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos recicláveis como instrumento para atendimento aos objetivos e metas;
- Priorização da inclusão social dos catadores, a serem organizados, para a prestação do serviço público e, quando necessário, complementar a ação com funcionários que atuem sob a mesma logística;
- Programa contínuo de Educação Ambiental, a ser desenvolvido e implementado pela administração direta e/ou por empresas que poderão vir a ser parceiras executoras do sistema de gestão de resíduos sólidos do Município de Itatiba;

- Conscientização da População;
- Compatibilização das ações do programa com as dos demais programas constantes no PMSB.

Deverão ser implementadas as seguintes ações relativas a este programa:

- Organizar o fluxo de remoção e destinação dos resíduos concentrados no Ecoponto, utilizando-se de logística de transporte constituída por pequenos veículos para a concentração de cargas nos Ecopontos, posteriormente associada ao transporte com veículos de maior capacidade e transportadas para a Cooperativa Reviver quando atingem volume suficiente;
- Ampliar a capacidade de produção da Cooperativa Reviver para a segregação dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, originários do fluxo de coleta e destinação, para 12t/dia em 2020, 15t/dia em 2025 e 20t/dia em 2030;
- Cadastrar os catadores participantes da coleta seletiva informal, visando sua organização e inclusão em processos formais, como agentes prestadores do serviço público da coleta seletiva;
- No âmbito municipal, incentivar os negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos secos;
- Elaborar manual e folhetos explicativos, que orientam quanto ao processamento dos resíduos recicláveis, para serem entregues em todas as residências;
- Sensibilizar a população quanto à importância da coleta seletiva;
- Promover a educação ambiental no município;
- Realizar palestras de esclarecimentos referentes ao PMSB nas instituições de ensino do município, órgãos municipais, estaduais e federais do município;
- Organizar encontros, mesas redondas e palestras a respeito dos objetivos do programa;
- Realizar campanhas de esclarecimento à população através da mídia local;
- Incentivar a realização de ações de coleta seletiva nas instituições privadas;
- Estruturar ações do tipo A3P (Agenda Ambiental da Administração Pública) no município;
- Obter o selo Amigo do Catador de Materiais Recicláveis, instituído pelo Governo Federal, para que o sistema de coleta seletiva tenha amparo direto da administração federal.

22.3 P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos

O programa concebido poderá adotar a tecnologia de compostagem se os estudos de viabilidade se mostrarem como alternativa técnica e economicamente viável, sendo que os objetivos deste programa são:

- Busca da redução significativa da presença de resíduos orgânicos na coleta comum e na disposição em aterros, para redução da emissão de gases;
- Atendimento às metas de aproveitamento integral da parcela orgânica;
- Gerar receita com a venda do produto originado na unidade de compostagem.

Deverão ser implementadas as seguintes ações no município:

- Desenvolver ações de coleta seletiva de RSD úmidos em ambientes com geração homogênea (feiras, sacolões, indústrias, restaurantes e outros);
- Cadastrar os grandes geradores, com geração homogênea de orgânicos;

- Induzir o processo de logística reversa para os resíduos úmidos com feirantes e seus fornecedores, fomentando o reaproveitamento como ração animal e ou compostagem no local do plantio;
- Implementar um programa piloto de compostagem no município, através de uma unidade de triagem;
- Estabelecer o uso do composto orgânico em serviços de manutenção de parques, jardins e áreas verdes;
- Aproveitamento dos resíduos verdes para a compostagem;
- Incentivar a presença de negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos úmidos;
- Incentivar a organização de ações por instituições privadas;
- Incentivar, no âmbito municipal, os negócios voltados à compostagem de resíduos orgânicos;
- Promover campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população quanto à separação da fração orgânica dos resíduos gerados;
- Elaborar manual e folhetos explicativos, ensinando como processar o lixo reciclável, diferenciando as parcelas secas e úmidas (orgânicas), para ser entregue em todas as residências;
- Realizar campanhas de esclarecimento à população, relativas à coleta seletiva e à reciclagem dos resíduos domiciliares úmidos orgânicos, através da mídia local;
- Estruturação de iniciativas tais como A3P, “Escola Lixo Zero” e “Feira Limpa”.

As ações a seguir descritas são colocadas a título de alternativas a serem estudadas na eventualidade de se dispor de um consórcio Intermunicipal:

- Realizar atividades para busca de conhecimento das tecnologias disponíveis dos processos de biodigestão para a produção de biogás, aproveitamento energético (geração de energia elétrica, vapor, etc.) dos gases produzidos na biodigestão de resíduos úmidos urbanos e rurais, processos de compostagem, etc.;
- Contratar estudos e projetos para definição da melhor tecnologia, que atenda às necessidades de aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos úmidos para compostagem e geração de energia;
- Analisar alternativas de geração de receita a partir do aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos;
- Analisar possíveis fontes de financiamento para implantação do plano;

22.4 P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos

São objetivos do programa:

- Disposição adequada dos resíduos urbanos do município ao longo de todo o período do plano.

O Município de Itatiba destina os resíduos sólidos domiciliares, provenientes do serviço público de coleta para o aterro sanitário municipal. Deverá estruturar a destinação dos demais resíduos gerados no Município, assumindo a gestão dos resíduos de responsabilidade da administração direta e estabelecendo diretrizes para os resíduos que são de responsabilidade dos geradores.

22.5 P5: Gestão dos resíduos da construção civil

São objetivos deste programa:

- Disposição adequada dos resíduos da construção civil do município ao longo de todo o período do plano;
- Prover o município de instalações adequadas para a recepção dos RCC de pequenos geradores existentes no município;
- Implantar gradativamente medidas que reduzam a destinação para aterro sanitário, objetivando levar apenas o rejeito dos RSU;
- Evitar ocorrências de disposição clandestina de RCC no município.

São ações deste programa:

- Continuar recebendo os RCC na Usina de Reciclagem de RCC de Itatiba;
- Elaborar plano de fiscalização de disposição clandestina de RCC;
- Elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município;
- Eliminar as áreas de disposição irregular, eventualmente existentes e evitar novas ocorrências;
- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação;
- Implantar ações de conscientização da população quanto à redução na geração e encaminhamento adequado dos RCC's;
- Apoiar a ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização);
- Formalizar o papel dos agentes locais: caçambeiros, carroceiros e outros;
- Recuperação, por simples peneiração, da fração fina do RCC classe A, para uso como "bica corrida" ou "cascalho" em serviços de manutenção da prefeitura;
- Elaborar e distribuir material educativo sobre o tema.

22.6 P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde

É premissa deste programa:

- A fiscalização, cobrança e obrigatoriedade da elaboração e implantação do PGRSS, dos estabelecimentos prestadores dos serviços de saúde do município. As atividades de fiscalização e cobrança deverão ser feitas pela Prefeitura Municipal através da Vigilância Sanitária Municipal e Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

Definições Conceituais Relativas ao Programa.

22.6.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS:

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS é o documento onde estão estabelecidas as diretrizes de manejo dos RSS. É composto basicamente por vários procedimentos operacionais exclusivos do estabelecimento de

saúde. O PGRSS deve ser elaborado conforme a RDC ANVISA nº 306/2004, Resolução CONAMA nº 358/2005 e normas do Ministério do Trabalho e Emprego (NR-32, entre outras). Deve ainda ser compatível com as normas locais relativas à coleta, ao transporte e à disposição final, estabelecidas pelos órgãos locais responsáveis por essas etapas. Cabe aos geradores elaborarem seus próprios Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS.

São ações deste Programa:

- Atualizar o cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde até 2016;
- Fiscalizar a efetiva implantação dos PGRSS de todas as instituições de saúde públicas e privadas existentes no município;
- Registrar os PGRSS das instituições públicas e privadas no sistema local de informações sobre resíduos;
- Inserção de informações de geração de resíduos de serviços de saúde no cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde;
- Criar cadastro de transportadores e processadores, referenciado no sistema local de informações sobre resíduos;
- Cobrar melhorias nas condições de armazenamento dos RSS nas unidades de saúde municipal, conforme detectado na fase de diagnóstico o município não possui PGRSS;
- Manter fiscalização permanente sobre a ocorrência de RSS nos resíduos urbanos em todas as fases de coleta, triagem e destinação final;
- Analisar a conveniência da gestão dos RSS no âmbito do consórcio intermunicipal.

22.7 P7: Gestão dos resíduos volumosos

São premissas deste programa:

- A área de captação de RCC também integrará as ações para coleta dos resíduos volumosos;
- As etapas de destinação dos resíduos volumosos deverão ser compatíveis com as do Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil.

São ações deste programa:

- Encaminhar os resíduos volumosos para o aterro de inertes para segregação e armazenamento temporário, em conformidade com as metas e prazos estabelecidos no Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil;
- Promover ampla divulgação dos objetivos do programa, bem como da frequência e local de coleta;
- Promover a discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes e comerciantes de móveis, e com a população consumidora;
- Promover o incentivo ao reaproveitamento dos resíduos como iniciativas de geração de renda com a simples comercialização dos produtos reaproveitados;
- Incentivar a identificação de talentos entre catadores e sensibilizar para atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento, com capacitação,

como por exemplo, em marcenarias e tapeçarias, visando à emancipação funcional e econômica.

22.8 P8: Gestão dos resíduos verdes

É premissa deste programa:

- Compatibilizar com o Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.

São ações deste programa:

- Implantar coleta de resíduos verdes em pequenas quantidades (até 1m³) no Viveiro Municipal.
- Elaborar “Plano de Manutenção e Poda” regular para parques, jardins e arborização urbana, atendendo os períodos adequados para cada espécie;
- Encaminhar os resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura, para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada;
- Realizar estudos para aproveitamento dos troncos e galhos mais grossos para outras utilidades como: artesanato, artigos de carpintaria (cabos de ferramentas, etc.), marcenaria (mobiliários), lenha, produção de carvão, etc.;
- Destinar os resíduos verdes trituráveis e os originados de capina para compostagem em consonância com o plano de compostagem previsto no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos;
- Incentivar a implantação de iniciativas como as “Serrarias Ecológicas” para produção de peças de madeira aparelhadas a partir de troncos removidos na área urbana, a exemplo do que vem sendo adotado no município de Guarulhos.

22.9 P9: Gestão dos resíduos de logística reversa

São premissas deste programa:

- Compatibilizar as ações do programa com a coleta seletiva, promovendo, em todas as etapas do processo, a participação e inclusão de associações e cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- Fomentar a integração entre consumidores, fabricantes, comerciantes e importadores, para que haja o recebimento dos resíduos passíveis de logística reversa, através de entrega voluntária nas lojas de comercialização dos produtos abaixo relacionados.

São ações deste programa:

22.9.1 Pneus inservíveis:

- Coletar e destinar adequadamente os pneus inservíveis, câmaras de ar e carcaças de pneus rompidos gerados nos órgãos municipais;
- Cadastrar todos os borracheiros credenciados e fornecedores de pneus;
- Coleta e destinação final adequada de 100% dos pneus inservíveis gerados no município até 2018;

22.9.2 Pilhas e baterias:

- Destinar adequadamente as lâmpadas - inteiras e quebradas - geradas nos órgãos municipais até 2018;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

22.9.3 Lâmpadas fluorescentes, de led, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais até 2017;
- Acompanhar os planos em elaboração pelo governo federal para estes produtos;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município;
- Incentivar parceria com o setor privado responsável pela logística reversa das lâmpadas para viabilizar local adequado para o recebimento das lâmpadas pelo comércio local e posterior destinação junto aos distribuidores destes produtos.

22.9.4 Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Acompanhar os planos em elaboração pelo governo federal para estes produtos;
- Criar um “Programa de Inclusão Digital” no âmbito municipal que aceite doações de computadores para serem recuperados e distribuídos a instituições que os destinem ao uso de comunidades carentes;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município;
- Manutenção da parceria com empresa que desenvolve manufatura reversa de materiais eletroeletrônicos, incorporando a coleta nos Ecopontos.

22.9.5 Óleo de vegetais de uso alimentar:

- Continuar com parceria em ação de coleta de óleo de cozinha usado, com a aquisição e distribuição de containers distribuídos em prédios públicos, sendo a coleta do óleo realizada por instituição beneficente (Creche Nosso Lar), para a fabricação de sabão com renda revertida para a instituição;
- Analisar no âmbito do consórcio intermunicipal a viabilidade de implantação de Usina de Biodiesel;
- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais.

22.9.6 Embalagens de óleos lubrificantes:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Fiscalizar os postos de combustíveis e oficinas mecânicas, quanto a destinação correta dos resíduos por eles gerados e acompanhar as ações que estão

sendo desenvolvidas no âmbito estadual pelo Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes – SINDICOM através do Programa Jogue Limpo;

- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

22.9.7 Educação e comunicação:

- Desenvolver atividades de educação ambiental relativas ao descarte adequado dos produtos de uso doméstico (pilhas, baterias, óleo de cozinha, lâmpadas, etc.);
- Promover o debate, no município, sobre os Acordos Setoriais;
- Firmar parcerias para capacitar as cooperativas de catadores para conhecimento do tema e para a segregação de resíduos de logística reversa que eventualmente ocorram no processo de reciclagem dos resíduos urbanos municipais;
- Desenvolver campanhas de esclarecimento à população relativa ao tema.

22.10 P10: Educação ambiental

No conceito da PNRS a educação ambiental pode ser desmembrada em 4 tipos distintos:

22.10.1 Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduos sólidos:

Normalmente está ligada a objetivos ou metas específicas dentro do projeto ou ação em que aparece. Por exemplo, informações objetivas a respeito de como aquela população deve proceder na segregação dos seus resíduos para uma coleta seletiva municipal ou qual o procedimento mais adequado para o encaminhamento de determinados resíduos, entre outras informações pertinentes.

22.10.2 Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas:

Aqui os conteúdos a serem trabalhados envolvem um aprofundamento das causas e consequências do excesso de geração e na dificuldade de cuidado, tratamento e destinação adequados dos resíduos sólidos produzidos em um município, região ou país. Destaca-se ainda, neste caso, o uso e a necessidade de utilização de instrumentos, metodologias e tecnologias sociais de sensibilização e mobilização das populações diretamente atingidas pelos projetos ou ações implantados. Neste caso ainda os conteúdos variam e podem incluir desde os vários aspectos ligados ao cuidado com os recursos naturais e à minimização de resíduos (3Rs), até os vários temas relacionados à educação para o consumo sustentável/consciente/responsável e às vantagens sociais e econômicas da coleta seletiva.

22.10.3 Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos, desenvolvidos em ambiente escolar:

Neste caso o conteúdo desenvolvido tem claro objetivo pedagógico e normalmente o tema Resíduos Sólidos é trabalhado para chamar a atenção e sensibilizar a comunidade escolar para as questões ambientais de uma forma mais ampla. Podem envolver desde informações objetivas, como as encontradas no tipo 1, até um aprofundamento semelhante ao do tipo 2, além de tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, faixa etária e nível escolar.

22.10.4 Tipo 4 – Campanhas e ações pontuais de mobilização:

Neste caso os conteúdos, instrumentos e metodologias devem ser adequados a cada caso específico. A complexidade do tema e a necessidade premente de mudança de hábitos e atitudes necessários à implantação dos novos princípios e diretrizes presentes na PNRS impossibilitam que estas ações alcancem todos os objetivos e metas propostos em um trabalho educativo. Podem, entretanto, fazer parte de programas mais abrangentes de educação ambiental, podendo ainda envolver um público mais amplo, a partir da utilização das várias mídias disponíveis, inclusive aquelas com grande alcance e impacto junto à população.

22.10.5 Conceito dos 4 R's:

Na visão da PNRS, o conceito dos 4 R's é um eixo orientador de uma das práticas mais necessárias ao equacionamento da questão dos Resíduos Sólidos e ao sucesso do PNRS e demais planos, projetos e ações decorrentes, principalmente àqueles ligados à minimização da quantidade de resíduos a serem dispostos e à viabilização de soluções ambientais, econômicas e sociais adequadas.

A disseminação de uma Política de Minimização de Resíduos e de valorização dos 4 R's é um conceito presente na Agenda 21 na PNRS que coloca a importância, nesta ordem de prioridades:

- I. Racionalizar e Reduzir a Geração de Resíduos - em consonância com a percepção de que resíduos e, principalmente, resíduos em excesso significam ineficiência de processo, caso típico da atual sociedade de consumo. Este conceito envolve não só mudanças comportamentais, mas também novos posicionamentos do setor empresarial como o investimento em projetos de ecodesign e ecoeficiência, entre outros.
- II. Reutilizar – aumentando a vida útil dos materiais e produtos e o combate à obsolescência programada, entre outras ações de médio e grande alcance. É importante ampliar a relevância do conceito, muitas vezes confundido e limitado à implantação de pequenas ações de reutilização de materiais que resultam em objetos ou produtos de baixo valor agregado, descartáveis e/ou sem real valor econômico ou ambiental. Estas práticas têm sido comumente disseminadas como solução para o sério problema de excesso de geração e disposição inadequada de resíduos e compõem muitas vezes, em escolas e comunidades, grande parte do que é considerado como educação ambiental.

- III. Reciclar – valorizando a segregação dos materiais e o encaminhamento adequado dos resíduos secos e úmidos, apoiando desta forma, os projetos de coleta seletiva e a diminuição da quantidade de resíduos a serem dispostos em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

22.10.6 Programa de educação ambiental do município de Itatiba:

No município de Itatiba foram lançadas as "Diretrizes Curriculares Municipais para a Educação Ambiental" a serem trabalhadas em toda a rede pública de ensino. Para complementação, deverá ser criado e implementado um Programa de Educação Ambiental, visando abranger os trabalhos de maneira contínua para toda a população.

As principais diretrizes e ações para o programa serão descritas a seguir:

- I. O estabelecimento de um Programa de Educação Ambiental no município não deverá ficar restrito apenas ao ambiente escolar, mas atingir toda a população e/ou as comunidades diretamente envolvidas com os projetos ou programas diferenciados de coleta seletiva, apoio às cooperativas de catadores e/ou outros pertinentes ao tema;
- II. As formas distintas de comunicação e relacionamento com a população deverão ser feitas com base nos objetivos a serem alcançados, tomando-se como referência a classificação adotada na PNRS;
- III. O programa deverá também considerar os conceitos de Educação Ambiental Formal (tipo 3) da Educação Ambiental Não Formal (especialmente tipo 1, 2 e 4);
- IV. A educação ambiental Formal, (Tipo 3) destinada à informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos desenvolvidos em ambiente escolar, que tem claro objetivo pedagógico, deverá tratar as questões ambientais de forma ampla, sem, entretanto deixar de se aprofundar em temas específicos relativos aos resíduos sólidos, como por exemplo, a importância da coleta seletiva, compostagem, etc.;
- V. No âmbito escolar os diversos assuntos a serem abordados referentes à Educação Ambiental, deverão ter tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, levando em conta faixa etária e nível escolar dos alunos;
- VI. Sempre que um programa ou projeto for implantado em determinada comunidade ou região, aquela população deve ser claramente focada e assim informada, sensibilizada e mobilizada para a participação.
- VII. Um dos eixos orientadores da educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos deverá ser a política dos 4 R's, que conforme a PNRS está implícita a necessidade de (1) Racionalizar o consumo promovendo a não geração, além da (2) Redução, (3) Reutilização e (4) Reciclagem como metas dos programas e ações educativas, diminuindo a quantidade de resíduos dispostos e viabilizando soluções ambientais, econômicas e sociais adequadas.
- VIII. Realizar ações de educação ambiental voltadas à temática da coleta seletiva e da atuação dos catadores junto à população, visando ao fortalecimento da imagem do catador e a valorização de seu trabalho na comunidade;

- IX. Deverão ser tema do programa de Educação Ambiental:
- Temática da reciclagem (reaproveitamento de materiais como matéria-prima para um novo produto);
 - Conceito de resíduos secos e suas potencialidades para reaproveitamento e reciclagem;
 - Conceito de resíduos úmidos orgânicos e suas potencialidades para compostagem e geração de energia;
 - Conceitos de compostagem a partir de resíduos orgânicos;
 - Conceituação da logística reversa.
- X. Realizar campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população na separação da fração orgânica dos resíduos gerados e, principalmente, da coleta seletiva dos resíduos orgânicos uma vez que a qualidade final do composto é diretamente proporcional à eficiência na separação.
- XI. Incentivar através da Educação Ambiental mudanças de hábitos da população quanto à redução de consumo, reutilização de materiais e embalagens, conscientização na hora da compra e higiene pessoal.
- XII. Implementar programas de educação ambiental para os catadores.
- XIII. Estimular a participação de catadores nas ações de educação ambiental e sensibilização porta a porta para a separação de resíduos na fonte geradora, mediante a sua adequada capacitação e remuneração.

22.11 P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos:

São premissas deste programa:

- Envolver todos os participantes (outras secretarias, ONGs, parceiros, empresas) nas ações relacionadas com os resíduos sólidos;
- Manter sistemática de terceirizar os serviços, mas garantir estrategicamente uma estrutura de pessoal e equipamentos para situações emergenciais e/ou outras que exijam a flexibilidade que algumas vezes os contratos não possibilitam.

São ações deste programa:

- Implementar melhorias na estrutura técnico-operacional da área responsável pelos resíduos sólidos;
- Implementar sistemática para apropriação de informações relacionadas a resíduos sólidos;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão da informação sobre resíduos sólidos, inclusive para fornecimento de dados para o SNIS- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, no tema resíduos sólidos;
- Promover a capacitação técnica e de gestão do pessoal envolvido com resíduos sólidos, para todos os níveis de atuação, inclusive educação ambiental;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito das Secretarias Municipais;

- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito do município;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão dos serviços terceirizados de resíduos sólidos;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito do consócio intermunicipal;
- Estruturar procedimentos para Gestão da Informação;
- Estruturar procedimentos para Gestão de Programas e Metas;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão da coleta de resíduos urbanos e limpeza pública;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos de saúde;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos de logística reversa;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos da construção civil.

22.12 Resumo das ações previstas nos programas

O **Quadro 7** apresenta o resumo de implantação das ações apresentadas para atendimento dos objetivos e metas do PMSB.

Quadro 7 - Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Continua)

Resíduos	Objetivo	Prazos
Resíduos Sólidos Domiciliares e de Limpeza Urbana	Universalização do atendimento com serviços de coleta e limpeza	Área Urbana: 100% (curto prazo) Área Rural: 100% (curto prazo)
	Redução da geração per capita	Geração per capita atual: 0,760Kg/hab.dia Buscar a manutenção deste patamar até o final do PMSB
	Aproveitamento resíduos secos recicláveis	12t/dia (curto prazo) 15t/dia (longo prazo) 20t/dia (longo prazo)
	Aproveitamento dos resíduos orgânicos	20% (curto prazo) 60% (curto prazo) 100% (médio prazo)
	Destinação final adequada	Manter 100% do destino no aterro sanitário municipal
Resíduos Sólidos da Construção Civil	Eliminação gradativa até alcançar 100% de áreas de disposição irregular ("bota-foras")	A partir de 2016
	Elaborar Lei municipal determinando que cada gerador, sendo público ou privado, elabore e implemente Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil - PGRCC	(curto prazo)
	Receber nos Ecopontos 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções	(curto prazo)
Resíduos Sólidos de Saúde	Criar mecanismos de cobrança e fiscalização referente a destinação ambientalmente adequada dos RSS	(curto prazo)
	Exigir de todos os prestadores de serviços de saúde, a elaboração de PGRSS	(curto prazo)
	Garantia da coleta, tratamento e disposição final adequados dos resíduos serviços de saúde em 100% das unidades de saúde públicas	(curto prazo)
	Implementação de sistema de gestão compartilhada dos RSS no município de acordo com as diretrizes da Lei 12.305/2010 e demais legislações vigentes	(curto prazo)

Quadro 7 - Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Continuação)

Resíduos	Objetivo	Prazos
Resíduos Volumosos	Estabelecer a coleta de resíduos volumosos para o município	(horizonte de plano)
	Destinação para triagem e reciclagem dos resíduos volumosos coletados	Deverão estar alinhadas com as metas estabelecidas para os resíduos da construção civil
Resíduos Verdes	Eliminar disposições irregulares dos resíduos verdes de origem domiciliar	(curto prazo)
	Aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada	(curto prazo)
	Destinação do resíduos verdes em geral para compostagem	Conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos
Resíduos de Logística Reversa	Pneus usados inservíveis	
	a) Coleta e destinação final adequada de pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais	(curto prazo)
	b) Coleta e destinação final adequada de das unidades geradas no município	(curto prazo)
	Lâmpadas fluorescentes, de led, de vapor de sódio e mercúrio	
	a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais	(horizonte de plano)
	b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município	(horizonte de plano)
	Pilhas e baterias	
	a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais	(horizonte de plano)
	b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município	(horizonte de plano)
	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes	
	a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais	(horizonte de plano)
	b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município	(horizonte de plano)
	Óleo de vegetais de uso alimentar	
	a) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar	(horizonte de plano)
	b) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc.)	(horizonte de plano)
	Embalagens de agrotóxicos	
	a) Embalagens de agrotóxicos	As embalagens de agrotóxicos já tem logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá participar na gestão compartilhada desta logística no município.
	Embalagens de óleos lubrificantes	
	a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais	(horizonte de plano)
	b) Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante	(horizonte de plano)

23. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA OS SISTEMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tendo em vista as proposições apresentadas no plano, aqui, são analisados os custos referentes à implantação e operação das instalações de manejo dos resíduos sólidos urbanos e resíduos da construção civil que poderão ser implantados, para atendimento dos objetivos e metas estabelecidas no plano.

Para avaliação dos custos de implantação e operação com as instalações de manejo de resíduos sólidos urbanos serão consideradas as seguintes unidades:

- Ampliação do galpão de triagem;
- Unidade de compostagem.

Quanto aos resíduos da construção civil será considerada apenas a possibilidade de recebê-los em pequenas quantidades nos ecopontos existentes no município.

Primeiramente serão apresentados os critérios de dimensionamento e avaliação de custos destas instalações, e, posteriormente os custos de implantação e operação propriamente ditos.

Como referência de custos de implantação e operação das instalações acima descritas, as **Tabelas 43, 44, 45,54 e 55** utilizaram-se das informações contidas nos “Estudos dos Custos Relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (MMA, 2010), os quais foram atualizados. Também foram adotados como referência, alguns custos utilizados em outros municípios para instalações similares.

23.1 Resíduos sólidos urbanos – critérios de dimensionamento e avaliação

Neste item serão apresentados os critérios utilizados para a estimativa dos custos relativos à implantação de unidade de compostagem e ampliação na capacidade de triagem do galpão da Cooperativa Reviver, previstos de serem implantados no horizonte do plano.

A destinação dos rejeitos continuará a ser o aterro sanitário municipal, até que se atinja sua vida útil, estimada em 22 meses, atualmente licenciado pela CETESB. Concomitantemente, deverá ser providenciada a obtenção de projeto e implantação da ampliação do aterro em área contígua para que seja atendida a demanda de destinação dos rejeitos durante a vigência do Plano.

23.1.1 Coleta e destinação final dos RSU

Conforme apresentado anteriormente, atualmente o município destina os resíduos para o aterro sanitário municipal licenciado.

Para fins de apuração de custos operacionais, de acordo com o P3 - Diagnóstico, o custo praticado para o recebimento dos resíduos domiciliares em aterro sanitário particular era de R\$71,53 em 2014. Adotamos como referência o valor de operação corrigido pelo Índice Geral de Preços do Mercado - IGP-M de R\$79,56 por tonelada, fazendo a projeção de custos em dois cenários: não atendimento das metas de implantação da usina de compostagem e ampliação da capacidade de triagem (Cenário 1) e atendimento das metas (Cenário 2).

A **Tabela 43** a seguir apresenta informações sobre o aterro municipal, conforme as hipóteses de concepção adotadas.

Tabela 43 - Projeção de custos operacionais do aterro municipal

Ano	Cenário 1 - Não atendimento das metas			Cenário 2 - Atendimento das metas		
	(t/dia)	Valor unitário de operação (R\$)	Valor total (R\$/ano)	(t/dia)	Valor unitário de operação (R\$)	Valor total (R\$/ano)
2016	86,863	79,56	2.522.449,30	86,863	79,56	2.522.449,30
2017	93,968	79,56	2.728.772,85	87,905	79,56	2.552.707,80
2018	101,180	79,56	2.938.206,20	88,212	79,56	2.561.624,75
2019	108,493	79,56	3.150.570,50	87,762	79,56	2.548.554,10
2020	109,902	79,56	3.191.487,00	79,932	79,56	2.321.177,35
2021	111,259	79,56	3.230.896,05	73,901	79,56	2.146.039,40
2022	112,567	79,56	3.268.877,95	74,828	79,56	2.172.961,80
2023	113,822	79,56	3.305.323,20	75,717	79,56	2.198.774,60
2024	115,029	79,56	3.340.374,15	76,572	79,56	2.223.605,55
2025	116,187	79,56	3.374.001,60	74,392	79,56	2.160.299,95
2026	117,296	79,56	3.406.205,55	75,178	79,56	2.183.123,40
2027	118,360	79,56	3.437.102,80	75,932	79,56	2.205.019,75
2028	119,376	79,56	3.466.605,75	76,651	79,56	2.225.897,75
2029	120,348	79,56	3.494.834,85	77,340	79,56	2.245.907,05
2030	121,278	79,56	3.521.841,20	72,999	79,56	2.119.847,00
2031	122,164	79,56	3.547.570,05	73,626	79,56	2.138.053,20
2032	123,010	79,56	3.572.138,20	74,226	79,56	2.155.478,30
2033	123,818	79,56	3.595.600,40	74,798	79,56	2.172.089,45
2034	124,587	79,56	3.617.931,10	75,343	79,56	2.187.915,85
2035	125,317	79,56	3.639.130,30	75,860	79,56	2.202.928,30

23.1.2 Área de triagem

A fim de operacionalizar o processo de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis e atender às metas estabelecidas no plano, existe a necessidade de ampliações da capacidade durante o horizonte, sendo a capacidade de triagem atual de 10t/dia. Neste sentido, conforme explanado na **Tabela 34**, a capacidade de ampliação do galpão de triagem deverá ser da seguinte forma:

- I. Aumento na capacidade de produção para 12t/dia até 2020;
- II. Aumento na capacidade de produção para 15t/dia até 2025;
- II. Aumento na capacidade de produção para 20t/dia até 2030.

23.1.3 Unidade de compostagem

No município de Itatiba ainda não existe a segregação e aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos coletados.

O aproveitamento dos resíduos sólidos úmidos orgânicos, conforme metas previstas no plano demandarão a necessidade de definição do como este aproveitamento será feito ao longo do período do plano.

Para fins de apuração de custos, foi adotada a hipótese que o aproveitamento dos resíduos orgânicos será feito através do processo de compostagem. Deste modo, foi prevista a implantação de uma usina de compostagem com capacidade de processamento de 30 t/dia em 2021, conforme projeção apresentada na **Tabela 35**.

23.2 Resumo dos custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos

Nas **Tabelas 44 e 45** que se seguem é apresentado o resumo dos custos de implantação e operação apurados para RSD, com base nos critérios adotados e apresentados nos itens anteriores, com dois cenários:

O custo com coleta dos RSD, foi calculado de acordo com o apresentado no SNIS 2013 (R\$171,54), corrigido pelo Índice Geral de Preços do Mercado - IGP- M, sendo igual a R\$198,01

- Cenário 1 : Destinação dos RSU sem implantação de compostagem e com a capacidade atual de triagem.

Cenário 2 : Implantação de compostagem e ampliação da capacidade de triagem de resíduos sólidos secos recicláveis.

Tabela 44 - Cenário 1 - Resumo dos custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos domiciliares sem atender metas

Ano	Coleta e operação de aterro sanitário				Galpão de Triagem			Custo Final		
	Implant (R\$)	Coleta (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Coleta e operação de aterro sanitário (R\$)	Galpão de Triagem (R\$)	Total (R\$)
2016	-	6.277.905,10	2.522.449,30	8.800.354,40	-	115.121,00	115.121,00	8.800.354,40	115.121,00	8.915.475,40
2017	-	6.791.409,00	2.728.772,85	9.520.181,85	-	115.121,00	115.121,00	9.520.181,85	115.121,00	9.635.302,85
2018	-	7.312.647,25	2.938.206,20	10.250.853,45	-	115.121,00	115.121,00	10.250.853,45	115.121,00	10.365.974,45
2019	-	7.841.185,50	3.150.570,50	10.991.756,00	-	115.121,00	115.121,00	10.991.756,00	115.121,00	11.106.877,00
2020	-	7.943.020,50	3.191.487,00	11.134.507,50	-	115.121,00	115.121,00	11.134.507,50	115.121,00	11.249.628,50
2021	-	8.041.092,35	3.230.896,05	11.271.988,40	-	115.121,00	115.121,00	11.271.988,40	115.121,00	11.387.109,40
2022	-	8.135.627,35	3.268.877,95	11.404.505,30	-	115.121,00	115.121,00	11.404.505,30	115.121,00	11.519.626,30
2023	-	8.226.329,85	3.305.323,20	11.531.653,05	-	115.121,00	115.121,00	11.531.653,05	115.121,00	11.646.774,05
2024	-	8.313.564,85	3.340.374,15	11.653.939,00	-	115.121,00	115.121,00	11.653.939,00	115.121,00	11.769.060,00
2025	-	8.397.259,35	3.374.001,60	11.771.260,95	-	115.121,00	115.121,00	11.771.260,95	115.121,00	11.886.381,95
2026	-	8.477.409,70	3.406.205,55	11.883.615,25	-	115.121,00	115.121,00	11.883.615,25	115.121,00	11.998.736,25
2027	-	8.554.307,90	3.437.102,80	11.991.410,70	-	115.121,00	115.121,00	11.991.410,70	115.121,00	12.106.531,70
2028	-	8.627.738,60	3.466.605,75	12.094.344,35	-	115.121,00	115.121,00	12.094.344,35	115.121,00	12.209.465,35
2029	-	8.697.990,15	3.494.834,85	12.192.825,00	-	115.121,00	115.121,00	12.192.825,00	115.121,00	12.307.946,00
2030	-	8.765.204,90	3.521.841,20	12.287.046,10	-	115.121,00	115.121,00	12.287.046,10	115.121,00	12.402.167,10
2031	-	8.829.236,85	3.547.570,05	12.376.806,90	-	115.121,00	115.121,00	12.376.806,90	115.121,00	12.491.927,90
2032	-	8.890.381,65	3.572.138,20	12.462.519,85	-	115.121,00	115.121,00	12.462.519,85	115.121,00	12.577.640,85
2033	-	8.948.778,00	3.595.600,40	12.544.378,40	-	115.121,00	115.121,00	12.544.378,40	115.121,00	12.659.499,40
2034	-	9.004.356,55	3.617.931,10	12.622.287,65	-	115.121,00	115.121,00	12.622.287,65	115.121,00	12.737.408,65
2035	-	9.057.117,30	3.639.130,30	12.696.247,60	-	115.121,00	115.121,00	12.696.247,60	115.121,00	12.811.368,60
Total		165.132.562,70	66.349.919,00	231.482.481,70	-	2.302.420,00	2.302.420,00	231.482.481,70	2.302.420,00	233.784.901,70

Tabela 45 - Cenário 2 - Resumo dos custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos domiciliares atendendo as metas (continua)

Ano	Coleta e operação de aterro sanitário				Galpão de Triagem			Usina de Compostagem			Custo Final			
	Implant (R\$)	Coleta (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Coleta e Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Coleta e operação de aterro sanitário (R\$)	Galpão de Triagem (R\$)	Usina de Compostagem (R\$)	Total (R\$)
2016	-	6.277.905,10	2.522.449,30	8.800.354,40	-	115.121,00	115.121,00	-	-	-	8.800.354,40	115.121,00	-	8.915.475,40
2017	-	6.353.215,55	2.552.707,80	8.905.923,35	-	115.121,00	115.121,00	-	31.868,15	31.868,15	8.905.923,35	115.121,00	31.868,15	9.052.912,50
2018	-	6.375.403,90	2.561.624,75	8.937.028,65	-	115.121,00	115.121,00	-	68.160,10	68.160,10	8.937.028,65	115.121,00	68.160,10	9.120.309,75
2019	-	6.342.878,75	2.548.554,10	8.891.432,85	-	115.121,00	115.121,00	-	108.963,45	108.963,45	8.891.432,85	115.121,00	108.963,45	9.115.517,30
2020	-	5.776.979,10	2.321.177,35	8.098.156,45	500.000,00	138.145,20	2.638.145,20	-	147.011,05	147.011,05	8.098.156,45	2.638.145,20	147.011,05	10.883.312,70
2021	-	5.341.096,10	2.146.039,40	7.487.135,50		138.145,20	138.145,20	438.000,00	185.843,40	769.843,40	7.487.135,50	138.145,20	769.843,40	8.395.124,10
2022	-	5.408.091,85	2.172.961,80	7.581.053,65	-	138.145,20	138.145,20	-	187.843,60	187.843,60	7.581.053,65	138.145,20	187.843,60	7.907.042,45
2023	-	5.472.342,80	2.198.774,60	7.671.117,40	-	138.145,20	138.145,20	-	189.767,15	189.767,15	7.671.117,40	138.145,20	189.767,15	7.999.029,75
2024	-	5.534.137,30	2.223.605,55	7.757.742,85	-	138.145,20	138.145,20	-	191.617,70	191.617,70	7.757.742,85	138.145,20	191.617,70	8.087.505,75
2025	-	5.376.581,40	2.160.299,95	7.536.881,35	500.000,00	172.681,50	2.672.681,50	-	193.395,25	193.395,25	7.536.881,35	2.672.681,50	193.395,25	10.402.958,10

Tabela 46 - Cenário 2 - Resumo dos custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos domiciliares atendendo as metas (conclusão)

Ano	Coleta e operação de aterro sanitário				Galpão de Triagem			Usina de Compostagem			Custo Final			
	Implant (R\$)	Coleta (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Coleta e Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Coleta e operação de aterro sanitário (R\$)	Galpão de Triagem (R\$)	Usina de Compostagem (R\$)	Total (R\$)
2026	-	5.433.390,00	2.183.123,40	7.616.513,40	-	172.681,50	172.681,50	-	195.092,50	195.092,50	7.616.513,40	172.681,50	195.092,50	7.984.287,40
2027	-	5.487.884,50	2.205.019,75	7.692.904,25	-	172.681,50	172.681,50	-	196.720,40	196.720,40	7.692.904,25	172.681,50	196.720,40	8.062.306,15
2028	-	5.539.845,90	2.225.897,75	7.765.743,65	-	172.681,50	172.681,50	-	198.282,60	198.282,60	7.765.743,65	172.681,50	198.282,60	8.136.707,75
2029	-	5.589.642,85	2.245.907,05	7.835.549,90	-	172.681,50	172.681,50	-	199.771,80	199.771,80	7.835.549,90	172.681,50	199.771,80	8.208.003,20
2030	-	5.275.903,45	2.119.847,00	7.395.750,45	500.000,00	230.242,00	2.730.242,00	-	201.195,30	201.195,30	7.395.750,45	2.730.242,00	201.195,30	10.327.187,75
2031	-	5.321.218,20	2.138.053,20	7.459.271,40	-	230.242,00	230.242,00	-	202.556,75	202.556,75	7.459.271,40	230.242,00	202.556,75	7.892.070,15
2032	-	5.364.583,85	2.155.478,30	7.520.062,15	-	230.242,00	230.242,00	-	203.848,85	203.848,85	7.520.062,15	230.242,00	203.848,85	7.954.153,00
2033	-	5.405.923,75	2.172.089,45	7.578.013,20	-	230.242,00	230.242,00	-	205.089,85	205.089,85	7.578.013,20	230.242,00	205.089,85	8.013.345,05
2034	-	5.445.314,55	2.187.915,85	7.633.230,40	-	230.242,00	230.242,00	-	206.265,15	206.265,15	7.633.230,40	230.242,00	206.265,15	8.069.737,55
2035	-	5.482.679,60	2.202.928,30	7.685.607,90	-	230.242,00	230.242,00	-	207.385,70	207.385,70	7.685.607,90	230.242,00	207.385,70	8.123.235,60
Total		112.605.018,50	45.244.454,65	157.849.473,15	3.000.000,00	3.396.069,50	10.896.069,50	438.000,00	3.320.678,75	3.904.678,75	157.849.473,15	10.896.069,50	3.904.678,75	172.650.221,40

24. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM MATERIAIS RECICLÁVEIS E COM COMPOSTAGEM

24.1 Despesas com resíduos sólidos

Neste item são feitas estimativas da evolução das despesas com os serviços comumente realizados pela prefeitura, referentes à coleta e destinação final dos resíduos domiciliares, públicos e de serviços de saúde, bem como os serviços de varrição. Para tanto, foram estabelecidos parâmetros com base em informações disponíveis pela Prefeitura do Município de Itatiba, conforme apresentado na **Tabela 46**, os quais serão usados nas projeções.

Não existe contabilidade com gastos com serviços de varrição, por isso as estimativas de despesas com essa atividade não foram computadas.

Tabela 46 - Parâmetros para projeção das despesas com coleta e varrição

Parâmetro	Unidade	Valor
Coleta, varrição e destinação de RSD	R\$/t	198,01
Coleta Seletiva - RSR	R\$/t	141,49

Na **Tabela 47** foram projetadas as despesas com as atividades relacionadas à coleta e destinação de RSD , usando os mesmos cenários do **Item 23.2**:

Tabela 47 - Projeção das despesas com resíduos sólidos

Ano	Despesas com coleta e destinação de resíduos sólidos					
	Cenário 1			Cenário 2		
	RSD (R\$)	RSR (R\$)	Total (R\$)	RSD (R\$)	RSR (R\$)	Total (R\$)
2016	2.522.449,30	516.438,50	3.038.887,80	2.522.449,30	516.438,50	3.038.887,80
2017	2.728.772,85	516.438,50	3.245.211,35	2.552.707,80	516.438,50	3.069.146,30
2018	2.938.206,20	516.438,50	3.454.644,70	2.561.624,75	516.438,50	3.078.063,25
2019	3.150.570,50	516.438,50	3.667.009,00	2.548.554,10	516.438,50	3.064.992,60
2020	3.191.487,00	516.438,50	3.707.925,50	2.321.177,35	619.726,20	2.940.903,55
2021	3.230.896,05	516.438,50	3.747.334,55	2.146.039,40	619.726,20	2.765.765,60
2022	3.268.877,95	516.438,50	3.785.316,45	2.172.961,80	619.726,20	2.792.688,00
2023	3.305.323,20	516.438,50	3.821.761,70	2.198.774,60	619.726,20	2.818.500,80
2024	3.340.374,15	516.438,50	3.856.812,65	2.223.605,55	619.726,20	2.843.331,75
2025	3.374.001,60	516.438,50	3.890.440,10	2.160.299,95	774.657,75	2.934.957,70
2026	3.406.205,55	516.438,50	3.922.644,05	2.183.123,40	774.657,75	2.957.781,15
2027	3.437.102,80	516.438,50	3.953.541,30	2.205.019,75	774.657,75	2.979.677,50
2028	3.466.605,75	516.438,50	3.983.044,25	2.225.897,75	774.657,75	3.000.555,50
2029	3.494.834,85	516.438,50	4.011.273,35	2.245.907,05	774.657,75	3.020.564,80
2030	3.521.841,20	516.438,50	4.038.279,70	2.119.847,00	1.032.877,00	3.152.724,00
2031	3.547.570,05	516.438,50	4.064.008,55	2.138.053,20	1.032.877,00	3.170.930,20
2032	3.572.138,20	516.438,50	4.088.576,70	2.155.478,30	1.032.877,00	3.188.355,30
2033	3.595.600,40	516.438,50	4.112.038,90	2.172.089,45	1.032.877,00	3.204.966,45
2034	3.617.931,10	516.438,50	4.134.369,60	2.187.915,85	1.032.877,00	3.220.792,85
2035	3.639.130,30	516.438,50	4.155.568,80	2.202.928,30	1.032.877,00	3.235.805,30
Total	66.349.919,00	10.328.770,00	76.678.689,00	45.244.454,65	15.234.935,75	60.479.390,40

24.2 Receitas potenciais com resíduos sólidos

Conforme apresentado anteriormente, as diretrizes da PNRS imporão novos custos para o manejo dos resíduos sólidos urbanos, como são os casos dos custos de implantação e operação das Instalações de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Por outro lado, a necessidade de aproveitamento dos resíduos recicláveis e orgânicos gera um potencial de receitas com a venda dos produtos beneficiados nestas instalações. São os casos das Unidades de Triagem e das Unidades de Compostagem.

Entretanto, o mercado para este tipo de produto, não está consolidado o suficiente para assumir com segurança a efetividade desta geração de receita.

Porém, no presente plano serão feitas hipóteses de geração de receitas a partir das unidades de processamento, apenas com o intuito de avaliar o impacto destas receitas potenciais, frente aos custos com o manejo dos resíduos sólidos, e se de algum modo poderá haver sustentabilidade econômico - financeira, sem a necessidade de aporte de recursos extras.

Tais hipóteses foram realizadas, pois ainda que não haja mercado consolidado, é de suma importância a utilização destes materiais por parte do poder público municipal, não somente por dar uso aos produtos, mas também de incentivar o mercado a nível municipal e regional.

24.2.1 Receitas com resíduos sólidos urbanos

As receitas provenientes com manejo de RSU do município são as incluídas na composição do IPTU, o valor total arrecadado no ano de 2015 foi de R\$6.497.390,87, resultando uma arrecadação de R\$57,35 por habitante.

A projeção de arrecadação de receitas oriundas do IPTU será feita de acordo com o crescimento populacional (arrecadação por habitante).

24.2.2 Receitas potenciais com a unidade de triagem

Para se avaliar as receitas advindas da venda de produtos oriundos das unidades de triagem serão considerados os preços vendidos pela Cooperativa Reviver no ano de 2014.

No ano de 2014 a renda da Cooperativa foi de R\$ 464.909,48, distribuída da seguinte forma, conforme mostra a **Tabela 48**.

Tabela 48 - Valor pago a materiais recicláveis

Produto	Peso Total (t)	Valor pago (R\$)
Papel e papelão	502,03	223.156,55
Plástico	184,52	83.683,71
Metais	80,12	37.192,76
Vidros	181,41	83.683,71
Alumínio	9,56	4.649,09
Outros	74,98	32.543,66
Total	1.032,62	464.909,48

De acordo com a **Tabela 49**, no ano de 2014 foram triados e vendidos aproximadamente 2,82t/dia de materiais recicláveis, o que corresponde a 20,82% da capacidade diária da Cooperativa.

Para projeção de receitas provenientes da venda dos materiais recicláveis, adotamos a produção máxima da Cooperativa (10t/dia) e valor pago por tonelada de material vendido em 2014, o que corresponde a R\$450,22.

A estimativa dos quantitativos potenciais de produtos, oriundos dos resíduos secos recicláveis, foi feita com base na composição dos resíduos recicláveis fornecida pela Cooperativa durante a elaboração do diagnóstico, média adotada no presente estudo e em hipóteses de reaproveitamento do grupo de produto (ex. papel, plástico, metais, etc) e da distribuição de cada produto dentro de seu grupo (especificidade), conforme discriminado na **Tabela 49** a seguir.

Tabela 49 - Distribuição percentual dos resíduos recicláveis passíveis de reaproveitamento

Produto	Material	% RSR	Reaproveitamento		Distribuição (hipótese)	% RSU	% RSU Recicláveis
			Índice	% RSU			
Papel/papelão	Papel branco, outros papeis e papelão	48,00%	60%	28,80%	40%	11,52%	11,52%
					60%	17,28%	17,28%
Plástico	Plástico maleável e rígido	18,00%	90%	16,20%	100%	16,20%	16,20%
			40%	0,00%	100%	0,00%	0,00%
Outros	Outros recicláveis	7,00%	90%	6,30%	100%	6,30%	6,30%
			90%	0,00%	100%	0,00%	0,00%
Material ferroso	Sucata de aço	8,00%	90%	7,20%	100%	7,20%	7,20%
							7,20%
Material Não ferroso	Alumínio	1,00%	90%	0,00%	30%	0,00%	0,00%
					70%	0,00%	0,00%
Vidro	Vidros	18,00%	40%	7,20%	40%	2,88%	2,88%
					60%	4,32%	4,32%
Total		100,00%		65,70%		65,70%	72,90%

24.2.3 Receitas potenciais com a unidade de compostagem

Para essas estimativas, também prevemos os dois cenários propostos para os itens anteriores: implantação ou não de usina de compostagem e ampliação ou não da capacidade de triagem de resíduos recicláveis.

Para o Cenário 2 (com ampliação da capacidade de triagem dos resíduos recicláveis e implantação de usina de compostagem) serão considerados os preços possíveis de se obter com a venda de compostos orgânicos gerados na unidade e venda dos resíduos recicláveis.

Segundo Plano Municipal de Saneamento Básico de São Roque, pode se obter uma receita de R\$125,00 por tonelada, sendo sem impurezas, peneirado e ensacado.

24.2.4 Resumo das receitas potenciais com resíduos sólidos

Com base nos parâmetros e hipóteses adotados, é possível avaliar as receitas que potencialmente podem ser obtidas com o manejo dos resíduos sólidos, somados ao valor arrecadado através do IPTU. Cabe ressaltar que os valores absolutos obtidos contêm todas as imprecisões advindas das incertezas destes parâmetros e hipóteses.

Entretanto, desconsiderando-se este aspecto, e levando-se em conta que a premissa adotada foi a de confrontar as receitas potenciais com os custos do manejo dos resíduos sólidos advindos dos objetivos e metas assumidos no plano, pode-se constatar que ao longo do período de 20 anos, as receitas nos dois cenários são superavitárias, conforme as **Tabelas 50 e 51** a seguir.

Tabela 50 - Projeção anual das receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 1

Ano	Galpão de Triagem (R\$)	Arrecadação IPTU (R\$)	Receita total com RS (R\$)
2016	1.643.303,00	6.406.281,75	8.049.584,75
2017	1.643.303,00	6.494.256,65	8.137.559,65
2018	1.643.303,00	6.579.249,35	8.222.552,35
2019	1.643.303,00	6.661.374,55	8.304.677,55
2020	1.643.303,00	6.740.574,90	8.383.877,90
2021	1.643.303,00	6.816.907,75	8.460.210,75
2022	1.643.303,00	6.890.373,10	8.533.676,10
2023	1.643.303,00	6.960.970,95	8.604.273,95
2024	1.643.303,00	7.028.816,00	8.672.119,00
2025	1.643.303,00	7.093.908,25	8.737.211,25
2026	1.643.303,00	7.156.305,05	8.799.608,05
2027	1.643.303,00	7.216.006,40	8.859.309,40
2028	1.643.303,00	7.273.184,35	8.916.487,35
2029	1.643.303,00	7.327.838,90	8.971.141,90
2030	1.643.303,00	7.380.084,75	9.023.387,75
2031	1.643.303,00	7.429.921,90	9.073.224,90
2032	1.643.303,00	7.477.465,05	9.120.768,05
2033	1.643.303,00	7.522.828,90	9.166.131,90
2034	1.643.303,00	7.566.013,45	9.209.316,45
2035	1.643.303,00	7.607.133,40	9.250.436,40
Total	32.866.060,00	141.629.495,40	174.495.555,40

Tabela 51 - Projeção anual das receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 2

Ano	Galpão de Triagem (R\$)	Usina de compostagem (R\$)	Arrecadação IPTU (R\$)	Receita total com RS (R\$)
2016	1.643.303,00	0,00	6.406.281,75	8.049.584,75
2017	1.643.303,00	276.624,38	6.494.256,65	8.414.184,03
2018	1.643.303,00	591.665,00	6.579.249,35	8.814.217,35
2019	1.643.303,00	945.851,88	6.661.374,55	9.250.529,43
2020	1.971.963,60	1.276.131,25	6.740.574,90	9.988.669,75
2021	1.971.963,60	1.613.208,75	6.816.907,75	10.402.080,10
2022	1.971.963,60	1.630.591,88	6.890.373,10	10.492.928,58
2023	1.971.963,60	1.647.290,63	6.960.970,95	10.580.225,18
2024	1.971.963,60	1.663.350,63	7.028.816,00	10.664.130,23
2025	2.464.954,50	1.678.771,88	7.093.908,25	11.237.634,63
2026	2.464.954,50	1.693.508,75	7.156.305,05	11.314.768,30
2027	2.464.954,50	1.707.652,50	7.216.006,40	11.388.613,40
2028	2.464.954,50	1.721.203,13	7.273.184,35	11.459.341,98
2029	2.464.954,50	1.734.115,00	7.327.838,90	11.526.908,40
2030	3.286.606,00	1.746.479,38	7.380.084,75	12.413.170,13
2031	3.286.606,00	1.758.296,25	7.429.921,90	12.474.824,15
2032	3.286.606,00	1.769.520,00	7.477.465,05	12.533.591,05
2033	3.286.606,00	1.780.287,50	7.522.828,90	12.589.722,40
2034	3.286.606,00	1.790.507,50	7.566.013,45	12.643.126,95
2035	3.286.606,00	1.800.225,63	7.607.133,40	12.693.965,03
Total	48.477.438,50	28.825.281,92	141.629.495,40	218.932.215,82

25. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários, conforme apresentado nas **Tabelas 52 e 53**, para o cenário 1.

As despesas com coleta e destinação englobam as coletas de resíduos sólidos domiciliares e seletiva.

As despesas operacionais englobam a operação do aterro, usina de compostagem (para cenário 2) e centro de triagem de resíduos recicláveis.

Tabela 52 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 1

Ano	Despesas com coleta e destinação (R\$)	Despesas operacionais (R\$)	Investimentos (R\$)	Total despesas e investimentos (R\$)	Receita total com RS (R\$)	Resultado (R\$)
2016	3.038.887,80	2.637.570,30	-	5.676.458,10	8.049.584,75	2.373.126,65
2017	3.245.211,35	2.843.893,85	-	6.089.105,20	8.137.559,65	2.048.454,45
2018	3.454.644,70	3.053.327,20	-	6.507.971,90	8.222.552,35	1.714.580,45
2019	3.667.009,00	3.265.691,50	-	6.932.700,50	8.304.677,55	1.371.977,05
2020	3.707.925,50	3.306.608,00	-	7.014.533,50	8.383.877,90	1.369.344,40
2021	3.747.334,55	3.346.017,05	-	7.093.351,60	8.460.210,75	1.366.859,15
2022	3.785.316,45	3.383.998,95	-	7.169.315,40	8.533.676,10	1.364.360,70
2023	3.821.761,70	3.420.444,20	-	7.242.205,90	8.604.273,95	1.362.068,05
2024	3.856.812,65	3.455.495,15	-	7.312.307,80	8.672.119,00	1.359.811,20
2025	3.890.440,10	3.489.122,60	-	7.379.562,70	8.737.211,25	1.357.648,55
2026	3.922.644,05	3.521.326,55	-	7.443.970,60	8.799.608,05	1.355.637,45
2027	3.953.541,30	3.552.223,80	-	7.505.765,10	8.859.309,40	1.353.544,30
2028	3.983.044,25	3.581.726,75	-	7.564.771,00	8.916.487,35	1.351.716,35
2029	4.011.273,35	3.609.955,85	-	7.621.229,20	8.971.141,90	1.349.912,70
2030	4.038.279,70	3.636.962,20	-	7.675.241,90	9.023.387,75	1.348.145,85
2031	4.064.008,55	3.662.691,05	-	7.726.699,60	9.073.224,90	1.346.525,30
2032	4.088.576,70	3.687.259,20	-	7.775.835,90	9.120.768,05	1.344.932,15
2033	4.112.038,90	3.710.721,40	-	7.822.760,30	9.166.131,90	1.343.371,60
2034	4.134.369,60	3.733.052,10	-	7.867.421,70	9.209.316,45	1.341.894,75
2035	4.155.568,80	3.754.251,30	-	7.909.820,10	9.250.436,40	1.340.616,30
Total	76.678.689,00	68.652.339,00	-	145.331.028,00	174.495.555,40	29.164.527,40

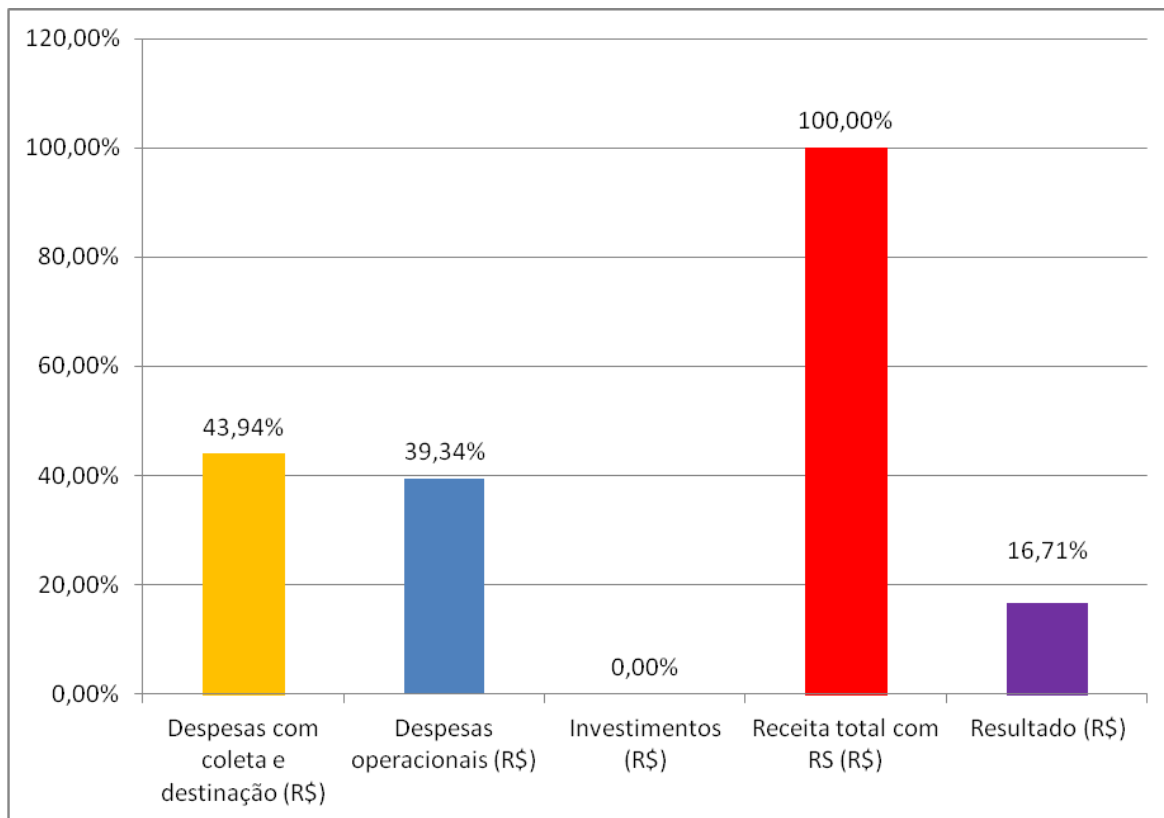
Tabela 53 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 1

Período	Despesas com coleta e destinação (R\$)	Despesas operacionais (R\$)	Investimentos (R\$)	Total despesas e investimentos (R\$)	Receita total com RS (R\$)	Resultado (R\$)
Curto Prazo (2016 - 2019)	13.405.752,85	11.800.482,85	0,00	25.206.235,70	32.714.374,30	7.508.138,60
Médio Prazo (2020 - 2023)	15.062.338,20	13.457.068,20	0,00	28.519.406,40	33.982.038,70	5.462.632,30
Longo Prazo (2024 - 2035)	48.210.597,95	43.394.787,95	0,00	91.605.385,90	107.799.142,40	16.193.756,50
Total	76.678.689,00	68.652.339,00	0,00	145.331.028,00	174.495.555,40	29.164.527,40

A análise do balanço mostra que, as receitas e arrecadação do IPTU, são suficientes para cobrir as despesas.

Estas receitas, considerando todo período do plano, podem cobrir 116,71% das despesas, conforme apresentado no **Gráfico 15**.

Gráfico - 15 Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos



Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários para os o cenário 2, conforme apresentado nas **Tabelas 54 e 55**.

Tabela 54 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 2

Ano	Despesas com coleta e destinação (R\$)	Despesas operacionais (R\$)	Investimentos (R\$)	Total despesas e investimentos (R\$)	Receita com manejo de RS (R\$)	Resultado (R\$)
2016	3.038.887,80	2.637.570,30	-	5.676.458,10	8.049.584,75	2.373.126,65
2017	3.069.146,30	2.699.696,95	-	5.768.843,25	8.414.184,03	2.645.340,78
2018	3.078.063,25	2.744.905,85	-	5.822.969,10	8.814.217,35	2.991.248,25
2019	3.064.992,60	2.772.638,55	-	5.837.631,15	9.250.529,43	3.412.898,28
2020	2.940.903,55	2.606.333,60	500.000,00	6.047.237,15	9.988.669,75	3.941.432,60
2021	2.765.765,60	2.470.028,00	438.000,00	5.673.793,60	10.402.080,10	4.728.286,50
2022	2.792.688,00	2.498.950,60	-	5.291.638,60	10.492.928,58	5.201.289,98
2023	2.818.500,80	2.526.686,95	-	5.345.187,75	10.580.225,18	5.235.037,43
2024	2.843.331,75	2.553.368,45	-	5.396.700,20	10.664.130,23	5.267.430,03
2025	2.934.957,70	2.526.376,70	1.250.000,00	6.711.334,40	11.237.634,63	4.526.300,23
2026	2.957.781,15	2.550.897,40	-	5.508.678,55	11.314.768,30	5.806.089,75
2027	2.979.677,50	2.574.421,65	-	5.554.099,15	11.388.613,40	5.834.514,25
2028	3.000.555,50	2.596.861,85	-	5.597.417,35	11.459.341,98	5.861.924,63
2029	3.020.564,80	2.618.360,35	-	5.638.925,15	11.526.908,40	5.887.983,25
2030	3.152.724,00	2.551.284,30	1.250.000,00	6.954.008,30	12.413.170,13	5.459.161,83
2031	3.170.930,20	2.570.851,95	-	5.741.782,15	12.474.824,15	6.733.042,00
2032	3.188.355,30	2.589.569,15	-	5.777.924,45	12.533.591,05	6.755.666,60
2033	3.204.966,45	2.607.421,30	-	5.812.387,75	12.589.722,40	6.777.334,65
2034	3.220.792,85	2.624.423,00	-	5.845.215,85	12.643.126,95	6.797.911,10
2035	3.235.805,30	2.640.556,00	-	5.876.361,30	12.693.965,03	6.817.603,73
Total	60.479.390,40	51.961.202,90	3.438.000,00	115.878.593,30	218.932.215,82	103.053.622,52

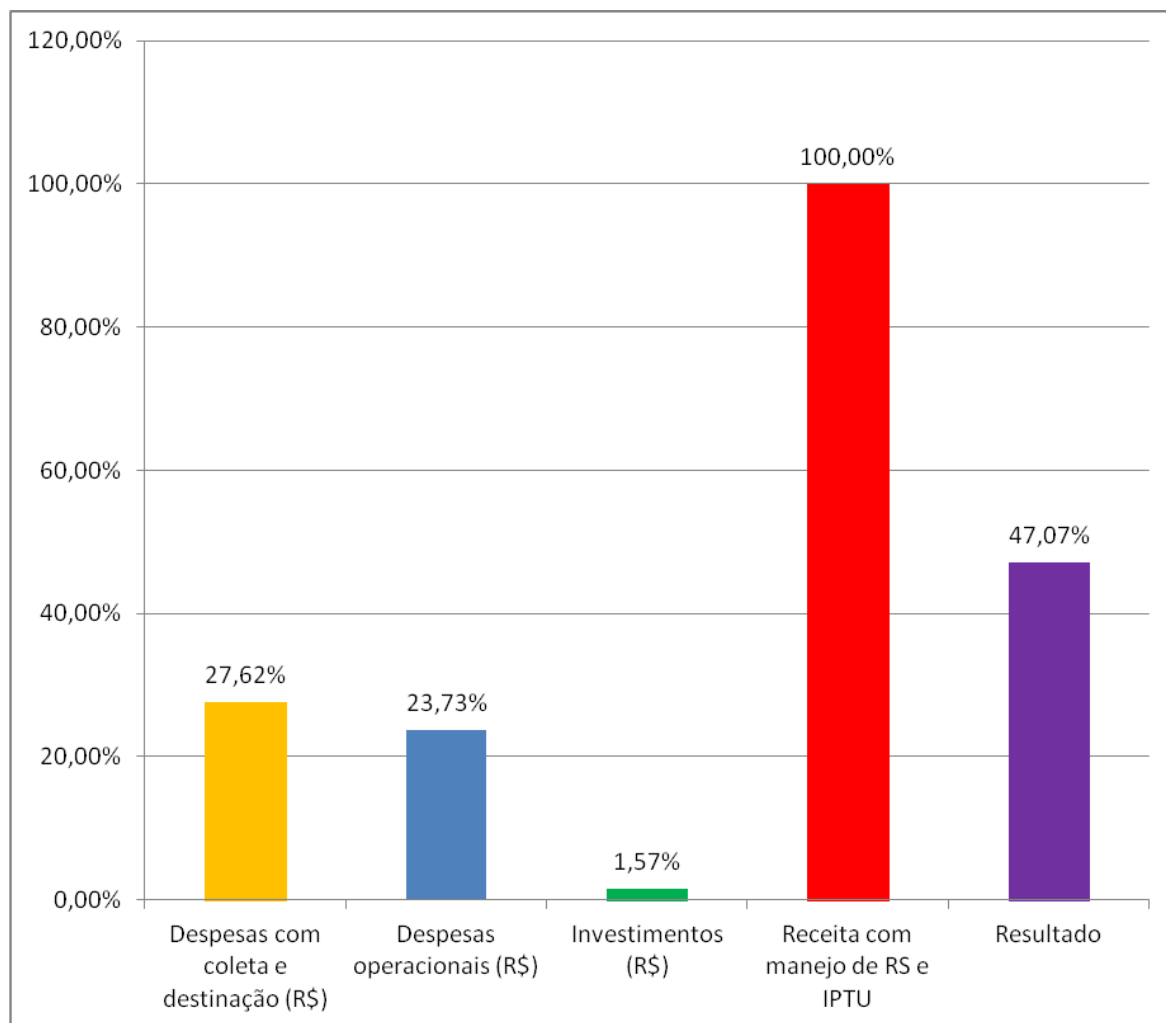
Tabela 55 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 2

Período	Despesas com coleta e destinação (R\$)	Despesas operacionais (R\$)	Investimentos (R\$)	Total despesas e investimentos (R\$)	Receita com manejo de RS (R\$)	Resultado (R\$)
Curto Prazo (2016 - 2019)	12.251.089,95	10.854.811,65	0,00	23.105.901,60	34.528.515,56	11.422.613,96
Médio Prazo (2020 - 2024)	11.317.857,95	10.101.999,15	938.000,00	22.357.857,10	41.463.903,61	19.106.046,51
Longo Prazo (2025 - 2035)	36.910.442,50	31.004.392,10	2.500.000,00	70.414.834,60	142.939.796,65	72.524.962,05
Total	60.479.390,40	51.961.202,90	3.438.000,00	115.878.593,30	218.932.215,82	103.053.622,52

A análise do balanço mostra que, as receitas e arrecadação do IPTU, são suficientes para cobrir as despesas.

Estas receitas, considerando todo período do plano, podem cobrir 147,07% das despesas, conforme apresentado no **Gráfico 16**.

Gráfico - 16 Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos



**CAPÍTULO VI – PROGNÓSTICO E
CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE
DRENAGEM URBANA E MANEJO DE
ÁGUAS PLUVIAIS**

26. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

26.1 Considerações iniciais

O crescimento das cidades brasileiras provoca impactos significativos, diretos e indiretos, na população e no meio ambiente. Esses impactos são relacionados principalmente, com inundações cada vez mais frequentes, devido ao aumento do escoamento superficial ocasionado pela impermeabilização do solo. A ineficiência dos sistemas de drenagem está ligada também à falta de rede ou subdimensionamento das existentes, além de obstruções do sistema ocasionado pelo carreamento de materiais sólidos das superfícies urbanas.

Até pouco tempo, os projetos de drenagem tinham como filosofia o escoamento da água precipitada o mais rápido possível para jusante, no entanto, as vazões que chegam nesses locais são sempre de maiores frequência ocasionando inundações recorrentes. Além disso, as áreas ribeirinhas, que é utilizada como zona de passagem ou de amortecimento natural de um curso d'água, tem sido ocupada cada vez mais pela população com construções, reduzindo a capacidade de escoamento. A ocupação destas áreas de risco resulta em prejuízos evidentes quando o rio inunda seu leito maior.

A gestão dos serviços de drenagem urbana em uma bacia hidrográfica ou município deve partir de uma visão mais integrada do ambiente urbano e das relações entre os sistemas que o compõem. Este produto apresenta o planejamento e desenvolvimento de estratégias para o controle do escoamento das águas pluviais urbanas visando à minimização dos danos sociais, econômicos e ambientais causados pelas inundações e a melhoria das condições de saúde e meio ambiente da cidade.

No relatório - Diagnóstico da Situação Atual do Saneamento Básico, Diagnóstico dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, foram apresentadas as condições atuais do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município de Itatiba-SP, levando em consideração suas particularidades e capacidades estruturais. Sendo assim, são abordadas as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais aplicáveis ao município, visando ao atendimento da Política Nacional de Saneamento Básico, Lei Federal nº 11.445/2007 que estabelece, no Art. 2º, os princípios fundamentais da prestação de serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais:

- Universalidade do acesso;
- Integralidade, atendimento das necessidades da população e maximização dos resultados;
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Em grande parte dos municípios brasileiros não há uma estrutura organizacional específica responsável pela gestão dos serviços de drenagem urbana, gerando uma falta de autonomia administrativa e financeira, causando uma fragmentação excessiva das ações relacionadas a este tipo de infraestrutura. Geralmente, estas atribuições ficam a cargo da Secretaria de Obras que possui uma linha de ação meramente executiva.

A equipe responsável pelo gerenciamento e manutenção do sistema deve se atentar aos seguintes aspectos: caráter tecnicista na composição da equipe, envolvimento e articulação com os comitês de bacias hidrográficas, articulação com os demais temas de desenvolvimento urbano como zoneamento, habitação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e meio ambiente. É igualmente importante, que esta estrutura organizacional tenha um caráter de gestão e planejamento, para que possa atender às demandas a que se destina.

O planejamento e o desenvolvimento dos sistemas de manejo de águas pluviais devem ser concebidos em concordância com os outros planos regionais, como de uso e ocupação do solo, saneamento, transporte e áreas de preservação.

26.2 Síntese da situação da drenagem urbana em Itatiba

É apresentado uma síntese atual do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município de todo território municipal. Após ter sido realizado o respectivo diagnóstico do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais do Município de Itatiba, foram elencadas as principais fragilidades observadas no sistema.

- Existência parcial de cadastro atualizado da rede de micro e macro drenagem;
- Inexistência de corpo técnico específico para o Sistema de Drenagem e manejo de águas pluviais.
- A falta de indicadores de avaliação dos serviços quanto à sua eficiência;
- Fiscalização inexistente ou tolerante para impedir ocupações em áreas de risco (aquelas sujeitas a processos erosivos, a escorregamentos e a enchentes e alagamentos);
- Dificuldade em solucionar as problemáticas acerca das ocupações em áreas de risco;
- Falta de recursos para projeto e obras de infraestrutura adequadas em várias áreas do município;
- Número reduzido de pessoal para atuar na drenagem urbana, especialmente de técnicos e engenheiros;
- Existência de sistemas mistos e de ligações clandestinas.
- Disposição irregular de resíduos no leito dos principais rios do município, ocasionando obstrução de canais e bocas-de-lobo;
- Ausência de cadastro atualizado do Sistema de Micro e Macrodrenagem, informatizado e georreferenciado;
- Falta de padronização dos dispositivos de drenagem pluvial existentes;

Os problemas de macrodrenagem que o município sofre, ocorrem no Rio Jacaré, que corta a região central, estes por sua vez encontram-se assoreados e com dispositivos hidráulicos de escoamento subdimensionados, conforme apresentado nas **Figuras 105 a 132** do Relatório de Diagnóstico dos Sistemas – Produto 3.

O sistema de microdrenagem, quando existente, é composto por vias, sarjetas, meio-fio, bocas de lobo, galerias, tubos e conexões e poços de visita, porém não ocorre em toda malha urbana e ocorrem inundações causadas por obstrução do sistema, tanto no que remete às tubulações como aos dispositivos hidráulicos e também por problemas ocasionados pelo subdimensionamento das redes. As causas de pontos de alagamentos da cidade se devem ao fato da rede de microdrenagem não abranger toda a malha urbana, que conseqüentemente apresentam pontos de alagamentos ou empoçamentos.

Observou-se também em algumas vias a inexistência de sarjetas bem definidas, causando o espraiamento da água ao longo da via.

Conforme apresentado nos produtos anteriores deste plano, a drenagem urbana e o manejo de água pluvial apresentam um déficit de informações, sendo imprescindível o levantamento e organização de dados a referente à estrutura existente.

As ações foram estabelecidas de forma a promover uma melhoria contínua dos serviços, sendo propostas medidas em curto, médio e longo prazo. Estas ações compreendem desde o planejamento até a elaboração de projetos a execução de obras de drenagem, visando à universalização da cobertura pelo serviço.

26.3 Cenário desejado

No cenário desejável, o sistema de Drenagem Urbana passará por melhorias ao longo dos 20 anos e atenderá 100% do município.

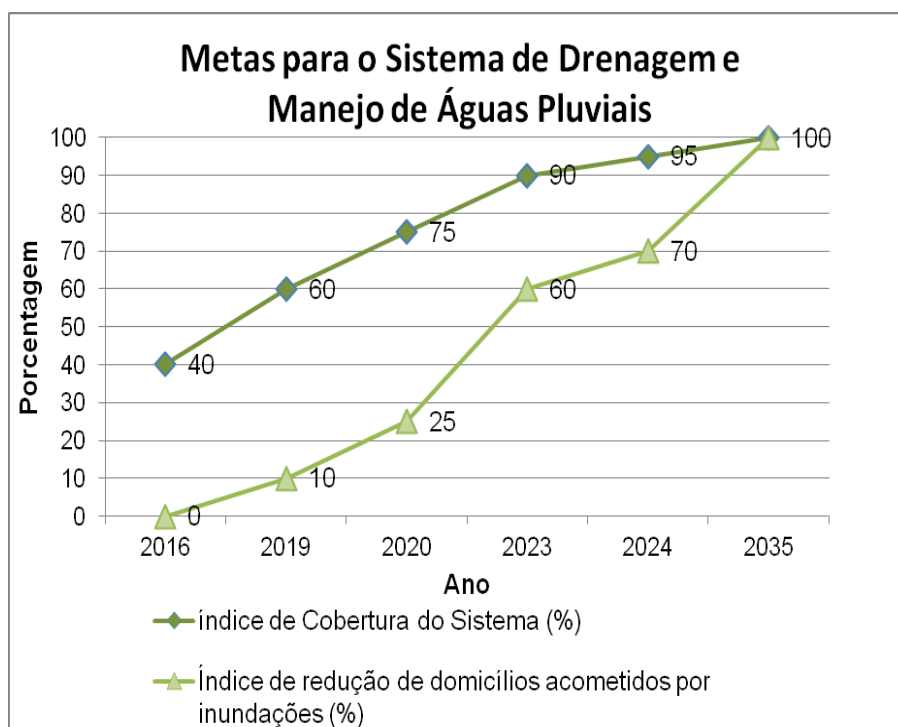
Este cenário prevê a universalização do serviço, realizando a ampliação da rede drenagem e manejo de águas pluviais para todo município, no horizonte do plano.

É apontado, sem prazos, sem restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, sem limitações de recursos materiais e financeiros. Neste cenário têm-se:

- A universalização do sistema de drenagem urbana, com estruturas de sistemas de drenagem implantados e funcionando de forma adequada em todas as vias urbanas pavimentadas do município, durante todo o período de planejamento. A bacia hidrográfica é levada em consideração no planejamento urbano e projetos.
- Sistema de microdrenagem funcionando com eficiência máxima, com prevalência de programas de manutenção preventiva, de modo a evitar ocorrências de pontos de alagamentos em todo período de planejamento.
- Os fundos de vale têm manutenções e limpezas realizadas de forma programada e permanentes durante todo o período de planejamento. Há servidores públicos designados para essas atividades ou há contratação permanente de empresa especializada. A regularização de moradias irregulares e recuperação de áreas de preservação permanente

(principalmente às margens dos cursos d'água) ocorrem a partir do Ano 1, conforme o **Gráfico 17** a seguir.

Gráfico - 17 Cenário desejado para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais



Fonte: N S Engenharia, 2015.

O cenário para o Sistema de Drenagem foi criado para um atendimento de 100% conforme o crescimento da população e das vias urbanas.

Nas vias rurais não pavimentadas é prevista apenas a manutenção das mesmas.

O cenário de crescimento é gradativo e inicia-se na ordem de 60% no ano de 2019, seguindo até o 100% em longo prazo. Sem o cadastro efetivo das vias (tipo de pavimentação e drenagem), não pôde-se estimar a porcentagem de ruas asfaltadas com sistema de drenagem. No entanto, para as projeções das demandas referentes ao sistema de drenagem urbana, a metodologia estabelece como foco principal a disponibilidade de estruturas de drenagem em vias pavimentadas para as áreas urbanizadas do município.

A metodologia prevê como objetivo para a universalização a consolidação do sistema de drenagem urbana em todas as vias urbanizadas através da implantação de redes de drenagem de águas pluviais e sistemas coletores em sarjetas.

Crítérios de manutenção das estruturas existentes foram também considerados, de forma a garantir a funcionalidade da infraestrutura existente e a ser implantada.

Observados os cenários para o horizonte de 20 anos, e assim como se verifica na maioria das cidades brasileiras, foi observado que à medida que a cidade cresce, a taxa de crescimento tende a se estabilizar e até a regredir.

O crescimento urbano do município de Itatiba-SP deve estar previsto para ocupação e adensamento das áreas, cujo planejamento e fiscalização devem antecipar a ação intensiva por parte da municipalidade, no sentido de fazer cumprir os preceitos de sustentabilidade, associados à necessidade de desenvolvimento.

26.4 Objetivos e metas

O presente Capítulo estabelece preliminarmente alguns objetivos e metas básicas baseados na análise do diagnóstico de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Tendo como objetivo principal a universalização do serviço público de saneamento básico com qualidade e continuidade, o PMSB foi elaborado com base nas diretrizes da Lei Federal no 11.445/2007, marco regulatório do Saneamento, que define a obrigatoriedade na elaboração do diagnóstico e do plano de programas e ações em saneamento a curto, médio e longo prazo abrangendo o horizonte de 20 anos.

Visando à implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, referente aos serviços de Manejo de águas Pluviais, devem ser planejados a atender os seguintes objetivos:

- Universalização do acesso aos serviços de saneamento básico;
- Estruturar a organização institucional e jurídica municipal com o objetivo de alcançar maior eficiência da prestação dos serviços;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Cuidados territoriais;
- Gerenciamento do manejo das águas pluviais no meio urbano;
- Mitigação contra inundações e controle das enchentes;
- Melhorar as condições de saúde da população e do meio ambiente urbano;
- Ordenar a ocupação de áreas de risco de inundação através de regulamentação;
- Restituir parcialmente o ciclo hidrológico natural mitigando os impactos da urbanização.
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- Sustentabilidade para reutilização das águas pluviais.

Visando ao atendimento dos objetivos estabelecidos pelo PMSB, foram estabelecidas as seguintes metas para o município de:

As ações listadas em cada programa foram classificadas como:

- Curto Prazo: 2016 a 2019;
- Médio Prazo: 2020 a 2023;
- Longo Prazo: 2024 a 2035.

Prevendo o atendimento dos objetivos estabelecidos de acordo com os prazos citados acima, foram estabelecidas as seguintes metas para o município de Itatiba-SP:

26.4.1 Curto prazo: 1 a 4 anos

- Realizar uma reorganização institucional para gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município;
- Realizar o cadastro dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais do município;
- Elaborar um programa de manutenção regular e permanente dos sistemas de manejo de águas pluviais;
- Desenvolver um plano de monitoramento das bacias hidrográficas e ação para eventos de emergência e contingência;
- Realizar projetos de contenção de cheias nos bairros mais afetados, de acordo com o uso e ocupação do solo e os vetores de crescimento definidos no Plano Diretor;
- Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana - PDDU.

26.4.2 Médio prazo 4 e 8 anos

- Aumentar o índice de cobertura dos sistemas de microdrenagem e eliminar todos os pontos de alagamentos causados por deficiências dos sistemas;
- Desenvolver projetos estruturais em relação ao sistema de macrodrenagem para o atendimento de cheias para o tempo de recorrência de 100 anos;
- Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.

26.4.3 Longo prazo: entre 8 e 20 anos

- Consolidar a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município;
- Implantar programa de manutenção preventiva e corretiva das estruturas componentes dos sistemas de macro e microdrenagem.

26.5 Programas e ações para atendimento das demandas

As ações objetivas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas devem ser a melhoria da eficiência do sistema existente e sua implantação e/ou ampliação, com vistas à universalização da cobertura e melhoria da gestão do sistema com e à minimização de eventos prejudiciais à cidade, à sua população e ao meio ambiente.

Em virtude da existência parcial de cadastros técnicos do sistema de drenagem, a proposta deste Plano de Saneamento Básico enfoca a criação desta base, necessária para se elaborar um plano de obras e intervenções que atenda ao enfoque e permita estimar os recursos financeiros necessários à sua efetiva implementação.

O planejamento das necessidades previstas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, para o atendimento às metas do Plano, é apresentado detalhadamente, incluindo os Programas, Planos e Outras Ações.

Adiante é apresentada uma síntese das intervenções previstas para uma rápida compreensão das ações objetivas sugeridas.

26.6 Programa de obras e ações

É apresentado neste item uma descrição dos programas de obras e ações necessárias para o cumprimento de cada meta estabelecida no item anterior. São abordados os objetivos específicos, a indicação temporal e o(s) responsável (is) direto pelas ações.

A partir das metas definidas por este PMSB, anteriormente expostas no item Plano de Metas Definitivo, são propostos 4 programas de obras e ações divididos em quatro eixos principais, a saber:

- Programa de Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais;
- Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
- Programa de Adequação do Sistema de Macrodrenagem;
- Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.

26.7 Programa de gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais

O programa tem por objetivo implementar ferramentas gerenciais específicas, visando ao desenvolvimento técnico e institucional da gestão municipal para drenagem e manejo de águas pluviais.

Tem como premissa, o alinhamento com os princípios de manejo sustentável de águas pluviais e a compatibilização com as políticas de gestão de resíduos sólidos do município. São apresentadas a seguir as ações do programa, devidamente classificadas de acordo com a respectiva meta de implantação.

A principal vantagem do planejamento aplicado ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais refere-se à obtenção simultânea de menores custos e melhores resultados

O Programa deve ser estabelecido considerando algumas funções básicas, conforme apresentadas a seguir no **Quadro 8**.

Quadro 8 - Programas de obras e serviços

Meta	P1- gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais	
Item	Ações	Objetivos
Curto prazo		
1	Reestruturação administrativa	• Criação de um setor dentro da Secretaria de Obras, exclusivo para administração dos serviços de micro e macrodrenagem da prefeitura municipal de Itatiba-SP.
		• Adequar a estrutura organizacional da prefeitura para a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais;
		• Editar e Revisar Normas (Portaria) para elaboração de projetos para implantação de sistemas de microdrenagem em novos loteamentos urbanos, para garantir a proteção da população, de bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d' água e erosão de encostas.
		• Criar programa de manutenção preventiva e corretiva das estruturas componentes dos sistemas de macro e microdrenagem.
2	Elaboração de cadastro técnico de redes e instalações de macro e microdrenagem urbana	• Levantamento Topográfico Georeferenciado e cadastro técnico de todas as instalações de drenagem urbana do município para regularização das obras subdimensionadas.
3	Elaboração de Plano Municipal de Recursos Hídricos	Contratação de empresa especializada para a elaboração de um Plano Municipal de Recursos Hídricos.
4	Elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana	• Contratação de empresa especializada para a elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana.
Médio Prazo		
6	Implantar medidas propostas no Plano Municipal de Recursos Hídricos	• Implementar medidas de gestão apontadas no Plano Municipal de Recursos Hídricos.
7	Implantar medidas propostas no Plano Diretor de Macrodrenagem	• Implementar medidas de gestão apontadas no Plano Diretor de Macrodrenagem.
Longo Prazo		
8	Manutenção do Sistema	• Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.

26.8 Programa de adequação e ampliação dos sistemas de microdrenagem

O sistema de drenagem de microdrenagem compreende basicamente os seguintes dispositivos, pavimento das ruas, guias e sarjetas e galerias de águas pluviais de menor porte, e deve ser dimensionado para as chuvas que ocorram em média a cada 10 anos. No entanto, para ocorrência de chuvas de maiores precipitações, o sistema de estar dimensionado para comportar parte do escoamento

superficial, de maneira que evite riscos e prejuízos materiais como perdas de vidas humanas.

Um bom dimensionamento do sistema pode prever o alagamento dos pavimentos de ruas, porém estes alagamentos não podem ocorrer frequentemente, podendo ser esporádicos e de curta duração. Os níveis d'água que resultem na inundação de vias de intenso fluxo de veículos e pedestres, de residências e de estabelecimentos comerciais ou industriais, devem ser ainda mais raros. Além disso, o sistema deve contar com um programa de manutenção permanente de limpeza e desobstrução das bocas de lobo e das galerias antes dos períodos chuvosos.

As atividades de manutenção, limpeza e desobstrução de bueiros e bocas de lobo devem ser executadas com periodicidade diferenciada nos períodos secos e chuvosos, lembrando sempre que antes do início do período chuvoso o sistema de drenagem inicial deve estar completamente livre de obstruções ou interferências. A forma de execução dos serviços de manutenção do sistema de drenagem inicial pode se dar, junto com o sistema de varrição de guias e sarjetas, dentro dos serviços de limpeza urbana indivisíveis.

26.9 Cenário atual

Conforme já apresentado no Diagnóstico, o município de Itatiba dispõe de estruturas de microdrenagem na área urbana, porém, o levantamento completo em planta da rede de drenagem e demais informações técnicas relativas ao número de estruturas, dimensões como extensão de rede, diâmetro das galerias, número de bocas-de-lobo, localização dos poços de visita e as demais estruturas de drenagem urbana não possuem cadastro, dificultando uma avaliação mais precisa do sistema.

Apesar das estruturas de microdrenagem existentes, ainda são observados pontos sazonais de alagamentos, indicando que há necessidade de atentar às estruturas existentes, visando inicialmente um cadastro das mesmas que permita uma posterior análise, identificando se há insuficiência de galerias, dimensionamentos inadequados das mesmas e/ou das estruturas de escoamentos superficial, e também unidades faltantes no sistema (exemplo boca-de-lobo).

Salienta-se que a causa principal dos pontos de alagamentos identificados devem-se a galerias subdimensionadas e pela falta de bocas-de-lobo, conforme apresentado no Diagnóstico. Além disso, tendo em vista a expansão do município, torna-se necessária a ampliação da rede de drenagem urbana, uma vez que aumentará a demanda de águas pluviais, requerendo novas unidades ao sistema, garantindo que o mesmo tenha capacidade para suprir o requerido.

O sistema de microdrenagem urbana capta as águas escoadas superficialmente e as encaminha até o sistema de macrodrenagem, através das seguintes estruturas: meio-fio ou guia, sarjeta, boca-de-lobo, poço de visita, galeria de água pluvial, tubos de ligação, conduto forçado e estação de bombeamento. O município dispõe de estruturas de microdrenagem na área urbana. Entretanto, a incapacidade de um sistema de microdrenagem fica evidenciada pela ocorrência de pontos de alagamento durante chuvas intensas, potencializados pelo aumento do escoamento superficial direto.

Conforme apresentado no **item 27.7** e nas **Figuras 156 a 182** do Relatório de Diagnóstico dos Sistemas – Produto 3 em ilustrações no Diagnóstico, pode-se observar alguns pontos de alagamento, a saber:

- ✓ Bairro da Ponte;
- ✓ Rua Benedito Alves Barbosa Sobrinho;
- ✓ Avenida Marechal Deodoro;
- ✓ Rua Amáble B. Bettin;
- ✓ Avenida Antônio Galvão de Machado;
- ✓ Avenida Alberto Paladino;
- ✓ Avenida Prefeito José Maurício de Camargo;
- ✓ Rua João Martinicci.

Uma vez que o município de Itatiba apresenta estruturas do sistema de microdrenagem insuficientes, será necessária a implantação de novas estruturas e melhorias nas estruturas existentes. Para essas medidas, deverão ser realizados posteriormente estudos mais específicos, recomendados no presente PMSB.

Conforme explicitado no Diagnóstico, o município apresenta pontos de alagamentos, cujas obras de intervenções são requeridas. Retomando as possíveis causas de cada um dos eventos, tem-se que, em geral, para os pontos de alagamentos identificados a principal causa é a forte urbanização, que reduziu a impermeabilidade do solo, aumentando excessivamente o escoamento superficial, de modo que as galerias de águas pluviais presentes nas ruas indicadas não estão comportando o volume afluente, causando por determinado tempo um acúmulo de água na superfície.

Analisando os trechos problemáticos, pôde-se observar que os mesmos possuem características semelhantes, uma vez que as vias possuem um desnível desfavorável e com recebimento toda a água do pico de chuva, de modo que, como a tubulação da galeria não foi projetada para esse volume, a água acumula-se provocando o alagamento.

Para solução, deve ser previsto as obras de novas redes de microdrenagem, no entanto, para a execução dessas obras de interferências será necessário estudo topográfico com as novas cotas da região e levantamento do sistema existente para absorção no tempo ideal da quantidade de água incidente sobre o ponto de alagamento.

São apresentadas abaixo, no **Quadro 9**, as ações para atendimentos das demandas para o Programa de Adequação e Ampliação do Sistema de Microdrenagem.

Quadro 9 - Programa de Adequação e Ampliação do Sistema de Microdrenagem. Programas de obras e serviços

Meta	P2 – programa de adequação e ampliação dos sistemas de microdrenagem	
Item	Ações	Objetivos
Curto prazo		
1	Adequação do Sistema de microdrenagem	Identificar os pontos de alagamento existentes causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem;
		Realização de obras de melhorias em pontos subdimensionados e em lugares inexistentes de rede.
		Adequar o sistema de microdrenagem nos pontos mais críticos identificados.
		Implantar Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem;
		Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas;
2	Manutenção das redes de microdrenagem	Criação de equipe específica para realização de manutenção e conservação do sistema, além de execução de programas de prevenção de inundações.
3	Elaborar estudos e projetos de adequação da microdrenagem em caso de identificação de novos pontos de alagamento	Identificar os pontos de alagamento existentes causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem;
4	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais	Reduzir poluição das águas dos principais corpos receptores do município e seus afluentes localizados na área urbana.
		Implantar Programa de monitoramento de ligações clandestinas de esgoto (teste do corante), de modo que os sistemas de drenagem urbana e de esgotos sanitários sejam totalmente independentes.
Médio prazo		
5	Promover ações estruturais e não estruturais	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
6	Manutenção das redes de microdrenagem	Implantar Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem;
Longo Prazo		
7	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas	Expansão da rede de drenagem de acordo com o crescimento do município (áreas de expansão, tipo de empreendimento, número de domicílios a serem implantados).

26.10 Programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem

A impermeabilização do solo causada pela ocupação desordenada de edificações aumenta a vazão específica das áreas de contribuição das bacias hidrográficas, além da velocidade de escoamento superficial que atingem os cursos d'água, elevando-se rapidamente o nível dos corpos hídricos.

Desta forma o sistema de macrodrenagem funcionará em sua plenitude se os problemas de inundações causados por eventos de precipitação sejam reduzidos de tal forma que não causem danos. Portanto, a ação da fiscalização e adoção de

mecanismos regulatórios acerca do uso e ocupação do solo do município é fundamental neste processo.

As falhas no planejamento do sistema de macrodrenagem municipal, somada a falta de dispositivos no sistema de macrodrenagem fazem com que os canais naturais de macrodrenagem também sejam comprometidos.

Deverá ser elaborado um levantamento de dados que relacione, anualmente, as manutenções realizadas e não realizadas em cada bacia hidrográfica existente no município, de modo que a realizar medidas preventivas de gerenciamento do sistema e assim ter um aumento de sua eficiência.

A seguir são apresentadas medidas específicas que foram identificadas no Diagnóstico do Sistema de Drenagem e Águas Pluviais. Após esses itens são apresentadas todas as ações previstas neste programa, classificadas em função dos prazos de implantação.

26.10.1 Situação área urbana de Itatiba

No município de Itatiba, verificou-se que seus cursos d'água apresentam bom estado de conservação na maioria dos pontos observados. Apesar de o sistema em geral apresentar bom desempenho, foram verificados locais que necessitam de intervenções, relacionadas a adequações de estruturas, contenções de encostas e processos de desassoreamento.

A ocupação urbana não controlada, na área central do município de Itatiba-SP, mostra-se como principal causa dos problemas ligados ao escoamento natural das águas das chuvas tendo como consequências aumento significativo na frequência das inundações, enchentes e aumento do escoamento superficial devido à impermeabilização das superfícies e sub dimensionamento de galerias de águas pluviais.

26.10.1.1 Bacia Rio Atibaia

O rio Atibaia é formado pela confluência dos rios Atibainha e Cachoeira, entre os municípios paulistas de Bom Jesus dos Perdões e Atibaia, sendo que as nascentes do rio Cachoeira encontram-se no estado de Minas Gerais.

A evolução desta região trouxe os problemas característicos das de ocupações desordenadas, resultando na degradação dos recursos naturais decorrente dos lançamentos de efluentes domésticos e industriais, feitos sem tratamento nos cursos d'água, da supressão da vegetação de mata ciliar, ocupação imprópria de várzeas e cabeceiras de rios, da invasão de áreas de proteção de mananciais, da disposição inadequada de resíduos sólidos, além da má utilização dos recursos hídricos.

A situação mais crítica no Rio Atibaia, no perímetro do município de Itatiba, localiza-se no Bairro da Ponte, que apresenta comumente ocorrências de inundação. Em 2011 houve uma ocorrência de inundação acima da média atingindo 3 metros acima do nível da calha do rio.

Foi verificado que o alagamento do bairro se deve ao fato de o mesmo estar às margens do Rio Atibaia, em área de várzea.

Para solução desse problema são sugeridas as seguintes ações.

- Remoção de edificações em áreas de risco e em áreas irregulares, conforme exemplificado na **Figura 11** abaixo.
- Contratação de empresa especializada em projetos de drenagem urbana para caracterização de toda a região e implantação de medidas estruturais;

Figura 11 - Área de risco no Bairro da Ponte



26.10.1.2 Bacia Rio Jacaré

O Rio Jacaré é considerado um rio urbano, pois sua maior extensão corta a área urbana central e corresponde ao médio e baixo Itatiba. As águas do ribeirão Jacaré, no entanto, são formadas por diversas nascentes à montante, em área rural. Sua extensão é de aproximadamente 7,5 km sendo 3,5 km em área rural e 4 km em área urbana.

De uma maneira geral a situação encontrada nas estruturas do Rio Jacaré, nos bairros de extensão urbana, assim como as novas pontes e travessias, não apresentam grandes problemas de dimensionamento nem com transbordamentos devido às obras de estrutura realizadas pela Prefeitura do Município de Itatiba.

No entanto na área central por onde passa o Rio Jacaré, pôde-se observar que, de forma geral, as condições do sistema de macrodrenagem da bacia do Rio Jacaré encontram-se favoráveis, uma vez que a prefeitura vem realizando obras de melhoria na calha do mesmo. Porém alguns pontos ainda pode se observar condições inadequadas de escoamento se devem à falta de capacidade de descarga das seções hidráulicas atuais (**Figura 12**), agravados com a ocorrência de:

- Assoreamento dos talwegues e erosão das margens do corpo d'água;
- Travessias e obras de transposições inadequadas e superadas com o tempo;
- Obstruções e encalhes devido a assoreamento decorrente da erosão;

- Excesso de vegetação no fundo dos rios e córregos e nos taludes, contribuindo para a retenção de detritos e para a diminuição da velocidade do fluxo no leito dos rios;
- Ocupação das margens da calha do rio;
- Remanso ocasionado pela elevação do nível do Rio Jacaré ocorrendo o transbordamento de bueiros;
- Edificações em áreas de risco e em áreas irregulares;
- Seções hidráulicas nas travessias subdimensionadas;
- Contratação de empresa especializada em projetos de drenagem urbana para caracterização de toda a região.

Figura 12 - Área de Risco - Rio Jacaré



26.10.1.3 Bacia Córrego Operário

O córrego Operário é um afluente do Rio Jacaré, localizado na margem direita do mesmo.

O Córrego encontra-se retificado no meio urbano, tendo seu curso natural a montante da Rodovia Luciano Consoline, onde há potencial para abertura de novos bairros e loteamentos.

A problemática encontrada nesse trecho localiza-se próxima à sua foz, onde tem sua seção canalizada. Este trecho onde conflui com o Rio Jacaré, em vazões de pico elevadas, pode ocorrer futuramente o fenômeno de remanso das águas, conforme **Figura 13**, tanto pelo subdimensionamento das galerias ou pela elevação do nível do Rio Jacaré.

No entanto, as obras que vem sendo realizada na construção de uma represa a montante da Rodovia Luciano Consoline, deve regularizar a vazão máxima escoada

na calha do Córrego Operário. Ainda assim, no outros trechos apontados no diagnóstico são sugeridas algumas ações a serem realizadas.

- Desassoreamento do trecho a jusante da Rodovia Luciano Consoline;
- Remoção de edificações em áreas de risco e irregulares, principalmente próximos a sua foz;
- Implantação de redes de drenagem e manutenção do sistema;
- Revisão do projeto da represa para que a mesma atue como um dispositivo de regularização de vazões máximas.

Figura 13 - Área de Risco - Córrego Operário



26.10.1.4 Bacia Córrego Perpétuo

A bacia hidrográfica do Córrego Perpétuo possui uma área de Drenagem de 2,07 km². A ocupação do solo nesta bacia hidrográfica é composta de aproximadamente 27% de área desocupada permeável (gramíneas, pastos e áreas verdes) e 73% de área urbana, considerando área impermeável. No entanto, a região da bacia hidrográfica tem enorme potencial para a implantação de novos loteamentos, ou seja, aumento significativo da impermeabilização do solo e consequentemente o aumento do escoamento superficial.

Na **Figura 14** a seguir, a área de risco do Córrego Perpétuo é localizada.

Figura 14 - Área de Risco - Córrego Perpétuo



Para solução desse problema são sugeridas as seguintes ações.

- Desassoreamento do trecho;
- Revisão da capacidade de escoamento dos dispositivos hidráulicos na seção canalizada;
- Reforma das represas existentes revisando a capacidade de escoamento dos dispositivos simulando o comportamento da bacia estimando a ocupação urbana da bacia inteira. Adequação das seções hidráulicas nas travessias subdimensionadas.

O **Quadro 10** a seguir apresenta os programas de obras e serviços para a manutenção dos sistemas de macrodrenagem do município.

Quadro 10 - Programas de obras e serviços (Continua)

Meta	P3 – programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem	
Item	Ações	Objetivos
Curto prazo		
1	Mapear as áreas de inundação causadas por deficiências do sistema de macrodrenagem;	Levantamento Topográfico e cadastro técnico de todas as instalações de macrodrenagem urbana do município para regularização das obras subdimensionadas.
2	Plano de Gestão de Manutenção e Operação	Realização de fiscalizações programadas e periódicas visando identificação e retirada de obstruções na rede de drenagem assim como um planejamento para a execução da limpeza de galerias e canais.
3	Identificar e Fiscalizar as ocupações irregulares em áreas de risco	Elaborar a Revisão do Estudo de Área de Risco e de Alagamentos para a atual situação do município
4	Promover ações estruturais	Manutenção do Reservatório do Córrego Perpétuo, a fim de se atender a urbanização da bacia.
		Desobstruir pontos de estrangulamento, tais como pontes, travessias e margens, com o objetivo de melhorar o fluxo do escoamento.
		Aumentar as seções das travessias para a melhoria do escoamento e estabilização das margens dos Córregos Operário, Perpétuo e Rio Jacaré
		Realizar o desassoreamento dos Rios Jacaré, Córrego Operário e Perpétuo.
5	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais	Reduzir poluição das águas dos principais corpos receptores do município e seus afluentes localizados na área urbana.
		Implantar Programa de monitoramento de ligações clandestinas de esgoto (teste do corante), de modo que os sistemas de drenagem urbana e de esgotos sanitários sejam totalmente independentes.
6	Desapropriação	Remoção e reassentamento de famílias que moram em áreas ribeirinhas irregularmente e desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à inundação;
7	Manutenção do Sistema	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
Médio Prazo		
8	Manutenção do Sistema	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
Longo Prazo		
9	Manutenção do Sistema	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
10	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de Macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	Expansão dos dispositivos de Macrodrenagem, de acordo com o crescimento do município (áreas de expansão, tipo de empreendimento, número de domicílios a serem implantados).

26.11 Programa de implantação de sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes

As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Toda organização com potencialidades de geração de ocorrências anormais, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter como atitude preventiva um Plano de Emergência e Contingência. Esse contempla um planejamento tático a partir de uma determinada hipótese ou ocorrência de evento danoso.

Basicamente, uma emergência trata-se de uma situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer algum tipo de tratamento imediato.

Visando evitar hesitações ou perdas de tempo que possam causar maiores problemas em situação de crise, todos os agentes em grau de responsabilidade devem estar familiarizados com as ações. A equipe responsável deverá ter a possibilidade de decidir perante situações imprevistas ou inesperadas, devendo estar previamente definido o limite desta possibilidade de decisão.

No entanto, já o monitoramento pluviométrico e fluviométrico do município de Itatiba realizado através do Sistema de Alerta e Inundações de São Paulo (SAISP) e através do Radar do IPMET, Rede de Alerta – Regional de Campinas, onde quem supervisiona os dados apresentados nesses departamentos é a Defesa Civil do município de Itatiba, que tem a responsabilidade de tomar as devidas providências caso ocorra algum alerta de emergência no monitoramento.

Para que o Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta De Enchentes atinja seus objetivos é proposto no **Quadro 11** a seguir algumas ações:

Quadro 11 - Programas de obras e serviços

Meta	P4 – programa de implantação de sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes	
Item	Ações	Objetivos
Curto prazo		
1	Elaborar Plano de Ações em eventos críticos junto a Defesa Civil.	A partir dos resultados obtidos através do Programa de emergência contra enchentes, definir as áreas de risco e pontos de alagamentos.
2	Reestruturação administrativa	Promover programa de capacitação de pessoa e manter equipe técnica com conhecimento atualizado.
Médio prazo		
3	Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil e Bombeiros	Estabelecer um alerta sobre ocorrência de chuvas e possibilidade de inundações com antecipação
Longo prazo		
4	Manutenção do Sistema de Monitoramento e Alerta de enchentes	Manter o sistema integrado entre Defesa Civil e Corpo de Bombeiros para atuar em situações de emergência.

26.12 Investimentos financeiros para atendimento das propostas

Para atendimento aos objetivos e metas estabelecidas no plano foram previstos os seguintes programas:

- Programa de Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais
- Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
- Programa de Adequação do Sistema de Macrodrenagem;
- Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado na **Tabela 56** adiante.

O enquadramento das obras segundo a tipologia de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura Municipal, através das secretarias envolvidas. No entanto, ressalta-se a dificuldade em hierarquizar os investimentos, pois a execução das obras não obedece a cronogramas facilmente estabelecidos, podendo ocorrer modificações e transformações na configuração municipal.

Tabela 56 - Programa de investimentos (Continua)

Programa: P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS Implantação: curto prazo			
Item	Ações	Implantação	Investimentos
1	Reestruturação administrativa	2016 - 2019	Custos administrativos*
2	Elaboração de cadastro técnico de redes e instalações de macro e microdrenagem urbana	2016 - 2019	R\$ 75.000,00
3	Elaboração de Plano Municipal de Recursos Hídricos	2016 - 2017	R\$ 76.000,00
4	Elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana	2016 - 2019	R\$ 95.000,00
Total			R\$ 246.000,00
Programa: P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM - Implantação: curto prazo			
Item	Ações	Implantação	Investimentos
1	Adequação do Sistema de microdrenagem	2016 -2019	R\$ 1.500.000,00
2	Manutenção das redes de microdrenagem	2016 - 2019	R\$ 720.000,00
3	Elaborar estudos e projetos de adequação da microdrenagem em caso de identificação de novos pontos de alagamento;	2017 -2019	R\$ 85.000,00
4	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais	2017 - 2019	R\$ 650.000,00
Total			R\$ 2.995.000,00
Programa: P3 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM - Implantação: curto prazo			
Item	Ações	Implantação	Investimentos
1	Revisão das áreas de risco de inundação causadas por deficiências do sistema de macrodrenagem;	2017	R\$ 25.000,00
2	Plano de Gestão de Manutenção e Operação	2029	R\$ 45.000,00
3	Identificar e Fiscalizar as ocupações irregulares em áreas de risco	2016 - 2019	R\$ 240.000,00
4	Promover ações estruturais	2016 - 2019	R\$ 4.500.000,00
5	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais	2016 - 2019	R\$ 1.250.000,00
6	Desapropriação	2016 - 2019	R\$ 1.500.000,00
7	Manutenção do Sistema	2016 - 2019	R\$ 160.000,00
Total			R\$ 7.720.000,00

* Custos que não necessitam de contratação de terceiros, pois serão executados pelo corpo técnico existente na prefeitura.

Tabela 56 - Programa de investimentos (Continuação)

Programa: P4 – PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES Implantação: curto prazo			
Item	Ações	Implantação	Investimentos
1	Elaborar Plano de Ações em eventos críticos junto a Defesa Civil	2019	R\$ 95.000,00
2	Reestruturação administrativa	2016	Custos administrativos
Total			R\$ 95.000,00
Programa: P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS - Implantação: MÉDIO PRAZO			
Item	Ações	Implantação	Investimentos
1	Gerenciamento dos Planos Diretores específicos para drenagem urbana	2020 - 2023	R\$ 350.000,00
2	Implantar medidas propostas no Plano Diretor de Drenagem Urbana	2020 – 2023	R\$ 1.200.000,00
Total			R\$ 1.550.000,00
Programa: P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM - Implantação: MÉDIO PRAZO			
Item	Ações	Implantação	Investimentos
1	Promover ações estruturais e não estruturais	2020 - 2023	R\$ 1.200.000,00
2	Manutenção das redes de microdrenagem	2020 -2023	R\$ 870.000,00
Total			R\$ 2.070.000,00
Programa: P3 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM - Implantação: MÉDIO PRAZO			
Item	Ações	Implantação	Investimentos
1	Manutenção do Sistema	2020-2023	R\$1.350.000,00
Total			R\$ 1.350.000,00

* Custos que não necessitam de contratação de terceiros, pois serão executados pelo corpo técnico existente na prefeitura.

Tabela 56 - Programa de investimentos (Continuação)

Programa: P4 – PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES - Implantação: MÉDIO PRAZO			
Item	Ações	Implantação	Investimentos
1	Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil e Bombeiros	2020	R\$ 65.000,00
Total			R\$ 65.000,00
Programa: P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS Implantação: LONGO PRAZO			
Item	Ações	Implantação	Investimentos
1	Manutenção do Sistema Administrativo	2024-2035	R\$ 1.250.000,00
Total			R\$ 1.250.000,00
Programa: P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM - Implantação: LONGO PRAZO			
Item	Ações	Implantação	Investimentos
1	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	2024-2035	R\$ 3.600.000,00
Total			R\$ 3.600.000,00
Programa: P3 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM - Implantação: LONGO PRAZO			
Item	Ações	Implantação	Investimentos
1	Manutenção do Sistema	2024-2036	R\$ 1.500.000,00
2	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de Macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	2024 - 2036	R\$ 5.000.000,00
Total			R\$ 6.500.000,00

Tabela 56 - Programa de investimentos (Conclusão)

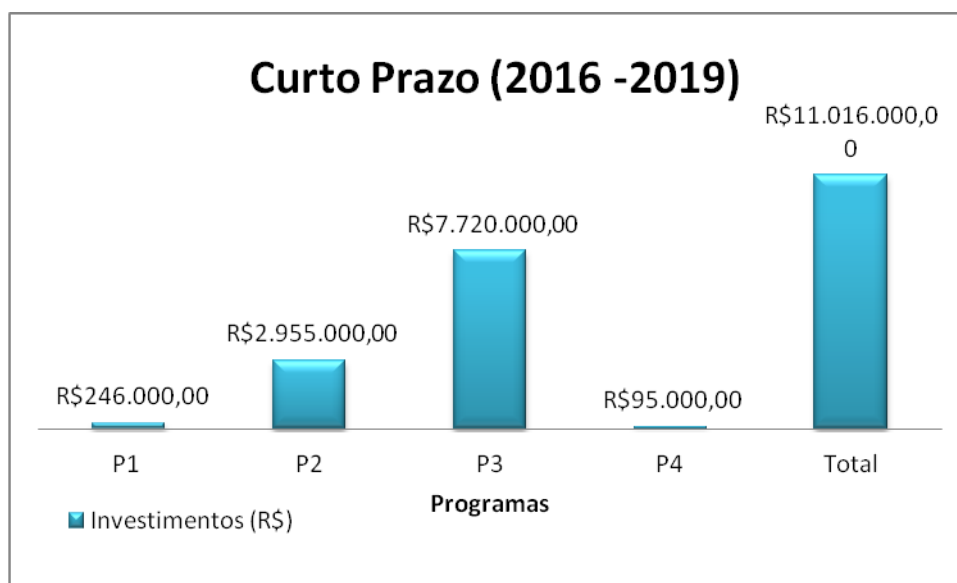
Programa: P4 – PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES.			
Implantação: LONGO PRAZO			
Item	Ações	Implantação	Investimentos
1	Manutenção do Sistema de Monitoramento e Alerta de enchentes	2024-2036	R\$ 1.152.000,00
Total			R\$ 1.152.000,00

26.13 Evolução temporal dos investimentos

26.13.1 Investimento de curto prazo

A **Figura 15** apresenta os investimentos necessários para implantação dos programas de curto prazo.

Figura 15 - Curto prazo (2016 – 2019)



26.13.2 Investimento de médio prazo

A **Figura 16** apresenta os investimentos necessários para implantação dos programas de médio prazo.

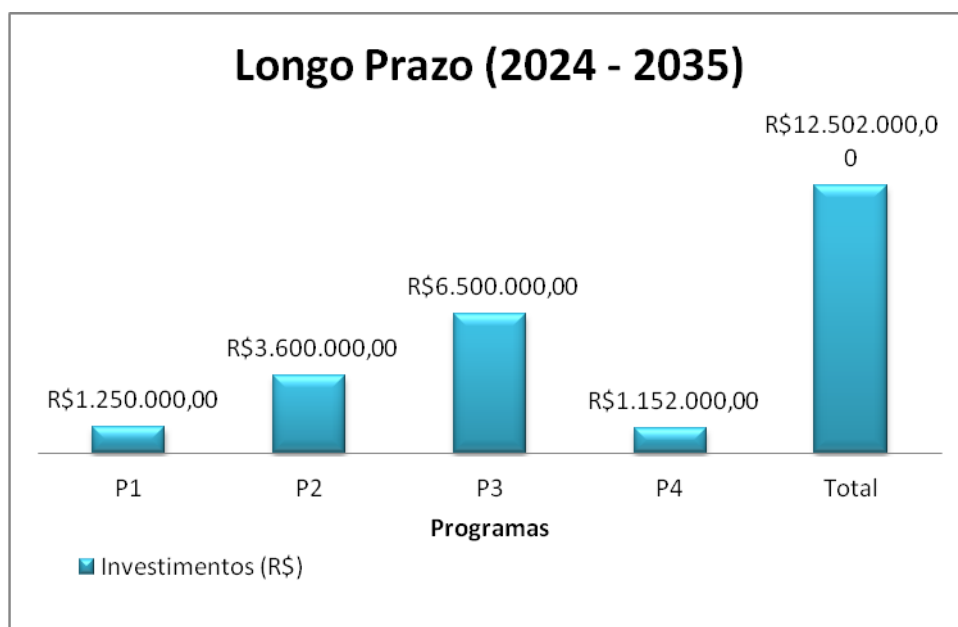
Figura 16 - Médio prazo (2020 - 2023)



26.13.3 Investimento de longo prazo

A **Figura 17** apresenta os investimentos necessários para implantação dos programas de longo prazo.

Figura 17 - Longo prazo (2024 – 2035)



26.14 Fontes de financiamento

Os recursos de terceiros destinados ao Saneamento Básico, no âmbito do mercado interno de recursos financeiros, provêm em sua maior parte, dos recursos do FGTS, aportes do BNDES e outras fontes de recursos, como os obtidos pela cobrança pelo uso da água.

Existem, também, outras fontes externas de recursos de terceiros, representadas pelas agências multilaterais de crédito, tais como: o BIRD (Banco Mundial), BID e JBIC (Banco Japonês), os mais importantes, de acesso mais restrito aos agentes prestadores dos serviços.

A fonte primária de recursos para o setor de saneamento se constitui nas tarifas, taxas e preços públicos, porém na vertente do saneamento básico, representada pelo sistema de drenagem e manejo de águas pluviais, deve predominar as taxas, impostos específicos ou gerais.

A implantação e gestão dos sistemas de drenagem urbana implicam na mobilização de uma quantidade significativa de recursos financeiros. Para garantir a sustentabilidade financeira destes serviços, é possível estabelecer modalidades de captação de recursos. Dentre estas modalidades estão os impostos, as taxas (podendo ser fixas ou calculadas com base em parâmetros físicos) e os pagamentos correspondentes a um consumo urbano.

É muito importante que sejam adotados mecanismos de financiamento adequado para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, podendo-se tomar como exemplo alguns municípios que já possuem sistemas de cobrança, adaptando-se para a cidade de Itatiba-SP

26.15 Alternativas para o atendimento das demandas

O presente item aborda as diretrizes que consistem em alternativas não excludentes e que podem ser implantadas no município, buscando o cumprimento dos objetivos e metas propostos no presente PMSB.

Para cada uma das alternativas apresentadas são previstas diversas ações que deverão ser tomadas para o atendimento das metas.

As alternativas para atendimento das demandas podem ser realizadas de duas maneiras: estruturais e não estruturais.

26.15.1 Medidas não estruturais

As medidas não estruturais têm caráter legal e institucional e que procuram disciplinar a urbanização de tal forma a minimizar os seus efeitos no regime hídrico das bacias. Busca-se, reduzir os impactos com a aplicação de medidas e princípios que visam reduzir o risco hidrológico e a interferência causada por ações antrópicas às condições naturais.

As medidas incluem ações como reestruturação administrativa, zoneamento das áreas de inundação, previsões de cheias, seguros de inundações, legislação pertinente, sistema de alerta a inundações e planos diretores específicos para drenagem. Sua efetividade depende da participação da população e da fiscalização constante do crescimento da cidade e da ocupação de áreas de forma irregular.

26.15.2 Medidas estruturais

As medidas estruturais representam interferências nas características do escoamento. As medidas estruturais são responsáveis pelo direcionamento e controle

do fluxo das águas pluviais, principalmente de grandes precipitações, atribuindo novas estruturas e fazem uso da implantação de obras que modificam o sistema natural para a retenção ou contenção do escoamento, como, por exemplo, a construção de reservatórios, diques e canalizações abertas e fechadas.

As medidas estruturais de controle na fonte visam retardar e reduzir o escoamento com a ajuda dos dispositivos de controle, canalizações bem dimensionadas e estruturas de retenção dos deflúvios. Alguns dos exemplos típicos de dispositivos de infiltração são as valas de infiltração, pavimentos porosos, trincheiras de infiltração e valas gramadas, a serem apresentados mais adiante. Estes dispositivos têm a função de destinar a água para a sua absorção pelo solo, o que reduz a quantidade de água no sistema pluvial.

26.16 Apresentação das medidas não estruturais

Para a implementação das medidas aqui propostas, a seguir serão apresentados modelos de gestão e fiscalização dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do município de através de alternativas institucionais, jurídicas e econômico-financeiras.

26.16.1 Setorização do gerenciamento de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

O Departamento deve ser exclusivamente municipal e independente de prestadores de serviços próprios da municipalidade.

A proposta de criação de setor pode estar associada à alguma secretaria, de forma que funcione como um mecanismo de articulação e integração entre o setor de saneamento básico e outros setores relacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação), na medida em que sua composição abrange atores de diferentes setores (representantes das várias Secretarias Municipais). Desta forma propõe-se a criação de um Departamento Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, tendo as seguintes funções:

- Manejo do Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico
- Atualização da base cadastral urbana;
- Apoio e reciprocidade de ação junto ao Prestador e ao Ente Regulador dos serviços;
- Organização de campanhas de comunicação social, visando à conscientização da população no que se refere aos temas relacionados ao saneamento básico;
- Organização de oficinas e consultas públicas para a discussão de temas relacionados com o Plano.
- Com a criação do departamento, os serviços de drenagem urbana do município de Itatiba-SP devem passar pelos seguintes procedimentos:
- Avaliação dos projetos de novos empreendimentos: os novos empreendimentos devem atender as normas vigentes para – Itatiba-SP, quanto à drenagem urbana, excetuando a parte ambiental, que é de atribuição do órgão ambiental;

- Fiscalização da implantação dos projetos: verificação se os projetos aprovados atenderam o que foi estabelecido no licenciamento do mesmo;
- Operação e manutenção: trata da manutenção da rede de drenagem, incluídos todos os dispositivos hidráulicos da rede, como os reservatórios de retenção, retenção e outros dispositivos. Esta manutenção envolve: limpeza e retirada de resíduos sólidos e sedimentos, recuperação de dispositivos danificados, garantindo que os dispositivos funcionem de acordo com o seu projeto.
- Avaliação e revisão de normas implementadas pelo Plano de Saneamento Básico e pelo Plano Diretor de Drenagem Urbana: estas atividades tratam da avaliação permanente da efetividade das normas estabelecidas para a cidade quanto à prevenção de inundações e alagamentos no sistema de drenagem, custos de manutenção e medidas preventivas, efetividade da obediência de normas, entre outros.

Tratam também das propostas de revisão das normas que venham a corrigir os problemas identificados e também executar a implementação das diferentes etapas do Plano Diretor de Drenagem.

26.16.2 Plano Diretor de Drenagem Urbana

O Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU) é um instrumento de planejamento que tem como objetivo criar os mecanismos de gestão da infraestrutura urbana relacionados com o escoamento das águas pluviais e dos cursos d'água na área urbana. Com isso, visa evitar perdas econômicas e melhorar as condições de saúde e meio ambiente da cidade.

Assim, deverá ser elaborado o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU) do município de Itatiba-SP, com base nas medidas indicadas neste Plano, seguindo os seguintes princípios essenciais:

- O PDDrU deve fazer parte do Plano Diretor Participativo do Município de Itatiba-SP. A drenagem faz parte da infraestrutura urbana, portanto deve ser planejada em conjunto com os outros sistemas urbanos constantes neste Plano. Ainda, deverá ser articulado com outros planos, tais como o de Mobilidade Urbana e Planejamento;
- O escoamento durante os eventos chuvosos não pode ser ampliado pela ocupação da bacia, tanto num simples loteamento como nas obras de macrodrenagem existentes no ambiente urbano. Isto se aplica tanto a um simples aterro urbano como também se aplica à construção de pontes, rodovias e impermeabilização dos espaços urbanos. O princípio é de que cada usuário urbano não deve ampliar a cheia natural.
- O plano de controle da drenagem urbana deve contemplar as bacias hidrográficas sobre as quais a urbanização se desenvolve. As medidas não podem reduzir o impacto de uma área em detrimento de outra, ou seja, os impactos de quaisquer medidas não devem ser transferidos. Caso isso ocorra deve-se prever medidas mitigadoras.
- O plano deve prever a minimização do impacto ambiental devido ao escoamento pluvial, através da compatibilização com o planejamento do saneamento ambiental, controle de materiais sólidos e a redução da carga poluente das águas pluviais que escoam para o sistema fluvial externo à cidade.

- A regulamentação do PDDrU deve contemplar o planejamento das áreas a serem desenvolvidas e a densificação das áreas atualmente loteadas. Depois que a bacia ou parte dela estiver ocupada, dificilmente o poder público terá condições de responsabilizar aqueles que estiverem ampliando a cheia, portanto, se a ação pública não for realizada preventivamente através do gerenciamento, as consequências econômicas e sociais futuras serão muito maiores para o município.

- O controle de cheias é realizado através de medidas estruturais e não estruturais, que dificilmente estão dissociadas. As medidas estruturais envolvem grande quantidade de recursos e resolvem somente problemas específicos e localizados, o que não significa que este tipo de medida seja totalmente descartada. A política de controle de cheias certamente poderá chegar a soluções estruturais para alguns locais, mas dentro da visão de conjunto de toda a bacia, onde estas estão racionalmente integradas com outras medidas preventivas (não estruturais) e compatibilizadas com o esperado desenvolvimento urbano. O controle deve ser realizado considerando a bacia como um todo e não trechos isolados.

- Valorização dos mecanismos naturais de escoamento na bacia hidrográfica, preservando, quando possível, os canais naturais.

- Integrar o planejamento setorial de drenagem urbana, esgotamento sanitário e resíduos sólidos. O fundamental é que a drenagem esteja integrada com outros aspectos dos recursos hídricos urbanos.

- Os meios de implantação do controle de cheias são o Plano Diretor Urbano, as Legislações Municipal/Estadual e o Manual de Drenagem. O primeiro estabelece as linhas principais, as legislações controlam e o Manual orienta.

- Controle permanente: o controle de cheias é um processo permanente; não basta que se estabeleçam regulamentos e que se construam obras de proteção; é necessário estar atento às potenciais violações da legislação na expansão da ocupação do solo das áreas de risco; nenhum espaço de risco deve ser desapropriado se não houver uma imediata ocupação pública que evite a sua invasão; a comunidade deve ter uma participação nos anseios, nos planos, na sua execução e na contínua obediência das medidas de controle de cheias.

- A educação de engenheiros, arquitetos, agrônomos e geólogos, entre outros profissionais, da população e de administradores públicos é vista como essencial para que as decisões públicas sejam tomadas conscientemente por todos.

- O custo da implantação das medidas estruturais e da operação e manutenção da drenagem urbana, como uma tendência do planejamento de drenagem atualmente empregado nas grandes cidades, devem ser transferidos aos proprietários dos lotes, proporcionalmente à sua área impermeável, que é a geradora de volume adicional, com relação às condições naturais.

- O conjunto destes princípios prioriza o controle do escoamento urbano na fonte, distribuindo as medidas para aqueles que produzem o aumento do escoamento e a contaminação das águas pluviais.

26.17 Regulamentação de zona inundável

As zonas de inundação ao longo dos cursos d'água possuem a função de acomodar os volumes excedentes ao canal principal durante eventos de cheia.

Essas regiões são comumente ocupadas por populações de baixa renda, uma vez que possuem solos frágeis e com risco de inundações eminentes, por isso essas áreas não despertam grande interesse no mercado imobiliário. Entretanto, em algumas situações, estas áreas são aterradas e ocupadas por empreendimentos para diversos fins. Em ambos os casos são gerados prejuízos significativos ao regime hídrico.

A gestão de áreas de várzea possui os seguintes objetivos:

- Adotar uma regulamentação eficiente;
- Aprimorar as práticas locais de uso do solo e ocupação de áreas sujeitas à inundação;
- Oferecer um programa equilibrado de medidas para reduzir as perdas causadas pelas inundações;
- Reduzir a dependência de auxílios locais e federais durante situações de emergência;
- Minimizar os impactos negativos da qualidade da água;
- Fomentar a criação e/ou preservação de áreas verdes com os devidos benefícios ecológicos em áreas urbanas.

O município de possui áreas urbanas em expansão o que tende a suprimir as áreas de várzea. Com isso, a administração municipal deve se basear na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) para assegurar a preservação dessas áreas minimizando a necessidade de intervenções para o controle de inundações.

Neste contexto, destaca-se a recente Lei Federal nº 12.651/12 que dispõe sobre as Áreas de Preservação Permanente (APP) delimitadas de acordo com as seguintes regras:

a) As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.
- As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
 - 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
 - 30 (trinta) metros, em zonas urbanas.

c) As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento.

d) As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.

Visando à implementação de uma regulamentação mais eficiente a nível municipal, sugere-se que as Áreas de Preservação Permanente sejam disciplinadas pelo Plano Diretor e pela legislação municipal de uso e ocupação do solo incorporando a elas o zoneamento de inundação. Este zoneamento é elaborado a partir do mapeamento das áreas de inundação para uma cheia com o tempo de recorrência de 100 anos ou a maior registrada. Dentro dessa área, são definidas diferentes faixas de acordo com o risco hidrológico como:

Faixa 1: Zona de passagem de enchente: esta área deve ser mantida livre, pois qualquer tipo de obstrução reduz a seção de escoamento aumentando os níveis a montante;

Faixa 2: Zona com restrições de ocupação: esta área representa o restante da superfície inundável, onde podem ocorrer com pequenas profundidades e baixas velocidades. Poderiam ser permitidos usos como: parques, agricultura e edificações protegidas contra enchentes.

Faixa 3: Zona de baixo risco hidrológico: área com baixa probabilidade de inundações, não necessita de regulamentação, porém a população deve ser informada sobre o risco hidrológico ao qual está sujeita.

26.18 Diretrizes para tratamento de fundo de vale

O termo “fundo de vale” é comumente empregado para denominar os rios, córregos e suas várzeas, especialmente quando esses entes são analisados em ambiente urbanizado e já modificado, ou seja, na cidade, onde suas características naturais já foram bastante alteradas. Isto também porque em grande parte dos casos não há mais vegetação propriamente dita em suas áreas ciliares e ripárias

O “tratamento” das áreas de fundo de vale deve ser visto como o estabelecimento de serviços, manutenções ou ainda preservação e manejo do ecossistema existente nessas áreas de modo a inseri-la no ambiente urbano, entretanto, o que se vê na prática é o abandono destas áreas em virtude da situação de degradação e poluição em que se encontram.

Com o desenvolvimento dos núcleos urbanos, tais locais sofrem alterações significativas que geram impactos sobre os cursos d'água de natureza física, química e biológica. Citam-se como impactos:

- Físicos: aumento do volume e da velocidade de escoamento superficial das águas pluviais; redução da capacidade de infiltração e, conseqüentemente, da recarga de aquíferos; canalização de cursos d'água. Resultam no aumento da frequência e intensidade das inundações e de processos erosivos.
- Químicos e biológicos: poluição difusa causada por lançamentos de efluentes domésticos e industriais sem o devido tratamento; poluição visual; eutrofização dos corpos hídricos; contaminação por metais pesados.

Como consequência, o baixo valor econômico agregado e a falta de atenção e interesse do poder público para estas áreas atraem a parcela mais pobre da população, com baixa capacidade de aquisição de terrenos regulares. Desta forma, ocupam tais áreas sem implantar nenhum tipo de infraestrutura, piorando de forma cada vez mais acelerada a situação de abandono, degradação e poluição.

A importância do tratamento de fundo de vale cria uma oportunidade para a valorização da presença da água, através da criação de espaços de lazer integradas a medidas de redução de impactos de inundações, contribuindo para a preservação dos ecossistemas aquáticos no meio urbano. Podem ser listadas como medidas para tratamento de fundo de vale:

- Remoção e reassentamento de famílias que moram em áreas ribeirinhas irregularmente e desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à inundação;
- Limpeza dos cursos d'água e fundos de vale;
- Recuperação e revitalização de áreas ribeiras e das matas ciliares ao longo de cursos d'água naturais;
- Na impossibilidade da recuperação das matas ciliares, adotar adequados materiais de revestimento e estabilização de leito e margens, reduzindo os processos erosivos de modo a influenciar o mínimo possível no regime hidráulico e hidrológico original;
- Identificação de áreas de restrição de ocupação em fundos de vale, com vistas à proteção de ecossistemas, redução dos riscos causados por inundações;
- Construção de bacias de retenção integradas ao projeto urbanístico, por meio da criação de áreas de lazer e uso social, tais como praças e parques lineares, recuperado o valor social, natural e econômico;
- Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial

Trata-se, portanto, de um contraponto à antiga cultura de utilizar medidas estruturais tais como canalizar e córregos, que por sua vez tornam-se subdimensionados com a evolução dos núcleos urbanos e crescimento das áreas impermeabilizadas.

O **Anexo III**, apresenta a avenida que deverá ser objeto do estabelecimento de serviços, manutenções ou ainda preservação e manejo dos ecossistemas acima descritos.

26.19 Apresentação das medidas estruturais

26.19.1 Controle do escoamento superficial

O presente capítulo trata de diretrizes que consistem em alternativas não excludentes e que podem ser implantadas no município, buscando o cumprimento dos objetivos e metas propostos no presente plano.

As medidas de controle na fonte apresentam um novo paradigma para a cidade, que é a convivência com as suas águas. Elas apresentam soluções que

melhoram as condições gerais de uma região, uma vez que, em geral, elas produzem impactos inferiores àqueles gerados pelas medidas estruturais.

Em relação aos problemas advindos da não interferência nos novos loteamentos no meio ambiente, mais especificamente, na dinâmica dos recursos hídricos de sub-bacias urbanas frente às precipitações experimentadas, cabe à Prefeitura e às secretarias, controlar o incremento das vazões e dos volumes escoados por novos empreendimentos, de forma a não se permitir a transferência de problemas para jusante, prejudicando, assim, edificações ou outras infraestruturas quaisquer já implantadas. Entende-se assim, que o controle deverá se dar preferencialmente na fonte, sendo de responsabilidade dos novos empreendimentos liberarem as águas pluviais para jusante de forma compatível às condições anteriores à ocupação.

As diretrizes para o controle de escoamentos na fonte devem adotar soluções que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação, ou a jusante, adotando-se bacias de retenção, e tem que levar em consideração as características topográficas locais e listar as soluções de controle que melhor se adaptariam a toda nova impermeabilização do território.

Uma das maneiras de se realizar o controle de escoamento na fonte é por meio de dispositivos instalados na escala dos lotes. Estes atuam como redutores dos volumes escoados e na redução de poluição difusa. Os dispositivos podem atuar na infiltração, armazenamento ou na cominação desses processos.

Para ser incentivada a implantação dos dispositivos de controle de escoamento é necessário regulamentação e disciplinamento do manejo de águas pluviais do município.

A proibição de lançamento de águas pluviais sem o controle de escoamento superficial, após a implantação de construções, torna-se necessário um período de adequação das propriedades. Cabe ao poder público, planejar o sistema de manejo de águas pluviais principal (macrodrenagem) e analisar a necessidade de implantação de medidas estruturais para o controle de volumes de cheia mais significativo.

Os dispositivos mais comuns de controle de escoamento superficial direto são:

26.19.2 Faixas gramadas

As faixas gramadas recebem o escoamento superficial de áreas impermeáveis e aumentam a propriedade de infiltração antes que o volume de água seja lançado na rede de drenagem.

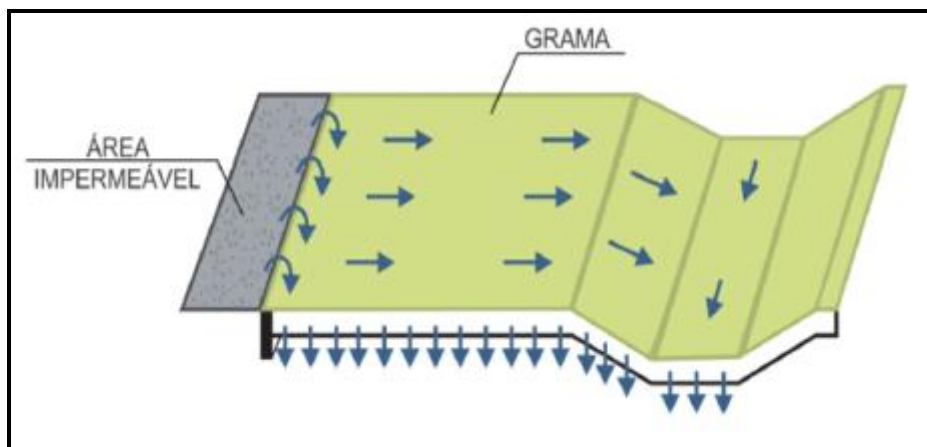
Além disso, esse sistema ajuda na remoção de parte dos sedimentos carregados com as águas pluviais. Ajudam no aspecto paisagístico do local e podem ser úteis também em regiões ribeirinhas.

No entanto, sua aplicação na área urbana depende da topografia local, das condições de infiltração e a remoção de poluentes dependerá dos comprimentos percorridos pelo escoamento até a rede de drenagem.

A manutenção desse dispositivo é semelhante ao tratamento de áreas verdes.

A **Figura 18** a seguir apresenta modelo de dispositivo para controle de escoamento.

Figura 18 - Dispositivo de controle de escoamento – Faixas Gramadas



Fonte: Urban Drainage and Flood Control District (1992)

26.19.3 Pavimentos porosos ou permeáveis

A pavimentação asfáltica tradicional detém de uma taxa de impermeabilidade bastante elevada em comparação com novas tecnologias de pavimentos porosos.

A substituição desse tipo de material pode ser utilizada em áreas externas de zonas comerciais, edifícios e áreas de estacionamento.

No entanto, este tipo de dispositivo é mais caro, pois necessita de um quadriculado de concreto para que se mantenha no lugar, podendo ser utilizado até em zonas residenciais de baixo tráfego.

Esses blocos de concretos são perfurados e assentados sobre brita e areia e com vazios preenchidos com areais ou plantação de grama. Além de permitir a infiltração, retém o material particulado grosso.

Segundo Tomaz (2009) o conceito de pavimento poroso foi desenvolvido nos anos 1970, no Franklin Institute na Filadélfia, PA, USA. O pavimento poroso pode ser construído em asfalto ou concreto e permite que as águas pluviais que caem sobre o pavimento percolem no solo abaixo.

O pavimento poroso consiste de um pavimento de asfalto ou concreto onde não existem os agregados finos, isto é, partículas menores que 600 μ m (peneira número 30). O asfalto tem agregados com vazios de 40% e o concreto com 17%.

A **Figura 19** a seguir apresenta modelo de dispositivo para controle de escoamento.

Figura 19 - Dispositivo de controle de escoamento – Pavimento poroso



Fonte: San Mateo Countywide (2015)

Pavimentos porosos desenvolvidos pela Escola Politécnica (Poli) da USP são capazes de absorver com facilidade e rapidez a água da chuva e podem ajudar a reduzir os impactos das enchentes. Um experimento da pesquisa contendo os dois tipos de pavimento – um feito com placas de concreto e outro com asfalto comum misturado a aditivos – foi desenvolvido em um dos estacionamentos da Poli e conseguiu reter praticamente 100% das águas das chuvas dos meses de janeiro e fevereiro deste ano.

26.19.4 Bacias de detenção e de retenção

As bacias de detenção são reservatórios secos que recebem o escoamento de um curso d'água e possui uma estrutura de controle de saída reduzindo as vazões efluentes e armazenando temporariamente o volume excedente. A única diferença entre as estruturas de detenção e retenção está no fato de que as bacias de retenção possuem um espelho d'água permanente.

As bacias de detenção e retenção normalmente são mais onerosas e a sua implantação está diretamente relacionada a um estudo de toda a bacia hidrográfica. Por esta razão, este tipo de alternativa deve ser estudada no âmbito do Plano Diretor de Drenagem Urbana.

26.19.5 Poço de infiltração

São reservatórios verticais escavados no solo com material poroso que promove a infiltração pontual no terreno reduzindo o escoamento em áreas impermeabilizadas. A vantagem desse dispositivo é que ocupam pequena área superficial.

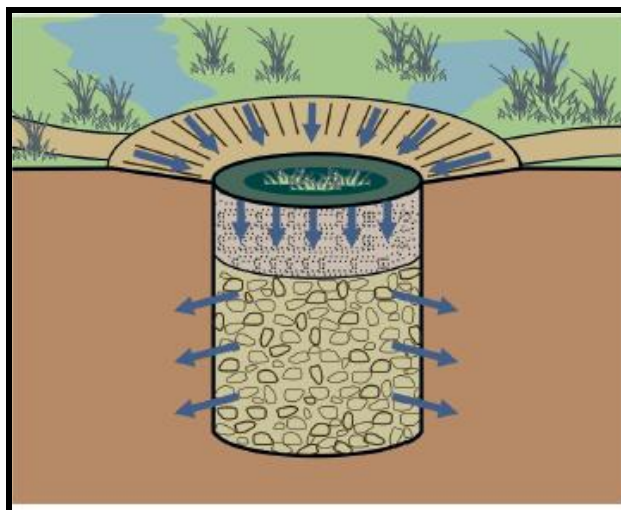
A infiltração das águas pelos poços contribui para a alimentação da vegetação circundante e do lençol subterrâneo, sendo esta técnica utilizada em alguns países exclusivamente para fins de recarga de aquíferos.

Outra vantagem dessa técnica é de poder ser implantada em zonas permeáveis ou zonas onde a camada superficial é pouco permeável, todavia apresentam capacidades significativas de infiltração nas camadas mais profundas.

Essa técnica possibilita uma boa integração com o meio ambiente urbano, pois ocupa pequenos espaços e é bastante discreto.

A **Figura 20** a seguir apresenta modelo de dispositivo para controle de escoamento.

Figura 20 - Dispositivo de controle de escoamento – Poço de infiltração



Fonte: SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO (2014)

26.19.6 Valas, valetas e planos de infiltração

Valetas gramadas podem ser utilizadas para coletar o escoamento superficial urbano ao longo de ruas e estradas, por exemplo, substituindo as guias e podem ser parte do plano de minimizar as áreas diretamente conectadas. São projetadas para permitir o escoamento a baixas velocidades e pequenas lâminas, de forma que diminuam as vazões para lançamento no corpo receptor e aumentem a oportunidade de infiltração. Não são muito eficientes na remoção de poluentes para eventos de chuva mais intensa, mas podem eliminar o escoamento superficial proveniente de chuvas mais fracas. A manutenção dessas valetas é essencial e deve ser feita com frequência, elevando os custos.

26.20 Diretrizes para o reuso da água pluvial

A impermeabilização excessiva das superfícies urbanizadas leva a modificar o padrão dos escoamentos das águas de chuva e reduz a infiltração no solo. Dessa forma, as consequências diretas são os problemas de alagamentos em áreas úteis da cidade e inundações nas margens ocupadas dos rios e riachos. Também a redução da capacidade de infiltração das superfícies não só resulta em mais água escoando superficialmente, como impede que essas águas alimentem os lençóis freáticos e aquíferos.

Embora haja limites nas atribuições da Prefeitura para tomar medidas e realizar ações no sentido proposto, esta deverá contribuir para disseminar novas formas de provimento as necessidades da comunidade de uso da água, sendo uma delas a utilização das águas das chuvas.

Nem todos os usos requerem água com o padrão de potabilidade requerido para a dessedentação, preparo de alimentos, etc. Certos usos como a rega de jardins, lavagem de equipamentos, dentre outros, podem ser realizados com águas que não tenham necessariamente passado pelo processo de tratamento convencional.

Podem ser listados alguns usos das águas pluviais e a correspondente qualidade requerida para suas águas:

- Regar plantas;
- Aspersões de irrigação;
- Combate a incêndios;
- Descarga no vaso sanitário;
- Lavagem de roupas e de carros (tratamento higiênico é necessário devido ao possível contato humano com a água).

Mesmo em localidades com excedentes hídricos climáticos e com abundância de mananciais, há atualmente a crescente consciência quanto à importância de se reduzir a pressão sobre o uso de água tratada, visando à potabilidade, o que representa ganhos ambientais, mas também econômicos e financeiros.

26.21 Estratégia de controle de sistemas integrados – águas pluviais e esgoto doméstico

No município existem diversos lançamentos irregulares de esgoto doméstico, no sistema de drenagem urbana, como visto no diagnóstico, o que afeta diretamente a qualidade dos cursos d'água, que cortam o município.

A Secretaria de Obras realiza a fiscalização acerca dessas situações, no entanto, encontra dificuldade em manter os cursos d'água livres de lançamentos clandestinos, uma vez que trata-se de uma carga de poluição de origem difusa.

26.22 Diretrizes para controle da poluição de cargas difusas

A poluição difusa pode ser definida como os poluentes que se depositam de forma esparsa sobre a área de drenagem de uma determinada bacia hidrográfica e que chegam aos corpos hídricos de forma intermitente, associadas a eventos de precipitação, oriunda de diversos lugares e sendo difícil associá-las a um ponto de origem específico. As águas pluviais ao entrarem em contato com a superfície de áreas urbanizadas carregam diversos poluentes causando a poluição destas águas, e consequentemente, dos corpos d'água receptores tais como rios, lagos e aquíferos subterrâneos.

O controle da poluição difusa deve ser feito através de ações sobre a bacia hidrográfica, de modo a se ter redução das cargas poluidoras antes do lançamento da drenagem no corpo receptor. Este tipo de controle é alcançado pela adoção de um conjunto de medidas capazes de reduzir o potencial poluidor das águas de drenagem,

chamadas de medidas ótimas para gerenciamento das cargas difusas. Além das medidas relacionadas ao controle da quantidade de água proveniente do escoamento superficial, os sistemas de manejo de águas pluviais devem buscar a integração destas medidas com o controle da poluição difusa. Usualmente prevê-se a implantação de um conjunto de medidas de controle, para que se ganhe na eficiência e minimizem-se os custos, visto que não há uma medida que por si só resolva todo o problema.

Algumas medidas adotadas com as estruturais e não estruturais agem como forma de prevenção e controle da emissão dos poluentes. As medidas preventivas são as mais eficientes na relação custo benefício, diminuindo a quantidade de cargas difusas sobre as superfícies urbanas.

26.23 Medidas mitigadoras

A seguir são apresentadas medidas mitigadoras de riscos inerentes aos sistemas de drenagem urbana.

O assoreamento em cursos d'água e em sistemas de manejo de águas pluviais ocorre em consequência de processos erosivos e movimentos de terra na área da bacia. Em áreas urbanas, a ocupação de encostas, a remoção da cobertura vegetal e a implantação de novos empreendimentos são os principais contribuintes para esse processo que acaba causando a redução da capacidade hidráulica de escoamento e aumento da frequência de inundações.

A regulamentação do uso e ocupação do solo deve observar as condições geomorfológicas e apresentar um zoneamento indicando as áreas próprias, com restrições e impróprias à ocupação, o que minimizará o assoreamento.

26.24 Diretrizes para controle do assoreamento de cursos d'água

Os principais objetivos buscados com estas recomendações são:

- Uso de dispositivos para os quais se dispõem de modelação matemática que possa dar suporte às decisões de dimensionamento;
- Adequação na seleção de materiais de construção a serem empregados para a implantação dos dispositivos;
- Maior controle sobre os custos de implantação de dispositivos;
- Explicitação de detalhes executivos estratégicos necessários ao bom funcionamento do respectivo dispositivo.

Um dos graves problemas para o assoreamento de cursos d'água é a falta de planejamento na implantação de novos loteamentos. Todo loteamento a ser licenciado deverá apresentar e ser aprovada pelo órgão competente, junto com a demais documentação necessária, sua estratégia de solução para os problemas de saneamento ambiental, envolvendo abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem.

A solução de drenagem deverá privilegiar ao máximo o processo de infiltração de água no solo e o retardamento do fluxo superficial. A autorização de implantação de loteamentos deverá estar condicionada à definição e compromisso de implantação de diversos elementos que não resultem em queda da qualidade do sistema de drenagem no local.

Um dos principais itens a se observar é a estratégia a ser utilizada para o controle a produção de sedimentos, a partir das vias e dos lotes. Recomenda-se que os lotes sejam murados, mesmo que com um muro de altura mínima de 0,40 m para evitar que material seja transportado para fora de seus limites.

As vias devem possuir pavimentos revestidos preferencialmente com materiais que permitam infiltrações de águas de chuva. No caso do uso de revestimentos de baixa permeabilidade deverão ser definidas as soluções de encaminhamento das águas pluviais dentro do loteamento e sua inserção na rede pública de drenagem.

Os projetos devem contemplar a possibilidade das unidades utilizarem reservatórios de retenção das águas pluviais e a possibilidade de seu uso doméstico em que não requeiram água tratada. Caso esta medida seja considerada imprescindível, o tamanho dos lotes deve dispor de área suficiente para garantir a implantação de tais reservatórios.

26.25 Resíduos sólidos

O efetivo gerenciamento de resíduos no ambiente urbano está ligado ao bom funcionamento dos sistemas de drenagem urbana, pois dispostos de maneira irregular e não coletados adequadamente podem provocar graves consequências, diretas e indiretas, à drenagem e à saúde pública em geral.

Os resíduos não gerenciados e destinados de forma inadequada tendem a ser carregados pelas chuvas chegando a córregos, rios e bocas-de-lobo, impedindo a passagem de água por esses locais e causando o assoreamento de valas, canais, sistemas de microdrenagem, poluição, disseminação de vetores de doenças tais como da dengue, etc.

A existência de resíduos sólidos nos sistema de drenagem urbana e nos cursos de água está ligada a diversos fatores socioambientais intrínsecos ao município, mas em um grau maior está principalmente ligada ao nível de educação e conscientização ambiental de sua população.

De fato, o controle de resíduos nesses dispositivos e ambientes inicia-se com programas e campanhas educacionais, tendo em vista que a participação da população do município nas ações de preservação e manutenção dos ambientes naturais e urbanos é o primeiro passo para a resolução do problema.

A conscientização deve atingir não só o público infantil e adolescente, inseridos na educação formal, mas deve atingir a população em geral. A população que utiliza as vias públicas e trafega em veículos, enfim que se utiliza dos espaços comuns e pratica atividades as quais podem desencadear o lançamento de resíduos em locais inadequados.

O município e a sua população precisam criar conceitos de vida em comunidade, ou seja, da importância dos corpos de água e de demais dispositivos de drenagem urbana ao bom funcionamento da cidade, para a manutenção de condições

de qualidade de vida, de saúde pública, ecossistêmica. Também compreender que a cidade pode ser vista como um “organismo vivo”, o qual depende da ação de cada indivíduo para seu desenvolvimento sustentável.

Legislações que prevejam ações fiscalizadoras, que indiquem meios e maneiras do poder público atuar nesse tema são necessárias. Ainda, desenvolver mecanismos punitivos e, por consequência, educacional, os quais viabilizem o poder de policiamento quanto a essas ações que decorrem de impactos socioambientais a toda a cidade.

Tais legislações devem nortear resíduos oriundos da construção civil, entulhos, podas, móveis e eletrodomésticos em desuso, embalagens de agrotóxicos usados, todos os resíduos que possam vir a ser depositados em locais indevidos e que não sejam encaminhados ao correto destino dado pela municipalidade a esses, podendo vir causar impactos no sistema de drenagem e nos rios da região.

Em resumo, as medidas de controle de resíduos nos cursos de água e sistemas de drenagem podem ser:

- Criação e aplicação rigorosa de legislações municipais específicas que norteiem a destinação adequada de resíduos da construção civil, entulhos, podas, móveis e eletrodomésticos em desuso, embalagens de agrotóxicos usados, etc.;
- Implantação de políticas e ações públicas que efetivamente deem subsídios e para o gerenciamento e a fiscalização quanto ao manejo de resíduos gerados pela população, comércio e indústrias existentes no município;
- Fornecer subsídios para atuação da de secretarias municipais ligadas ao planejamento, meio ambiente e agricultura quanto à fiscalização no lançamento indevido de resíduos nesses locais;
- Criação de campanhas e programas de educação ambiental de abrangência geral no município de forma a viabilizar a conscientização ambiental quanto ao tema.

27. PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Como o município não possui contabilidade específica para os serviços de manutenção do sistema de drenagem urbana, para a estimativa destes custos serão adotados os seguintes parâmetros:

- Número de domicílios ao longo do período do plano será avaliado com base na relação de Itatiba habitantes/domicílio, conforme censo do IBGE, 2010, que aponta ocupação de 3,25 habitante/domicílio;
- Custo anual unitário de R\$ 101,60 por ano, por unidade domiciliar da área urbana, baseado nos dados atualizados, a partir do Artigo “Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais” Revista REGA – Vol. 2, no. 1, p. 5-21, jan./jun. 2005 da Associação Brasileira de Recursos Hídricos.

A projeção das despesas com manutenção e manejo das águas pluviais está apresentada na **Tabela 57** a seguir.

Tabela 57 - Estimativa das despesas com manutenção do sistema de drenagem urbana

Período	População Total (hab.)	Número de Domicílios (unid.)	Despesas com manutenção (R\$)
2016	111.705	34.371	3.492.070
2017	113.239	34.843	3.540.025
2018	114.721	35.299	3.586.355
2019	116.153	35.739	3.631.121
2020	117.534	36.164	3.674.294
2021	117.865	36.266	3.684.641
2022	120.146	36.968	3.755.949
2023	121.377	37.347	3.794.432
2024	122.560	37.711	3.831.414
2025	123.695	38.060	3.866.896
2026	124.783	38.395	3.900.909
2027	125.824	38.715	3.933.452
2028	126.821	39.022	3.964.620
2029	127.774	39.315	3.994.412
2030	128.685	39.595	4.022.891
2031	129.554	39.863	4.050.057
2032	130.383	40.118	4.075.973
2033	131.174	40.361	4.100.701
2034	131.927	40.593	4.124.241
2035	132.644	40.814	4.146.656

28. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA

O município de Itatiba não realiza contabilidade específica para a manutenção do sistema de drenagem urbana o que impossibilita a realização análise da sustentabilidade financeira do sistema.

28.1 Avenidas sanitárias

O caminho natural do escoamento pluvial das microbacias é conhecido como avenidas sanitárias, no entanto, muitas vezes, as mesmas acabam sendo canalizadas. Este fato pode alterar a direção de sentido das águas pluviais e gerando influência negativa ao sistema de drenagem urbana dos municípios.

Contudo, as avenidas sanitárias bem planejadas podem se tornar uma ferramenta muito eficiente na separação das águas pluviais dos corpos hídricos, possibilitando um pré-tratamento (remoção de sólidos grosseiros) das águas pluviais antes do lançamento nos corpos receptores.

Nota-se que, atualmente, o Brasil avança lentamente quanto aos processos de tratamento das águas pluviais. Tal fato transforma rios em verdadeiras esteiras de resíduos, transportando não somente a poluição por lançamentos de esgotos

domésticos, mas, também, toda forma de resíduos sólidos oriundos da má gestão da limpeza pública dos centros urbanos, resultando no assoreamento das calhas dos rios e degradação dos corpos hídricos. Os fundos de vale, como já mencionados, são convertidos em verdadeiros depósitos de lixo, após os períodos de chuvas. A manutenção e limpeza, tanto das avenidas sanitárias, como dos fundos de vale, reduzem a possibilidade de geração de vetores, poluição das margens dos corpos hídricos e facilita o escoamento das águas pluviais (macro drenagem). Sendo assim, o mapeamento destas localidades se faz importante para auxiliar nas ações com características preventivas e para identificar os locais onde estão os principais trechos de escoamento das microbacias urbanas.

No município de Itatiba existem 3 áreas com potencialidade de se tornarem avenidas sanitárias, destacada no **ANEXO III**.

CAPÍTULO VII - PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

29. INTRODUÇÃO

A Lei 11.445/2007, que instituiu a política nacional de saneamento básico, estabeleceu, em seu Artigo 19, que a prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo: [...] IV - ações para emergências e contingências; [...] (BRASIL, 2007: Art. 19).

Procurando conceituar estas duas palavras – emergência e contingência, percebe-se que neste caso tornam-se complementares, pois de acordo com o Dicionário Aurélio (AURÉLIO, 2006), emergência é uma situação crítica; acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, portanto de circunstância accidental. Já contingência refere-se à qualidade do que é contingente, o que pode ou não suceder a eventualidade e a incerteza sobre se uma coisa acontecerá ou não.

Sendo assim, este plano de ação tem por objetivo monitorar presumíveis fatores de risco, identificar e prevenir possíveis acidentes, passíveis de acontecer ou não, bem como atuar na mitigação de danos e prejuízos causados por acidentes e desastres, naturais ou antrópicos, relacionados ao saneamento básico contemplando o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, incluindo o manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. E, ainda, prevenir agravos à saúde relacionados ao saneamento básico inadequado.

Este conjunto de objetivos amplos está sendo proposto considerando que, muitas vezes, uma sucessão de pequenas falhas, mesmo que insignificantes, podem potencializar danos maiores e, até mesmo, dar origem a enormes calamidades. Além disto, acidentes e desastres podem ter danos e prejuízos minimizados com ações mitigadoras estruturadas.

A primeira abordagem deste plano de ação refere-se à seleção do conjunto de normas e planos formalmente estabelecidos ou a serem implementados, considerando a regulamentação de procedimentos operacionais e de monitoramento, que realizados cotidianamente conseguem evitar, prevenir ou minimizar os efeitos adversos de emergências e contingências. Portanto, faz parte deste Relatório de Ações Emergenciais e Contingenciais a implantação e o acompanhamento de legislações e implantação de vigilâncias específicas, uma vez que no município não foram identificados planos locais de risco.

O Relatório também contempla a formação de equipes multidisciplinares e intersetoriais para trabalhar em níveis complementares e, ainda, a criação de referências técnicas para serem consultadas quando necessário.

Está sendo proposta neste Relatório a criação do “Fundo Municipal para Emergências e Contingências Relacionadas ao Saneamento Básico”, considerando que o financiamento proposto pelo Relatório possibilitará de fato a implementação do mesmo.

Este Relatório refere-se às ações de emergência e contingência relacionadas ao saneamento básico, portanto, ele não tem o objetivo de substituir as ações da Defesa Civil do Município, que atua em diversas outras circunstâncias de calamidade, tais como:

- a) vendavais;
- b) deslizamento de encostas;
- c) inundações;

- d) raios e tempestades;
- e) geadas;
- f) granizo;
- g) incêndios florestais; e
- h) tornados.

Da mesma forma, este Relatório não propõe substituir competências de outros órgãos municipais responsáveis pelo monitoramento e vigilância de fatores de riscos ambientais, como o setor de vigilância ambiental, da vigilância em saúde, da Secretaria Municipal de Saúde, que deve fazer vigilância relacionada às seguintes atividades e situações:

- a) qualidade da água para consumo humano;
- b) saúde de populações expostas a solo contaminado e à poluição do ar;
- c) contaminantes ambientais e substâncias químicas;
- d) acidentes envolvendo produtos perigosos;
- e) ambientes de trabalho;
- f) fatores físicos, como, por exemplo, fontes emissoras de radiações eletromagnéticas e radioativa; e
- g) riscos decorrentes de desastres naturais, eventos como secas/estiagens, enchentes/inundações, granizo, vendavais, tornados, incêndios florestais, deslizamentos/escorregamentos, furacões e terremotos.

Este Relatório propõe trabalhar “*pari passu*” com a Defesa Civil, com a Vigilância Ambiental e outros órgãos municipais, principalmente nas ações intersetoriais com o saneamento básico.

As seguintes etapas do sistema de saneamento foram consideradas para organizar o detalhamento deste Relatório:

- a) abastecimento de água potável: manancial, captação, recalque, adutora, estação de tratamento de água (ETA), adutoras e redes de distribuição e ligações prediais;
- b) esgotamento sanitário: ligações prediais, redes de coleta, transporte, tratamento (ETE) e disposição final adequada;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo domiciliares e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: ações de macrodrenagem, caracterizadas pelo escoamento topograficamente bem definido nos fundos de vale, mesmo naqueles em que não haja um curso d’água perene; e ações de macrodrenagem, caracterizadas pelo escoamento das águas pluviais nas áreas de ocupação urbana, conectando-se à rede de macrodrenagem ou diretamente, quando for o caso, aos corpos hídricos receptores.

A informação qualificada à sociedade e a capacitação de gestores, trabalhadores e população também estão sendo propostas como um importante pilar na política pública municipal para mitigar os efeitos adversos de emergências e contingências.

Este Relatório deve ser institucionalizado após o município realizar um seminário municipal, com ampla participação da sociedade, para debater e aprovar as propostas do Relatório de Ações para Emergência e Contingência, por intermédio de uma lei municipal, contendo os princípios e diretrizes por ele instituídos, para criar as bases intersetoriais necessárias, definir formalmente atores responsáveis por sua

implementação, e dar perenidade ao mesmo. A lei estará espelhando a política pública municipal para ações de emergências e contingências. A elaboração desta legislação será coordenada pela Procuradoria Geral do Município.

30. LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA E COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS

O Diagnóstico do PMSB de Itatiba destacou os aspectos políticos, institucionais e de gestão dos serviços de saneamento do município, destacando a legislação que de alguma forma tenham influencia no saneamento básico do município.

30.1 Legislações e planos foram selecionados para serem implantados, adaptados ou efetivados.

- a) Adaptação da Lei Municipal nº 4.526 de 26 de dezembro de 2012 que "Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Sistema Municipal de Saneamento Básico, institui o Plano Municipal de Saneamento Básico de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário e dá outras providências", agregando a mesma os seguimentos do saneamento básico, referentes ao manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, que visam promover a organização institucional da área de saneamento básico, fomentar a intersetorialidade, criar instância de participação da população e de controle social e definir princípios e diretrizes para a regulação dos serviços de saneamento;
- b) Elaboração da Lei de Criação do Comitê para Ações de Emergências e Contingências;
- c) Adaptação do Fundo Municipal de Saneamento Socioambiental, incorporando o Fundo Municipal para Ações de Emergências e Contingências;
- d) Implantação do Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2012.

O Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá foi elaborado em cumprimento às legislações de recursos hídricos, Lei Federal nº 9.433/1997 e Lei Estadual nº 7.663/1993, as quais exigem a elaboração de um plano de bacias.

A versão atual deste plano de bacias é denominada como “Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020 (com propostas de atualização do Enquadramento dos Corpos d’Água e de Programa para Efetivação do Enquadramento dos Corpos d’Água até o ano de 2035)”, e, aborda diversos aspectos referentes às bacias hidrográficas, de especial interesse ao presente PMSB, tais como:

- Caracterização das bacias em termos socioeconômicos e físicos (com ênfase nos recursos hídricos);
- Enquadramento de corpos d’água;
- Disposição de Resíduos Sólidos;
- Uso e ocupação do solo;
- Suscetibilidade à erosão;
- Erosão e assoreamento;
- Inundação, etc.

O referido plano de bacias constituiu-se num importante subsídio para a implementação das proposições do presente PMSB.

30.2 Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista:

A macrometrópole paulista é definida como sendo a região constituída por quatro Regiões Metropolitanas (São Paulo, Baixada Santista, Campinas e a do Vale do Paraíba e Litoral Norte), três aglomerações urbanas (Jundiaí, Piracicaba e Sorocaba) e duas microrregiões (São Roque e Bragantina).

O Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista (PDAHMP) diagnosticou a situação atual da disponibilidade hídrica na região da macrometrópole e prognosticou cenários futuros de aumento da demanda hídrica até o horizonte do ano de 2035. Para estes cenários foram propostas intervenções estruturais e institucionais para atendimento das demandas ao longo do horizonte do plano.

30.3 Política e Plano Nacional sobre Mudança do Clima

A Lei Federal nº 12.187/2009, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.390/2010, implantou no Brasil a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Esta política oficializa o compromisso voluntário do Brasil junto à Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima de redução de emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020.

Conforme a PNMC, apesar de voluntário, os esforços para atendimento das metas estabelecidas, deverão ser compartilhados com os Municípios e Estados.

A PNMC se alinha com a PNRS no sentido de reduzir as emissões dos gases de efeito estufa (GEE) e o aproveitamento energético do biogás gerado nos aterros sanitários, particularmente o metano, que embora seja o gás de maior impacto sobre o efeito estufa, permite seu aproveitamento energético.

Ainda, o PNMC, dentre outras proposições, definiu metas para a recuperação do metano em instalações de tratamento de resíduos urbanos e meta para ampliação da reciclagem de resíduos sólidos para 20% até o ano de 2015.

31. EVENTOS SENTINELA

Serão escolhidos “eventos sentinela” para os diversos procedimentos rotineiros de vigilância e controle, que servirão de alerta e ponto de partida para atuação específica do Comitê, ao serem detectados, para o desencadeamento de ações de emergências e contingências. Estes eventos devem ser pactuados entre os responsáveis pelos serviços de saneamento básico e os representantes do Comitê para Ações de Emergência e Contingência.

32. FINANCIAMENTO

Deverá ser criado, por intermédio de lei municipal, o Fundo Municipal para Ações de Emergências e Contingências, que vai financiar as principais ações do Plano, composto por 0,5% (meio por cento) da arrecadação tarifária da SABESP, mais 0,5% (meio por cento) dos recursos fiscais atualmente aplicados pelo Município no financiamento das ações de limpeza urbana e drenagem urbana, neste segundo caso, até que a cobrança por estes serviços sejam instituídas, quando então o fundo passará a contar, além dos recursos oriundos da SABESP, com 0,5% (meio por cento) dos recursos arrecadados com os serviços de limpeza urbana e drenagem urbana.

33. EQUIPES PARA ATUAR COM AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

O Plano de Ações para Emergência e Contingência deverá contar com três estruturas básicas, que deverão ser responsáveis por sua implantação coordenação e acompanhamento. Estas estruturas devem ser apoiadas pelo poder público e pela sociedade em geral, mas na prática são compostas pelas pessoas que vão atuar diretamente na efetivação do Plano. Estas estruturas são:

a) Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência

O Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência será composto por sete membros, representantes das seguintes instituições:

- I. Secretaria de Negócios Jurídicos;
- II. Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura;
- III. Secretaria Obras e Serviços Públicos;
- IV. Gabinete do Prefeito;
- V. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento;
- VI. Secretaria de Assuntos Institucionais;
- VII. Secretaria de Saúde;
- VIII. SABESP;
- IX. CONDEMA;
- X. Defesa Civil do Município de Itatiba.

Os membros do Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência, nomeados pelo Prefeito Municipal, elegerão, entre si, na primeira reunião, seu coordenador, para um mandato a ser estabelecido na legislação pertinente. O coordenador eleito terá um prazo de 90 (noventa) dias para elaborar e submeter à discussão e votação o Regimento Interno do Comitê.

O Comitê reunirá mensalmente, ordinariamente, e extraordinariamente quando convocado por seu coordenador ou pelo Prefeito Municipal, tendo como principal atribuição fazer a gestão do Plano de Ações para Emergência e Contingência.

A função exercida pelos membros do Comitê será considerada de relevante interesse público ficando vedada a concessão de qualquer tipo de remuneração, vantagem ou benefício de natureza pecuniária.

O Comitê para Ações de Emergências e Contingências deverá elaborar um protocolo de atuação específico.

Protocolo é um conjunto de regras, padrões e especificações técnicas que vão regular as ações, ou conjunto de ações, em casos de emergências ou contingências.

É uma descrição detalhada de como e por que cada ação será conduzida. Eles devem estar formalmente registrados em um manual específico.

Nele devem figurar informações detalhando todos os passos a serem trilhados:

- a) Como caracterizar bem a ocorrência ou o fato gerador da emergência e contingência;
- b) Quais pessoas devem ser informadas;
- c) Quem vai centralizar e fornecer as informações sobre o tema;
- d) Quais são os responsáveis para atuar em cada etapa do processo – diagnóstico prevenção, correção etc.;
- e) Qual é a cadeia hierárquica de deliberações sobre a situação em pauta;
- f) Para onde devem ser encaminhadas as pessoas que necessitam de cuidados especiais;
- g) Quais são os insumos e equipamentos que devem estar estocados;
- h) Qual é a legislação aplicada ao tema deve ser atendida;
- i) Quais cuidados necessários ao acolhimento das pessoas que estão precisando de apoio.

Deverá existir um conjunto de protocolos para ações preventivas, outro de ações para o atendimento emergencial e um terceiro de ações para a readequação dos sistemas que tenham passado por avarias e áreas atingidas por adversidades.

Os protocolos devem ser elaborados e periodicamente revisados por uma equipe técnica formalmente designada pelo Comitê para Ações de Emergências e Contingências permitindo o seu aperfeiçoamento e a detecção e correção de erros, com base nas experiências acumuladas no município, ou mesmo fora dele.

Os protocolos deverão conter normas de procedimento para atuação de todos os atores envolvidos nos processos instituídos pelas ações de emergência e contingência:

a) Brigada Municipal para Ações de Emergência e Contingência

Deverá ser criada uma Brigada Municipal composta por trabalhadores da SABESP, Secretaria do Meio Ambiente e Agricultura, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento e Secretaria de Obras, bem como por voluntários do Município, para atuar nas ações para minimizar danos ocasionados por emergências e contingência, bem como em situações consideradas críticas. Os membros da Brigada serão treinados pela Defesa Civil do município e atuarão como um braço operacional do Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência. O Comitê dimensionará o tamanho da Brigada e também ficará responsável por sua convocação, bem como pela elaboração dos critérios de participação e de atuação dos membros da Brigada.

Todo o escopo do plano de Ações para Emergência e Contingência fará parte da grade de conteúdos programáticos das oficinas de capacitação dos membros da Brigada. Se forem necessárias, outras referências devem ser buscadas, mesmo fora do Município, para a devida capacitação da Brigada.

A função exercida pelos membros da Brigada será considerada de relevante interesse público e não darão direito a nenhum tipo de remuneração.

b) Profissionais e Autoridades de Referência

O Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência manterá um cadastro de profissionais especializados, que atuam no município e também fora dele, para auxiliarem nas questões técnicas demandadas em situações de emergência e contingências. A forma de contribuição de cada um destes profissionais deverá ser formalizada pelo Comitê. São sanitaristas, geólogos, hidrólogos, epidemiologistas, engenheiros, biólogos, ecologistas e outros que exerçam atividades de suporte aos serviços de saneamento básico.

Será também criado um cadastro com os contatos dos profissionais dos serviços de saneamento básico e da vigilância ambiental responsáveis por ações rotineiras de vigilância e controle identificadas pelo Plano como imprescindíveis. Estes profissionais devem fornecer às suas respectivas chefias relatórios mensais, que por sua vez os repassarão ao Comitê.

Será criado, ainda, um terceiro cadastro composto por autoridades municipais que devem ser informadas das ocorrências e das medidas tomadas pelo Comitê, composto pelo menos com as seguintes autoridades: Prefeito Municipal; Secretário Municipal de Saúde; Diretor da Vigilância Sanitária; Polícia do Meio Ambiente e Promotoria Pública.

34. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGENCIA PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A SABESP deverá elaborar um Plano de Contingências e Emergências específico para o sistema de abastecimento de água que toma como base:

- Avarias em unidades nos sistemas da SABESP, por ações e/ou acidentes diversos;
- Colapso no fornecimento de energia elétrica;
- Comprometimento do suprimento de insumos;
- Contaminação de água tratada em redes e reservatórios;
- Contaminação de mananciais;
- Enchentes sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Enchentes sistema de esgotamento sanitário;
- Epidemias e surtos;
- Greve em serviços essenciais para a SABESP;
- Greve em empresas de transporte de cargas;
- Greve em empresas de transporte de passageiros;
- Greve nos correios;
- Greve de trabalhadores na SABESP;
- Incêndios em unidades da SABESP;
- Invasão de áreas da SABESP;

- Pane em serviços informatizados;
- Redução drástica de vazão de mananciais;
- Rompimento de barragens;
- Rompimento de grandes canalizações de água;
- Rompimento de grandes canalizações de esgoto;
- Seca prolongada;
- Vazamento de produtos químicos diversos;
- Acidentes no transporte rodoviário de cloro;
- Vazamentos de produtos químicos frota própria;
- Vazamentos de produtos químicos (frota terceirizada);
- Vazamento na central de distribuição de cloro da SABESP;
- Vazamento em cilindros de cloro em estações de tratamento de água;
- Acidentes com produtos químicos líquidos em estações de tratamento de água;
- Acidentes com produtos químicos sólidos nas estações de tratamento de água.

Com relação à Proteção de Mananciais a SABESP e município conjuntamente deverão:

- I. atuar preventivamente para evitar que incidentes, de quaisquer natureza, possam comprometer a qualidade da água dos mananciais, no seu uso preponderante para abastecimento público;
- II. implementar vigilância destinada a identificar, no menor tempo possível, anormalidades nas características físicas e biológicas na água dos mananciais;
- III. estabelecer regras para deliberação sobre a interrupção do fornecimento de água, preventivamente e corretivamente, considerando as incertezas sobre a qualidade da água bruta no ponto de captação por acontecimento fortuito;
- IV. avaliar as condições ambientais, fomentar e implantar procedimentos de monitoramento de acordo com as legislações vigentes e implementar ações de recuperação e preservação requeridas;
- V. organizar e sistematizar análises de qualidade de água dos mananciais, proporcionando subsídios em relação ao processo de tratamento da água para abastecimento público;
- VI. disponibilizar dados para atender os órgãos ambientais;
- VII. identificar e localizar atividades, que em razão de sua natureza, sejam consideradas de risco para a qualidade da água dos mananciais, para elaboração de um diagnostico, de acordo com a seguinte relação: ausência de tratamento de efluentes domésticos e agropastoris; ausência ou deficiência da destinação adequada dos resíduos sólidos; depósito de lixo a céu aberto; inexistência de infraestrutura para escoamento de águas pluviais; atividades clandestinas (indústrias, criações de animais, abatedouros e atividades extrativistas, dentre outras); estradas rurais com manutenção inadequada; tráfego de veículos com carga perigosa (tóxica); loteamentos clandestinos e

- ocupações ilegais; áreas degradadas; matas ciliar e matas de topo, inexistente ou altamente degradada;
- VIII. elaborar esboço preliminar do “Zoneamento Ecológico Econômico dos Mananciais” visando à recuperação da qualidade da água por meio de manejo socioambiental integrado, consubstanciado nas seguintes ações principais:
- 1) reflorestamento em áreas ciliares, de topo e grotas;
 - 2) reabilitação de áreas degradadas por intermédio de revegetação herbácea e reflorestamento;
 - 3) ações de saneamento rural por intermédio de: controle da poluição por fezes de origem animal; controle da poluição pelo lançamento de efluentes sanitários humanos; controle de emissão de esgoto e efluentes provenientes de suínos; destinação adequada dos resíduos sólidos rurais;
 - 4) outras ações englobando: correção e manutenção de estradas rurais; controle de agrotóxicos; controle de incêndios florestais; regulamentação restringindo loteamentos à montante da captação; sinalização informativa e educativa; programa de educação ambiental; fixar placas indicativas, em locais estratégicos, com o nome e telefone do órgão municipal responsável pelo recebimento da comunicação;
- IX. inspecionar, rotineiramente, os mananciais, para manutenção e atualização dos dados contidos no esboço preliminar do “Zoneamento Ecológico Econômico dos Mananciais”;
- X. articular com órgãos ambientais, com objetivo de avaliar e definir a priorização das medidas mitigadoras e preventivas definidas nos itens anteriores, considerando as seguintes particularidades: níveis de prioridade; competência institucional; instrumentos de ação; e resultados pretendidos;
- XI. capacitação dos operadores da ETA, com o objetivo de possibilitar a identificação de alterações das características físicas das águas dos mananciais, considerando as seguintes ocorrências: presença de espuma na água; alteração da cor característica (principalmente a cor verde); presença de odor anormal; mortalidade de peixes nos mananciais; manchas anormais na superfície da água; e turbidez acentuada fora do período de chuvas.

Todas estas ações vão servir de base para a elaboração do “Zoneamento Ecológico Econômico dos Mananciais”.

Com relação às Estações de Tratamento de Água deverão ser observados os aspectos gerenciais, considerando as seguintes ações:

- I. implementar vigilância analítica destinada a identificar, no menor tempo possível, anormalidades nas características físico-químicas e biológicas na água dos mananciais;
- II. criar banco de dados com histórico do manancial, destinado a balizar medidas preventivas e corretivas;
- III. monitorar, rotineiramente, as águas dos mananciais, para identificar quaisquer anormalidades em suas características físico-químicas e biológicas que possam comprometer a qualidade da água distribuída à população;
- IV. monitorar, rotineiramente, as águas dos mananciais, para fins de enquadramento na legislação estadual para o “Índice de Qualidade da Água”- IQA;
- V. estabelecer metodologia e protocolo de atuação nos casos de incidentes que possam comprometer a qualidade da água destinada à população;
- VI. disponibilizar dados para atender aos órgãos ambientais e de saúde;

- VII. realização de análises físico-químicas e biológicas para determinação do IQA – Índice de Qualidade das Águas dos mananciais, considerando a seguinte metodologia: período de coleta representativas das 4 estações do ano; localização dos pontos de coleta; anexar informações meteorológicas relativas a temperatura, precipitação e evaporação; e atendimento às legislações específicas;
- VIII. capacitação dos operadores de ETA, quanto à introdução dos novos parâmetros de controle de qualidade da água e para a operação dos respectivos equipamentos, visando aos seguintes objetivos:
 - 1) reconhecimento da importância da introdução dos novos parâmetros de avaliação no controle da qualidade das águas dos mananciais;
 - 2) reconhecimento do significado dos resultados das análises dos novos parâmetros;
 - 3) aprendizado para a operação dos novos equipamentos;
 - 4) subsidiar a chefia na identificação e avaliação, nos casos de anormalidades nas características físico-químicas e biológicas das águas dos mananciais.

35. SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água estão preponderantemente relacionadas a eventos anormais, que provoquem a paralisação parcial ou total do abastecimento de água.

As situações que podem dar origem a este tipo de ocorrência são diversas, tais como acidentes envolvendo as instalações operacionais de abastecimento de água, interrupções não programadas de energia elétrica, eventos climáticos extremos, como estiagens que reduzem dramaticamente a disponibilidade hídrica ou enchentes que podem inundar unidades de captação, tratamento, etc.

A SABESP poderá adotar Mecanismos Tarifários de Emergência conforme previstos na Lei Federal nº 11.445/2007, no Art. 21.

Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, a SABESP elaborará em conjunto com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, o Plano de Racionamento, para submeter a aprovação da ARSESP e este 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.

Os locais com abastecimento prioritário em caso de racionamento no município de Itatiba são os de máximo interesse social, dentre eles destacam-se: hospitais, centros e postos de saúde, escolas e creches.

O Plano de Racionamento deverá obedecer às peculiaridades que cada situação de emergência exigir..

A tarifa de contingência, caso adotada, incidirá, preferencialmente, sobre os consumidores que ultrapassarem os limites definidos no racionamento.

No **Quadro 12** a seguir são elencadas as ocorrências consideradas mais relevantes, bem como as respectivas ações mitigadoras.

Quadro 12 - Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água (Continua)

Ocorrência	Causas possíveis	Ação
1 - Falta de Água	Paralisação total da captação de água bruta por indisponibilidade de estiagem extrema	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
		Solicitar ajuda a cidades vizinhas.
	- Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas. - Inundação das Estações de Tratamento de água paralisado o processo de Tratamento de água. - Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção e reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.
		Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
	Qualidade inadequada da água dos mananciais por motivo de acidente com veículos de transporte de cargas perigosas	Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.
		Solicitar dar a instauração de plano de emergência à entidade responsável pelo controle de mananciais.
		Mobilizar equipe e equipamentos para auxiliar na remoção da carga contaminante.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	Implementação do PAE Cloro.
		Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	Ações de vandalismo nas Unidades de Produção	Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Comunicação à Polícia.

Quadro 12 - Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água (Conclusão)

Ocorrência	Causas possíveis	Ação
2 - Falta de Água Parcial ou Localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
		Implementação de rodízio de abastecimento.
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.
		Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
	Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada. Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada. Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
		Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.
		Promover transferência de água entre setores de abastecimento.
3 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros	- Rompimento de adutoras ou redes de distribuição de água. - Extravasamento de reservatórios de água. - Rompimento de reservatórios de água	Mobilização de Equipe de Assistência Social.
		Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à /instituições / autoridades / Defesa Civil.

35.1 Plano de segurança da água

O município de Itatiba deverá elaborar o seu Plano de Segurança da Água, tomando como base as orientações do Ministério da Saúde (2012), através Secretaria de Saúde e do Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. O plano consiste em uma metodologia de avaliação e gerenciamento do sistema de abastecimento de água com vistas aos riscos à saúde. Esta ferramenta se estende desde a captação até o consumo, de forma a proporcionar a implementação dos procedimentos de controle e de vigilância da qualidade água estabelecidos pela Portaria MS nº 2.914/2011.

Por sua vez, a referida portaria dispõe que compete ao responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano a prática da avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na água distribuída, conforme os princípios do PSA recomendados pela Organização Mundial da Saúde ou definidos em diretrizes vigentes no país.

Ainda na definição do Ministério da Saúde, a implantação do PSA é justificada a partir das limitações da abordagem tradicional de controle da qualidade da água, a qual é centralizada em análises laboratoriais, com métodos demorados que não permitem rapidez em caso de necessidade de alerta à população, para não consumir a água sem padrões de qualidade.

Neste sentido, o PSA torna-se uma ferramenta importante, uma vez que em seu conteúdo devem constar as deficiências do sistema de abastecimento de água e a respectiva organização e estruturação de medidas que minimizem os riscos de incidentes, bem como medidas de contingência para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, tais como secas severas ou períodos de alta pluviosidade, que causam inundações.

Anteriormente à publicação da Portaria MS nº 2.914/2011, a metodologia de gestão de riscos à saúde pública, relacionados aos sistemas de abastecimento de água, ficavam exclusivamente a critério dos responsáveis pela operação de tais sistemas, de forma que bastava o atendimento das condições estabelecidas nas legislações vigentes.

A referida portaria estabelece diretrizes para a sistematização dos procedimentos de gestão de risco, tendo-se, inclusive, conceitos e princípios do Plano de Segurança da Água, tal como abordado no trecho a seguir.

Compete aos responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água ou soluções alternativas coletivas:

Inciso IV: manter avaliação sistemática, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:

- Ocupação da bacia contribuinte ao manancial;
- Histórico das características das águas;
- Características físicas do sistema;
- Práticas operacionais;
- Na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA, recomendados pela OMS ou definidos em diretrizes vigentes no País).

Ressalta-se que ao longo do processo de produção de água para abastecimento público há riscos intrínsecos, que podem comprometer a qualidade final da água distribuída para consumo, desde a situação da ocupação da bacia hidrográfica, passando pela captação de água bruta, pelo tratamento de água, pelos sistemas de adução e reservação, pela rede de distribuição e pelas ligações prediais.

No que se refere à situação das bacias hidrográficas podem ser citados:

- Ocorrências de chuvas intensas que provocam grandes variações de qualidade da água em mananciais superficiais e subterrâneos:

- Existência de indústrias que podem eventualmente lançar despejos fora dos padrões de emissão nos corpos d'água, por problemas no sistema interno de tratamento de efluentes, ou por iniciativa própria;
- Ocorrência de acidentes com caminhões que transportam cargas perigosas, em vias de trânsito que cortam a bacia hidrográfica;
- Lançamento de esgoto bruto no manancial;
- Floração de algas, particularmente as cianofíceas que provocam problemas relacionados ao gosto e odor e produção de cianotoxinas;
- Outros aspectos relacionados às atividades existentes na bacia: agropecuária, florestal, mineração, etc.

No que se refere à captação pode-se destacar:

- Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores e válvulas);
- Falta de energia elétrica;
- Inundação da casa de bombas;

A captação em poços também está sujeita a problemas, tais como:

- Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores e válvulas);
- Falta de energia elétrica;
- Inundação das bombas e motores;
- Entrada de água de inundação no poço.

No sistema de reservação de água tratada também existem vulnerabilidades tais como:

- a) Entrada de animais e insetos;
- b) Vandalismo;
- c) Rompimento de estruturas;
- d) Inundação de reservatório, etc.

No sistema de distribuição de água, um dos aspectos mais importantes para se garantir a qualidade da água transportada, é a proteção que a pressão interna da tubulação fornece contra eventuais contaminações externas. Deste modo, os maiores riscos estão relacionados à perda de pressão e esvaziamento das redes que podem provocar pressões negativas com consequente contaminação das mesmas pelo lençol freático, que normalmente está contaminado. A contaminação nestes casos se dá através de furos e trincas existentes nas tubulações, nas juntas de válvulas, nos orifícios de ventosas, etc.

No que se referem às ligações domiciliares, estas estão sujeitas às mesmas vulnerabilidades das redes de distribuição, com o agravante de que estão mais sujeitas ao aparecimento de pontos de vazamento, que no caso de falta de pressão ficam sujeitas a infiltrações. Outro fator de risco são as interligações clandestinas, e ligações cruzadas, onde a rede pública de água potável se conecta a outras redes não

públicas nas instalações do consumidor, fazendo com que haja risco de contaminação da rede pública no caso de queda de pressão ou formação de vácuo.

Além dos aspectos operacionais, considera-se também a gestão dos sistemas de abastecimento de água, pois, quando não realizada adequadamente pode gerar situações de risco à saúde pública dos usuários do sistema. Por exemplo, se não houver um planejamento adequado de ampliações dos sistemas poderá ocorrer situações, em ocasiões de estiagem severas, em que a capacidade não atende as demandas em sua plenitude, gerando desabastecimentos localizados, com consequentes riscos de contaminação da rede de distribuição.

Dos motivos acima relacionados, pode-se depreender que são muitos os aspectos que podem tornar o sistema de abastecimento de água vulnerável, com consequentes riscos à saúde. Assim, a gestão de todos estes riscos exige uma sistematização adequada, conforme o Plano de Segurança da Água (PSA) propõe.

No Brasil, a utilização do Plano de Segurança da Água não está ainda completamente sistematizada, mas existem algumas iniciativas já realizadas e outras em andamento, como por exemplo, o projeto piloto de implantação do PSA, fomentado pelo Ministério da Saúde e coordenado pela Universidade Federal de Viçosa-MG, realizado no ano de 2006. Outras ações isoladas vêm sendo feitas em caráter de projeto piloto, por companhias de saneamento básico como a SABESP em São Paulo, SANASA em Campinas, a COPASA em Minas Gerais e a CASAN em Santa Catarina.

No âmbito governamental existem ações em andamento, destacando-se a publicação pelo Ministério da Saúde, em 2012 de um manual denominado: “Plano de Segurança da Água - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde- Um olhar do SUS”, que traz diretrizes para implantação de Planos de Segurança da Água.

36. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGENCIA PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Além dos itens listados no Item 38 acima, a SABESP deverá observar o que segue, com relação ao esgotamento sanitário:

- I. Elaborar procedimento de manutenção e controle, documento onde consta o que fazer e como fazer;
- II. Garantir a existência de peças para substituição, pessoal qualificado para a manutenção e ferramentas apropriadas;
- III. Efetuar um controle periódico dos itens acima, através de check-lists, corrigindo as não conformidades;
- IV. Garantir a existência de peças para substituição;
- V. Efetuar controle do estoque de insumos, garantindo a qualidade e quantidade dos mesmos;
- VI. Garantir a existência de ferramentas e veículos apropriados para a execução dos serviços;
- VII. Garantir uma boa comunicação entre profissionais, a fim de se estabelecer um planejamento e execução dos serviços eficientemente.

37. SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário estão preponderantemente relacionadas a eventos anormais, que provoquem a paralisação parcial ou total no escoamento ou bombeamento dos esgotos sanitários.

As situações que podem dar origem a este tipo de ocorrência são diversas, tais como acidentes envolvendo as instalações operacionais de esgotamento sanitário, interrupções não programadas de energia elétrica, uso indevido das redes coletoras de esgotos por parte dos consumidores, descartando produtos sólidos através dos vasos sanitários e ligações clandestinas de águas pluviais nas redes de esgotos.

No **Quadro 13** a seguir são elencadas as ocorrências consideradas mais relevantes, bem como as respectivas ações mitigadoras.

Quadro 13 - Ações de emergenciais relativas aos serviços de esgotamento sanitário (Continua)

Ocorrência	Causas possíveis	Ação
1 - Paralisação da Estação De Tratamento de Esgoto	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento	Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.
		Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
	Inundação da Estação de Tratamento de Esgoto	Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
		Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção.
		Reparo das instalações danificadas.
	Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas	Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
		Mobilização de Equipe de Manutenção
		Instalação de equipamentos reserva.
		Reparo das instalações danificadas.
	Ações de vandalismo nas instalações de processo	Mobilização de Equipe de Manutenção.
Instalação de equipamentos reserva.		
Reparo das instalações danificadas.		
Comunicação à Polícia.		
2 - Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicação à concessionária de energia elétrica.
		Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
	Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas	Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
		Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Instalação de equipamentos reserva.
		Reparo das instalações danificadas.

Quadro 13 - Ações de emergenciais relativas aos serviços de esgotamento sanitário (Conclusão)

Ocorrência	Causas possíveis	Plano de contingências
3 - Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	Rompimento de travessias	Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
	Desmoronamentos de taludes / paredes de canais	Mobilização de Equipe de Manutenção.
	Erosões de fundos de vale	Reparo das instalações danificadas.
4 - Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	Comunicação à vigilância sanitária.
		Desobstrução da rede coletora.
	Obstruções em coletores de esgoto	Execução dos trabalhos de limpeza.
		Reparo das instalações danificadas.
5 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros	Rompimento de linhas de recalque, interceptores. Coletorestronco, emissários Extravasamento de estações elevatórias de esgoto Rompimento de estruturas	Mobilização de Equipe de Assistência Social.
		Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à /instituições / autoridades / Defesa Civil.

38. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGENCIA PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

As ações de contingencia para gestão os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, visam propiciar condições operacionais para que a prestação dos serviços não sofra descontinuidade e sejam prestados com eficiência e eficácia.

A Prefeitura deverá:

- I. Elaborar procedimento de manutenção e controle, documento onde consta o que fazer e como fazer;
- II. Garantir a existência de equipamentos e ferramentas e pessoal qualificado para a execução dos serviços;
- III. Efetuar um controle periódico dos itens acima, através de check-lists, corrigindo as não conformidades;
- IV. Efetuar manutenções preventivas nos equipamentos, veículos e maquinas.
- V. Efetuar controle do estoque de insumos, garantindo a qualidade e quantidade dos mesmos;
- VI. Garantir uma boa comunicação entre profissionais, a fim de se estabelecer um planejamento e execução dos serviços eficientemente.

39. SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

As situações emergenciais na operação do sistema de manejo e disposição final de resíduos sólidos ocorrem quando da ocasião de paralisações da prestação dos serviços, por circunstâncias tais como: greves de funcionários de prestadoras de serviço ou da própria prefeitura, demora na obtenção de licenças de operação, para o caso dos aterros sanitários e de inertes, acidentes naturais, entre outras.

Considerando-se esses aspectos, foram elencadas algumas situações que podem ocorrer nas diversas etapas que compõem os serviços relacionados aos resíduos sólidos urbanos tais como:

- Serviço de Varrição;
- Serviço de Coleta de Resíduos;
- Destinação Final dos Resíduos;
- Tratamento dos Resíduos;
- Serviços de Podas e Supressão de Árvores.

No **Quadro 14** a seguir estão relacionadas às possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações de contingência.

Quadro 14 - Ações de emergência relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Ocorrência	Ação
SERVIÇO DE VARRIÇÃO	
1. Paralisação do Sistema de Varrição	Acionar os funcionários da Secretaria do Meio Ambiente e Agricultura, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento e Secretaria de Obras para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade.
	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS	
2. Paralisação do Serviço de Coleta Domiciliar	Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros dando continuidade aos trabalhos.
3. Paralisação das Coletas Seletiva e de Resíduos de Serviço de Saúde	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
DESTINAÇÃO FINAL	
4. Paralisação total do Aterro Sanitário	Plano de disposição em outro aterro sanitário.
5. 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.
TRATAMENTO DE RESÍDUOS	
6. Paralisação nos Centros de Triagem e Estação de Transbordo	Procurar alternativas para comercialização dos resíduos recicláveis.
	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
PODAS E SUPRESSÃO DE ÁRVORES	
7. Tombamento de árvores	Mobilização de equipe de plantão e equipamentos.
	Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica.
	Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.
8. Paralisação do serviço de capina e roçada	- Nomear equipe operacional da Secretaria do Meio Ambiente e Agricultura, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento e Secretaria de Obras para cobertura e continuidade do serviço.

40. AÇÕES ESPECÍFICAS CONTINGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A Prefeitura deverá:

- I. Elaborar procedimento de manutenção e controle, documento onde consta o que fazer e como fazer;
- II. Elaborar e cronograma para limpeza de galerias, bocas de lobo e desassoreamento de canais e corpos d'água naturais;
- III. Garantir a existência de equipamentos e ferramentas e pessoal qualificado para a execução dos serviços;
- IV. Efetuar um controle periódico dos itens acima, através de check-lists, corrigindo as não conformidades;
- V. Efetuar manutenções preventivas nos equipamentos, veículos e máquinas.
- VI. Efetuar controle do estoque de insumos, garantindo a qualidade e quantidade dos mesmos;
- VII. Garantir uma boa comunicação entre profissionais, a fim de se estabelecer um planejamento e execução dos serviços eficientemente.

41. SITUAÇÕES EMERGÊNCIAS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

As situações emergenciais relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais estão intimamente ligadas à ocorrência de eventos de chuvas de grande intensidade, que ultrapassam a capacidade do sistema de drenagem e a capacidade de retenção e absorção natural da bacia hidrográfica. Nestas ocasiões, as deficiências existentes nos sistemas de macro e micro drenagem contribuem enormemente para o agravamento da situação.

Outro aspecto importante a se considerar, é a rapidez com que ocorrem as cheias dos cursos d'água com os picos das vazões acontecendo após algumas horas, ou mesmo minutos, de chuvas intensas. Igualmente importante, conforme já apontado anteriormente, é o fato de que as represas existentes a montante da cidade, apesar de amortecerem os picos de cheia, precisam ser adequadamente operadas para evitar a ocorrência de transbordamentos nestas ocasiões.

Estes dois aspectos tornam fundamental a implantação do “Sistema de Alerta Contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil” previsto no plano.

O orçamento municipal deve prever a disponibilidade de recursos financeiros e materiais que possam ser prontamente disponibilizados durante a ocorrência de emergências causadas pelas inundações urbanas.

No **Quadro 15** a seguir estão relacionadas às possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações para mitigar a emergência.

Quadro 15 - Ações de contingências relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Ocorrência	Ação
Problemas na rede de drenagem	
1. Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana	Verificar o uso do solo previsto para região.
	Comunicar a Secretaria do Meio Ambiente e Agricultura, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento e Secretaria de Obras a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem.
2. 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.
3. Presença de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras	Comunicar a Secretaria do Meio Ambiente e Agricultura, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento e Secretaria de Obras sobre a ocorrência.
	Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
4. Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais	Comunicar a Secretaria do Meio Ambiente e Agricultura, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento e Secretaria de Obras sobre a ocorrência.
	Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.
5. 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.
6. 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 (DAE, Secretaria do Meio Ambiente e Agricultura, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento e Secretaria de Obras, 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.

4.1.1 Plano municipal de redução de riscos

O Plano Municipal de Redução de Risco ou Plano Local de Risco objetiva a formulação de medidas de implantação e de desenvolvimento de uma política pública municipal de gestão dos riscos associados a escorregamentos em áreas de ocupações precárias no município.

Assim, o PMRR deve abordar as situações de risco que estão relacionadas aos processos de instabilização de taludes em encostas e margens de córregos,

escorregamentos e ocorrências afins que possam impactar a segurança de moradias (PMRR GUARULHOS).

Segundo Nogueira (2002), as ocorrências de escorregamentos no ambiente urbano podem ser resultado de causas naturais ou antrópicas, mas a geração dos riscos associados aos escorregamentos é sempre um processo social ou ambiental urbano. Os escorregamentos urbanos podem movimentar, além de rochas, solo e vegetação, depósitos artificiais, tais como resíduos sólidos urbanos (aterros), ou materiais mistos, caracterizando processos geológicos, geomórficos ou geotécnicos. A vulnerabilidade de um local pode ser determinada pela forma ou localização inadequada da ocupação, pela ausência de infraestrutura urbana (saneamento básico, pavimentação) e pela degradação do ambiente, tais como inundações, contaminação por produtos químicos ou por esgotos, incêndios, dentre outros (PMRR GUARULHOS).

O Diagnóstico dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais relata que as maiores perdas de solo e locais com maiores riscos de deslizamentos, ocorrem nas regiões com alta declividade. No município de Itatiba essas regiões encontram-se desabitadas ou com uma densidade populacional baixa. Com base nestas informações conclui-se que não existe necessidade de se elaborar um Plano Municipal de Redução de Risco – PMRR.

CAPÍTULO VIII – MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA E PROCEDIMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DOS INSTRUMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA

42. MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

42.1 Alternativas e fontes de recursos

A disponibilidade de recursos para a prestação dos serviços e para investimentos no setor de saneamento básico se apresenta como um ponto fundamental para o seu desenvolvimento efetivo.

A condição compulsória do desenvolvimento do PMSB e do PMGIRS deve estimular a administração a buscar alternativas de captação de recursos e diferentes fontes. Sendo que, a escolha de um determinado modelo institucional poderá transferir a terceiros esta responsabilidade.

No contexto geral, devem ser admitidas receitas a partir das tarifas decorrentes da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como recursos de origem externa, sejam estes onerosos ou não.

Destaca-se que a provisão de investimentos em saneamento básico deve ser estabelecida no âmbito do planejamento municipal, a partir do Plano Plurianual (PPA), o qual é constituído no primeiro ano de uma gestão administrativa, compreendendo o requisito legal que estabelece as diretrizes, objetivos e metas a serem acompanhados pelo Governo Federal ao de um período de quatro anos, determinando assim, uma diretriz estratégica aos orçamentos anuais.

Ainda, com a finalidade de coordenar as ações governamentais, o PPA, além de nortear as Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDO's) e os Orçamentos Anuais (LOA's), também deve orientar todos os planos setoriais instituídos durante seu período de vigência.

Assim, o PPA permite a articulação da instância executiva da administração pública, proporcionando a base para a construção das ações governamentais integradas, bem como a articulação destas com as ações da iniciativa privada, do terceiro setor e das demais esferas do governo. Portanto, todos os projetos relacionados ao saneamento básico, a serem realizados no município, deverão ser compatibilizados com o PPA existente, a fim de se permitir o desenvolvimento das ações planejadas, as quais deverão ser viáveis dentro da realidade financeira do município. A seguir, são apresentadas algumas das possíveis fontes de recursos direcionados aos serviços de saneamento básico.

42.2 Recursos de tarifas

São compreendidos pelos recursos decorrentes da cobrança efetiva pelos serviços prestados, de forma que a origem deles está atrelada ao seu respectivo modelo institucional para a gestão dos serviços.

A partir da cobrança de tarifas, a administração municipal pode obter as receitas necessárias para a implantação do PMSB e do PMGIRS, de maneira que a necessidade de sustentabilidade deste poderá resultar na revisão de tarifas, seja nos valores ou quanto a sua forma e critérios de cobrança, pois, geralmente, as condições não refletem as particularidades locais, não admitindo critérios socioeconômicos que permitam uma cobrança justa.

O incremento de valores às tarifas existentes, com um propósito específico, também pode ser uma ferramenta aplicável, uma vez que proporciona recursos específicos para finalidades pré-determinadas.

42.3 Recursos não onerosos

Os recursos não onerosos são aqueles que não exigem retorno, apenas a contrapartida, e estão vinculados a operações de repasse. Geralmente, são destinadas a estados, municípios ou entidades/organizações não governamentais. Os principais exemplos são os programas vinculados aos recursos do Orçamento Geral da União (OGU), FHIDRO e Comitês das Bacias Hidrográficas do PCJ.

Estes recursos disponibilizados a “fundo perdido” apresentam-se como a forma desejável dos administradores públicos, entretanto, em razão do modelo de política de investimentos do governo federal, esta modalidade é remota em virtude dos pré-requisitos estabelecidos pelos órgãos públicos, cujo enquadramento tem como prioridade os municípios com menor índice de desenvolvimento humano.

42.4 Recursos de fundos

Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

42.5 Fontes de financiamento

As fontes de financiamento se caracterizam por ser um recurso oneroso, o qual exige retorno (pagamento), e estão vinculadas as operações de crédito ou financiamentos. A obtenção de recursos onerosos pode ser feita através de convênios ou contratos. Estas se apresentam como uma das alternativas mais comuns para viabilizar os investimentos em saneamento básico.

Com relação à repartição de competências estabelecidas na esfera federal, quanto ao repasse de recursos para iniciativas de saneamento básico, especificamente no que se refere ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Cabe ao Ministério das Cidades, por intermédio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, o atendimento a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas (RM), Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) ou participantes de consórcios públicos e afins.

As principais fontes de financiamento são descritas a seguir.

42.5.1 BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização aos serviços de saneamento básico e à

recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidades básicas de planejamento.

A linha de Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financiam investimentos relacionados à: abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas), recuperação de áreas ambientalmente degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem.

42.5.2 FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

Através da Caixa Econômica Federal, o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) foi criado na década de 60 para proteger o trabalhador demitido sem justa causa. Sendo assim, no início de cada mês, os empregadores depositam, em contas abertas na CAIXA, em nome dos seus empregados e vinculadas ao contrato de trabalho, o valor correspondente a 8% do de cada funcionário.

Com o fundo, o trabalhador tem a chance de formar um patrimônio, bem como adquirir sua casa própria, com os recursos da conta vinculada. Além de favorecer os trabalhadores, o FGTS financia programas de habitação popular, saneamento básico e infraestrutura urbana, que beneficiam a sociedade em geral, principalmente a de menor renda.

Na área de saneamento o programa que opera recursos do FGTS é o “Saneamento para Todos”. Nesse tipo de operação podem ser mutuários: um Estado, um município, uma empresa pública, uma empresa particular (uma concessionária privada de saneamento, por exemplo), uma entidade/associação e um indivíduo específico (como por exemplo, nas operações coletivas do FGTS com subsídio).

42.5.3 FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador

O portal eletrônico do BNDES informa que existe saldo dos depósitos especiais do FAT vinculados à infraestrutura.

Segundo a mesma fonte, esses recursos destinam-se a programas de financiamento a projetos de infraestrutura nos setores de energia, transporte, saneamento, telecomunicações e logística, e a projetos de infraestrutura industrial, nos setores de papel e celulose, siderurgia, petroquímica e bens de capital sob encomenda.

42.5.4 PRODETUR

Os Programas Regionais de Desenvolvimento do Turismo é um programa de crédito para o setor público (Estados e Municípios) que foi concebido tanto para criar condições favoráveis à expansão e melhoria da qualidade da atividade turística na região, quanto para melhorar a qualidade de vida das populações residentes nas áreas beneficiadas.

Os investimentos do Programa são operacionalizados pelo Ministério do Turismo, que orienta tecnicamente as propostas estaduais e municipais; em parceria

com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e com a Corporação Andina de Fomento, os quais atuam como financiadores internacionais.

Neste sentido, uma das linhas de financiamento do programa é Infraestrutura e Serviços Básicos, os quais são imprescindíveis para gerar acessibilidade ao destino e dentro dele e satisfazer as necessidades básicas do turista durante a sua estada.

42.5.5 Fundos Internacionais de Investimento

As prefeituras têm acesso também a fontes de financiamentos internacionais, as quais poderiam ampliar suas opções de condições, taxas e amortizações para a contratação de empréstimos. As fontes são inúmeras e as taxas diferenciadas, porém os requisitos para a contratação são grandes, o que absorve do contratante, muita organização e atenção nos procedimentos a serem adotados.

Uma das principais fontes de financiamento internacional é o BIRD (International Bank for Reconstruction and Development). O BIRD foi criado em 1945, e conta hoje com 185 países membros, entre eles o Brasil.

Juntamente com a IDA (Associação Internacional de Desenvolvimento), constitui o Banco Mundial, organização que tem como principal objetivo a promoção do progresso econômico e social dos países membros mediante o financiamento de projetos com vistas à melhoria das condições de vida nesses países.

O BIRD é uma das maiores fontes de conhecimento e financiamento do mundo, que oferece apoio aos governos dos países membros em seus esforços para investir em escolas e centros de saúde, fornecimento de água e energia, combate a doenças e proteção ao meio ambiente.

Ao contrário dos bancos comerciais, o Banco Mundial fornece crédito a juros baixos ou até mesmo sem juros aos países que não conseguem obter empréstimos para desenvolvimento.

Destaca-se que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e os objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 da Nacional de Saneamento Básico e com os PMSB's.

42.6 Modelos alternativos de obtenção de recursos

Neste item são apresentadas alternativas que explorem o potencial de parcerias com o setor privado, as quais possibilitam acesso aos recursos sem as exigências e restrições impostas pelas fontes de financiamentos, entre outros aspectos dificultadores, como por exemplo, o endividamento público.

42.6.1 Concessões comuns (Leis Federais nº 8.987/1995, 9.074/95 e 11.196/2005)

Corresponde à delegação, feita pelo Poder Concedente, através de concorrência, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre a capacidade para desempenho, por conta e risco, em prazo determinado.

A concessão comum envolve um projeto autossustentável, ou seja, as receitas advindas da exploração dos serviços objetos da concessão são suficientes para cobrir

todos os gastos com a operação e manutenção, pagar os financiamentos tomados para o desenvolvimento da infraestrutura necessária e expansões desta ao longo de todo o prazo de concessão e ainda prover remuneração adequada ao capital próprio dos empreendedores. Neste caso, não existe pagamento ao parceiro privado, por parte da Administração Pública.

42.6.2 Parceria Público Privada - PPP (Lei Federal nº 1.079/2004)

A Parceria Público Privada é um ajuste celebrado entre a Administração Pública e entidades Privadas, que estabeleça vínculo jurídico para implantação ou gestão, no todo ou em parte, de serviços, empreendimentos e atividades de interesse público, em que haja aporte de recursos pelo parceiro privado, que responderá pelo respectivo financiamento e pela execução do objeto.

No caso da PPP, os projetos desenvolvidos não são auto sustentáveis, sendo assim necessária contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado, além das receitas de exploração dos serviços, caso existam, para torná-los sustentáveis.

- **PPP Administrativa:**

O serviço é prestado direta ou indiretamente (quando há um terceiro beneficiário, a população na maioria das vezes) à Administração Pública, e todo pagamento realizado ao particular contratado é realizado pela própria entidade estatal contratante, portanto, caberá a Administração Pública arcar com a totalidade da remuneração devida à iniciativa privada pela prestação dos serviços.

Trata-se de um contrato de prestação de serviços, com realização de obra e/ou fornecimento de bens, onde a Administração Pública se encontre como usuária direta ou indireta.

- **PPP Patrocinada:**

O serviço é prestado diretamente ao público, e o Estado se encarrega de complementar a remuneração recebida pelo concessionário dos usuários do serviço, em princípio através de uma contraprestação pecuniária. Trata-se de uma concessão subsidiada pela Administração Pública, portanto os recebíveis dos serviços concedidos são acrescidos da contraprestação do poder público.

- **Locação de Ativos:**

É uma Operação Estruturada por meio da qual o parceiro privado se responsabiliza pelo financiamento e construção de empreendimentos a ser operado pelo parceiro público. O parceiro público assume a obrigação de pagamento de um valor mensal de locação.

A locação se dá por tempo determinado, precedida da Concessão de direito real do uso das áreas e da execução das obras de implantação, onde no final, as obras (benfeitorias) passam a ser propriedade do Município.

- **Garantias necessárias:**

Nas modalidades de parcerias com o setor privado correspondem essencialmente a estruturas de Project Finance, nas quais uma SPE (Sociedade de Propósito Específico) de caráter privado financia seus investimentos dando como garantia principal receitas futuras:

- Nas concessões comuns, os recebíveis dos serviços concedidos;

- Nas concessões patrocinadas, os recebíveis dos serviços concedidos, acrescidos da contraprestação devida (onde isto seja possível), ou pagamentos diretos;
- Nas concessões administrativas, os recebíveis cedidos pelo poder público para compor a contraprestação devida (onde isto seja possível), ou pagamentos diretos;
- Na locação de ativos, o fluxo futuro de recebíveis existentes, cedidas pela concessionária pública, para compor o valor do aluguel do ativo de saneamento, construído pela SPE;

Em todos estes casos acima, antes da celebração do contrato, o vencedor da licitação deverá constituir a SPE, a quem caberá implantar e gerir a parceria.

42.6.2.1 PPP Administrativa:

O serviço é prestado direta ou indiretamente (quando há um terceiro beneficiário, a população na maioria das vezes) à Administração Pública, e todo pagamento realizado ao particular contratado é realizado pela própria entidade estatal contratante, portanto, caberá a Administração Pública arcar com a totalidade da remuneração devida à iniciativa privada pela prestação dos serviços.

Trata-se de um contrato de prestação de serviços, com realização de obra e/ou fornecimento de bens, onde a Administração Pública se encontre como usuária direta ou indireta.

42.6.2.2 PPP Patrocinada:

O serviço é prestado diretamente ao público, e o Estado se encarrega de complementar a remuneração recebida pelo concessionário dos usuários do serviço, em princípio através de uma contraprestação pecuniária. Trata-se de uma concessão subsidiada pela Administração Pública, portanto os recebíveis dos serviços concedidos são acrescidos da contraprestação do poder público.

42.6.2.3 Locação de Ativos:

É uma operação estruturada por meio da qual o parceiro privado se responsabiliza pelo financiamento e construção de empreendimentos a ser operado pelo parceiro público. O parceiro público assume a obrigação de pagamento de um valor mensal de locação.

A locação se dá por tempo determinado, precedida da Concessão de direito real do uso das áreas e da execução das obras de implantação, onde no final, as obras (benfeitorias) passam a ser propriedade do Município.

42.6.2.4 Garantias necessárias:

Nas modalidades de parcerias com o setor privado correspondem essencialmente a estruturas de Project Finance, nas quais uma SPE (Sociedade de Propósito Específico) de caráter privado financia seus investimentos dando como garantia principal receitas futuras:

- Nas concessões comuns, os recebíveis dos serviços concedidos.

- Nas concessões patrocinadas, os recebíveis dos serviços concedidos, acrescidos da contraprestação devida (onde isto seja possível), ou pagamentos diretos.
- Nas concessões administrativas, os recebíveis cedidos pelo poder público para compor a contraprestação devida (onde isto seja possível), ou pagamentos diretos.
- Na locação de ativos, o fluxo futuro de recebíveis existentes, cedidas pela concessionária pública, para compor o valor do aluguel do ativo de saneamento, construído pela SPE.

Em todos estes casos acima, antes da celebração do contrato, o vencedor da licitação deverá constituir a SPE, a quem caberá implantar e gerir a parceria.

42.7 Fontes do Governo do Estado de São Paulo

42.7.1 Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas

Na segunda fase, programa foi denominado Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável ou Microbacias II – Acesso ao Mercado.

Temas: Apoio às iniciativas de negócios dos agricultores familiares; fortalecimento das instituições públicas e infraestrutura municipal; gestão do projeto.

42.7.2 Programa Sanebase

Temas: Implantação, reforma, adequação e expansão de sistemas de água e esgotos visando a universalização.

42.7.3 Programa Água Limpa

Temas: Incremento da disponibilidade de água; melhoria da qualidade da água; desenvolvimento institucional; gerenciamento do programa.

42.7.4 Programa Estadual de Apoio à Recuperação de Águas – REAGUA

Temas: Incremento da disponibilidade de água; melhoria da qualidade da água; desenvolvimento institucional do programa.

42.7.5 Programa Estadual Água é Vida

Temas: Recursos financeiros para obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos de sistemas de água para localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda, mediante utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis.

42.7.6 Programa Melhor Caminho

Temas: execução de obras de recuperação de estradas rurais de terra.

42.7.7 Programa: Recuperação e conservação dos recursos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá

Temas: Projetos de recuperação e conservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos: despoluição de corpos d'água; recuperação e preservação de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas e rurais; combate às perdas em sistemas de distribuição de água; prevenção e defesa contra eventos hidrológicos extremos.

42.7.8 Programa Linha Economia Verde Municípios

Temas: construções sustentáveis; transporte (diminuição de CO₂); saneamento e resíduos; recuperação florestal; e planejamento municipal. É direcionado às administrações municipais diretas, as autarquias e fundações instituídas ou mantidas, direta ou indiretamente, pelos municípios.

42.7.9 Programa Integra São Paulo

Temas: Recuperação de áreas de pastagens degradadas pelo excesso de pastoreio e erosão, através de: Recuperação de pastagens, terraceamento (canaletas para orientar as enxurradas em direção a uma lagoa aberta na terra), para reduzir a violência da água; plantar lavouras em curvas de nível (no sentido diagonal) para também reduzir a intensidade dos volumes das chuvas; plantar mais capim no local onde havia erosão; e corrigir o solo com calcário, entre outros produtos para enriquecer a terra.

42.7.10 Projetos Financiados pelo FEHIDRO

Temas: planejamento e gerenciamento de recursos hídricos; planejamento e gerenciamento de bacias hidrográficas; monitoramento dos recursos hídricos; informações para a gestão dos recursos hídricos; educação ambiental para a gestão sustentável dos recursos hídricos; habilitação técnica para gestão em recursos hídricos; proteção, conservação e recuperação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; prevenção contra eventos extremos.

42.7.11 Projeto Mina D'água

Temas: Proteção das nascentes de mananciais de abastecimento público. O projeto que está em fase piloto é uma modalidade de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) que visa remunerar os produtores rurais que preservarem nascentes existentes dentro de suas propriedades.

42.7.12 Projetos Financiados pelo FID do Estado de São Paulo

O FID - Fundo Especial de Despesa de Reparação de Interesses Difusos Lesados do Estado de São Paulo é destinado ao ressarcimento, à coletividade, nos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos, de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, no âmbito do território do Estado de São Paulo.

Temas: Projetos com a finalidade promoção de eventos educativos, a recuperação e a reparação de bens, edição de material informativo e relacionado com a natureza da infração ou do dano causado, por exemplo: ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica, a bens e direitos de valor artístico, histórico e dentre outros que caracterizem como sendo interesses difusos.

42.8 Descrição sucinta dos Programas do Governo Federal

42.8.1 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério das Cidades

42.8.1.1 Programa Saneamento para Todos

Temas: Abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; preservação e recuperação de mananciais; estudos e projetos.

42.8.1.2 Programa 2068 - Saneamento Básico

Temas: Implantação, ampliação e melhorias estruturantes nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e resíduos sólidos urbanos, com ênfase em populações carentes de aglomerados urbanos e em municípios localizados em bolsões de pobreza; e melhoria da gestão em saneamento básico.

42.8.1.3 Programa 2054: Planejamento Urbano ("Pró-Municípios")

Temas: Implantação ou melhoria de infraestrutura urbana em pavimentação; abastecimento de água; esgotamento sanitário; redução e controle de perdas de água; resíduos sólidos urbanos; drenagem, urbana; saneamento integrado; elaboração de estudos e desenvolvimento institucional em saneamento; e elaboração de projetos de saneamento.

42.8.1.4 Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres

Temas: Prevenção de desastres originários de águas pluviais.

42.8.1.5 Programa Fortalecimento da Gestão Urbana

Temas: Reforço da capacidade de gestão territorial e urbana por meio da assistência técnica, do apoio financeiro, da capacitação dos atores municipais e de ações de suporte à elaboração, revisão e implementação do plano diretor participativo municipal.

42.8.1.6 Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários

Temas: Apoio a execução de intervenções necessárias à regularização fundiária, segurança, salubridade e habitabilidade de populações localizadas em área

inadequada à moradia e em situações de risco, visando a sua permanência ou realocação por intermédio da execução de ações integradas de habitação, saneamento ambiental e inclusão social.

42.8.2 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Integração Nacional

42.8.2.1 Programa Água para Todos

Temas: Garantir o amplo acesso à água para as populações rurais dispersas e em situação de extrema pobreza seja para o consumo próprio ou para a produção de alimentos e a criação de animais, possibilitando a geração de excedentes comercializáveis para a ampliação da renda familiar dos produtores rurais.

42.8.2.2 Programa 2051 – Oferta de Água

Temas: Aumentar a oferta de água em sistemas integrados, com prioridade nas regiões com déficit, e contribuir para a indução ao desenvolvimento econômico e social, por meio de intervenções de infraestrutura hídrica.

42.8.3 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Saúde

42.8.3.1 Programa: Saneamento Básico- Módulo Engenharia de Saúde Pública

Temas: Implantação ou ampliação de sistemas de abastecimentos de água, esgotamento sanitário; melhoria dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; apoio à gestão dos sistemas de saneamento básico; dotar os domicílios e estabelecimentos coletivos de condições sanitárias adequadas; ampliação ou melhoria dos sistemas de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos; abastecimento público de água, esgotamento sanitário e melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas em áreas rurais.

42.8.3.2 Programa Resíduos Sólidos Urbanos

Temas: Implementação de projetos de coleta e reciclagem de materiais.

42.8.3.3 Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental

Temas: Controle da qualidade da água para o consumo humano; ampliação de ações de Saúde Ambiental.

42.8.3.4 Programa Nacional de Saneamento Rural

Temas: Medidas estruturais: investimentos em obras para a conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, melhorias sanitárias domiciliares, manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Medidas estruturantes: Suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação de serviços, incluindo ações de educação e mobilização social.

42.8.4 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério do Meio Ambiente

42.8.4.1 Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana

Temas: Capacitação na gestão de resíduos sólidos; Implementação de aterros sanitários, galpão de reciclagem.

42.8.4.2 Programa Nacional de Florestas

Temas: Sustentabilidade do setor florestal, contemplando a proteção dos ecossistemas, a recuperação de áreas degradadas, a expansão da base florestal plantada, o manejo sustentável de florestas naturais e a ampliação da participação social.

42.8.4.3 Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P

Temas: Gestão socioambiental sustentável das atividades administrativas e operacionais do Governo.

42.8.5 Outros Programas e Projetos no Âmbito do Governo Federal

42.8.5.1 Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ – ELETROBRÁS

Temas: Gestão de energia elétrica; redução de custos.

42.8.5.2 Programa de Fortalecimento da Gestão Pública

Temas: Capacitação de agentes públicos; distribuição de bibliografia técnica; fortalecimento da capacidade institucional dos controles internos.

42.8.5.3 Projetos financiáveis pelo BNDES

Temas: Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Efluentes e resíduos industriais; Resíduos sólidos; Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas); Recuperação de áreas ambientalmente degradadas; Desenvolvimento Institucional; Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; Macrodrenagem.

42.8.5.4 Projetos financiáveis Ministério da Justiça

Temas: Projetos das áreas de meio ambiente, proteção e defesa do consumidor e promoção defesa da concorrência, patrimônio cultural brasileiro e outros direitos difusos e coletivo

42.9 Programas no âmbito dos Comitês das Bacias Hidrográficas do PCJ

Os planos e programas existentes no âmbito do Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ 2010 – 2020 são:

- a) Plano Entre Serras e Águas;
- b) Projeto Água Limpa;
- c) Reservas da Biosfera;
- d) Projeto de Proteção aos Mananciais do Consórcio PCJ;
- e) Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROAGUA);
- f) Plano Diretor para Recomposição Florestal Visando a Produção de Água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

43. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

43.1 Ações para implementação do PMSB

Com a finalidade de alcançar os objetivos e metas estabelecidas no PMSB do município de Itatiba, foram sugeridas algumas ações que permitam o desenvolvimento e acompanhamento da progressão, quanto ao atendimento das demandas de serviços ao longo do horizonte do PMSB bem como o enquadramento e atendimento das exigências legais correlacionadas.

Estas ações podem ser classificadas em dois grupos distintos: Ações Institucionais e Legais e Ações Técnicas e Operacionais.

43.1.1 Ações Institucionais e Legais

As ações institucionais e legais se baseiam em:

- Estruturação no âmbito da administração municipal de estrutura de gestão dos serviços de saneamento, através de Secretaria do Meio Ambiente;
- Criação de um Conselho Municipal de Saneamento, de forma a atender às exigências legais, com finalidades específicas de acompanhar a execução, efetuar a avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB, lembrando a necessidade de assegurar a participação de entidades e da sociedade organizada, conforme proposta do **ANEXO IV**;
- Análise e revisão do modelo institucional atual para a gestão dos serviços de saneamento básico em conformidade com a Lei Federal nº 11.445/2007;
- Criação de uma agência reguladora própria ou delegação destas atribuições a alguma entidade já constituída para esta finalidade;
- Criação do Fundo Municipal de Saneamento Básico;
- Definição de uma sistemática de revisão anual do PMSB a fim de garantir a sua permanente atualização.
- Criação do Comitê para Ações de Emergências e Contingências.
- Criação do Fundo Municipal para Ações de Emergências e Contingências.

43.1.2 Ações Técnicas e Operacionais

As ações técnicas e operacionais se baseiam em:

- Mobilização de ações institucionais junto aos órgãos da esfera estadual e federal, no intuito de identificar oportunidades de captação de recursos;
- Desenvolvimento do Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico;

- Alinhamento das atividades técnico-operacionais com os prestadores dos serviços.

43.1.3 Definição dos Padrões de Qualidade

O Saneamento Básico pode ser entendido como o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar condições ambientais com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde.

O sistema de saneamento básico de um município ou de uma região possui estreita relação com a comunidade a qual atende, sendo fundamental para a salubridade ambiental do município e para a qualidade de vida da população.

Sendo assim, o planejamento e a gestão adequados destes serviços, concorrem para a valorização, proteção e gestão equilibrada dos recursos ambientais e tornam-se essenciais para garantir a eficiência desse sistema, em busca da universalização do atendimento, em harmonia com o desenvolvimento local e regional.

Para atingir um estado adequado de desenvolvimento devem ser compatibilizadas as disponibilidades e necessidades de serviços públicos para a população, associando alternativas de intervenção e de mitigação dos problemas decorrentes da insalubridade ambiental.

A universalização dos serviços, objetivo maior deste PMSB, corresponde à ampliação progressiva dos serviços de saneamento básico, objetivando o acesso de todos os domicílios ocupados e dos locais de trabalho e de convivência social em um determinado território.

O serviço público de saneamento básico é considerado universalizado em um território quando assegura o atendimento, no mínimo, das necessidades básicas vitais, sanitárias e higiênicas, de todas as pessoas, independentemente de sua condição socioeconômica, com promoção do uso racional dos recursos naturais.

Neste contexto são condicionantes para a universalização dos serviços os seguintes elementos básicos:

43.1.3.1 Abastecimento de água

- Garantia de fornecimento de água à população, com qualidade e quantidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Pressões de serviços compatíveis (entre 10,0 e 50,0 m.c.a.);
- Reduzidos índices de perdas (igual ou menor que 20%);
- Modicidade da tarifa.

43.1.3.2 Esgotamento sanitário

- Garantia de coleta e afastamento dos esgotos sanitários, em condições seguras à saúde pública da população com qualidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
- Tratamento e lançamento final ao meio ambiente compatível aos padrões legais estabelecidos pela legislação específica;

- Regularidade na prestação dos serviços;
- Modicidade da tarifa.

43.1.3.3 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

- Manutenção do sistema atual de coleta, transporte e destinação final adequada;
- Segregação na fonte dos resíduos úmidos e secos;
- Consolidação do plano de coleta seletiva e destinação final;
- Reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos secos;
- Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos para compostagem;
- Consolidação do Programa de Educação Ambiental;
- Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura municipal;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no PMSB, com menor custo e impacto ambiental.

43.1.3.4 Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

- Atendimento de toda população urbana do município com sistema de drenagem de águas pluviais;
- Minimização ou eliminação sempre que possível dos impactos originados pelas enchentes;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no PMSB, com menor custo e impacto ambiental;
- Inclusão dos conceitos de retenção e infiltração das águas pluviais, no programa de educação ambiental;
- Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no PMSB, com menor custo e impacto ambiental.

43.1.3.5 Instrumentos de avaliação e monitoramento

De forma a potencializar os objetivos destacados no PMSB, recomenda-se que o acompanhamento das atividades, serviços e obras, utilize indicadores que permitam uma avaliação simples e objetiva do desempenho dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Ressalta-se que além dos indicadores a seguir, deverão ser efetuados registros de dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços, a fim de permitir a geração dos indicadores definidos pelo SNIS, instituída pela Lei Federal nº 11.445/2007, que prevê:

- I. Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- II. Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;

- III. Permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico;
- IV. Permitir e facilitar a avaliação dos resultados e dos impactos dos planos e das ações de saneamento básico.

Ainda, a PNSB estabelece que as informações do SNIS são públicas e acessíveis a todos, independentemente da demonstração de interesse, devendo ser publicadas por meio da internet e que o SNIS deverá ser desenvolvido e implementado de forma articulada ao Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos - SNIRH e ao Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente - SNIMA.

43.2 Diretrizes para a regulação dos serviços

A PNSB estabelece que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar à organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos Constituição Federal e da Lei Federal nº 11.107/ 2005.

O município de Itatiba delegou à ARSESP, a regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No caso dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, não existe no município a regulação destes serviços. Será necessário que o poder público municipal decida pela criação de uma agência reguladora ou a delegação a terceiros legalmente habilitados para prestação destes serviços.

O exercício da função de regulação dos serviços de saneamento está previsto nos termos da Lei nº 11.445/07, com objetivos de:

- I. Estabelecer padrões e normas para a prestação adequada dos serviços e satisfação dos usuários;
- II. Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- III. Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico; e,
- IV. Definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos e a modicidade tarifária.

O titular poderá criar ou delegar a função regulatória dos serviços públicos de saneamento básico a qualquer entidade reguladora constituída nos limites do respectivo Estado.

A regulação deve ser entendida como 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.

As atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público, são consideradas como fiscalização.

A entidade de regulação definirá, pelo menos:

- As normas técnicas relativas à qualidade, à quantidade e à 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 à inadimplência 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.

O exercício da função de regulação deverá atender o seguinte:

- Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;
- Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.
- São objetivos da regulação:
- 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 a eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social 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.

43.3 Diretrizes para a formatação de instrumentos de controle e participação da sociedade

As ações programadas no PMSB de Itatiba deverão ter seus resultados amplamente divulgados, de forma a garantir pleno acesso às partes interessadas, entre as quais: a comunidade, órgãos e entidades públicas e entidades privadas.

Os mecanismos para esta divulgação deverão ser implementados pela Prefeitura Municipal de Itatiba, utilizando métodos e técnicas que permitam a ampla divulgação, conforme estabelecido no Plano de Mobilização Social, elaborado em 13 de novembro de 2013, com o objetivo de fomentar a participação popular na elaboração dos planos municipais de saneamento básico e de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Itatiba.

Os indicadores que serão apresentados no item seguinte deverão também ser amplamente divulgados, revistos, atualizados e discutidos de forma sistemática.

As definições das formas de mídia serão de responsabilidade da administração municipal a partir dos recursos disponíveis. Como recomendações, são indicadas as ferramentas para a divulgação do PMSB:

- Utilização de um Sistema Georreferenciado com mapeamento das obras de ampliação e melhoria da infraestrutura existente;
- Elaboração de folheto contendo o “balanço” anual do atendimento às metas;
- Utilização da fatura de água/esgoto, para divulgação de informações a metas relativas ao PMSB;
- Realização de Audiência Pública anual para apresentação do desenvolvimento do PMSB;
- Disponibilidade no “web-site” da Prefeitura Municipal de Itatiba, um de link para consulta pública dos textos contendo os PMSB e PMGIRS, publicações sobre convocações para realização de audiências públicas, conferências municipais de saneamento ambiental, bem como informações sobre as metas do PMSB e seu respectivo status de atendimento.

44. INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS

No presente item se objetiva a definição e o estabelecimento de metas e indicadores quantitativos e qualitativos a serem atendidos pela SABESP e pelos demais prestadores de serviços de saneamento no âmbito do município, baseado na situação atual e melhorias propostas.

Os indicadores selecionados para monitoramento do PMSB compreendem aspectos técnico-operacionais e de gestão.

44.1 Indicadores de desempenho

O planejamento para implementação das ações e obras para melhorias operacionais e de ampliação visa ao adequado e pleno atendimento dos critérios de serviço. Destaca-se que o objetivo deste planejamento é a preparação da infraestrutura e dos serviços, a fim de se atender as metas estabelecidas por este PMSB. Para mensurar o atendimento das ações propostas foram elencados os

indicadores que deverão ser utilizados, os quais permitirão avaliar a extensão do atendimento dos objetivos e metas definidos.

44.1.1 Indicadores do sistema de abastecimento de água

Aqui, serão utilizados dois tipos de indicadores correlacionados entre si, para definir a situação do abastecimento de água no município: Índice de Cobertura, referente aos domicílios existentes no município, e, Índice de Atendimento, referente à população do município.

O Índice de Cobertura, ICDÁgua, adota como parâmetros os números de economias e de domicílios, e é de mais fácil quantificação e controle; o Índice de Atendimento, IAPÁgua, tem como referência a população do município, e por isto é importante na gestão dos serviços de abastecimento de água, permitindo análises e correlações com outros indicadores, como por exemplo, indicadores epidemiológicos e de saúde, e outros indicadores relativos à população do município.

44.1.1.1 Cobertura e atendimento com abastecimento de água

A cobertura do município com abastecimento de água será calculada utilizando como parâmetro os domicílios existentes no município.

O atendimento com abastecimento de água será calculado utilizando como parâmetro a população do município.

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

44.1.1.2 Índice de cobertura dos domicílios urbanos com abastecimento de água:

O objetivo do indicador é medir o percentual de domicílios existentes na área urbana com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral

Equação:

$$ICDUÁgua = \frac{ERUAÁgua + ERUDÁgua}{Durb.} \times 100$$

Onde:

- ICDUÁgua – Índice de cobertura dos domicílios urbanos com abastecimento de água, em percentual;
- ERUAÁgua - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;
- ERUDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água, mas não ativas;

- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

44.1.1.3 Índice de cobertura dos domicílios totais com abastecimento de água

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$ICDTÁgua = \frac{ERTAÁgua + ERTDÁgua}{Dtot.} \times 100$$

Onde:

- ICDTÁgua – Índice de cobertura dos domicílios totais com abastecimento de água, em percentual;
- ERTAÁgua - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;
- ERTDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água mas não ativadas;
- Dtot. - Quantidade de domicílios totais do município, conforme cadastro da prefeitura.

44.1.1.3.1 Índice de atendimento da população urbana com abastecimento de água

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$IAUÁgua = \frac{PUAÁgua}{PU} \times 100$$

Onde:

- IAUÁgua - Índice de Atendimento Urbano de Água, em percentagem;
- PU - População Urbana do Município, conforme projeção do PMSB;
- PUAÁgua - População Urbana Atendida com Abastecimento de Água.

A meta de atendimento com abastecimento de água na área urbana é manter 100% até em todo o período do plano.

44.1.1.3.2 Índice de atendimento da população total com abastecimento de água

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$IAT_{\text{Água}} = \frac{PTA_{\text{Água}}}{PT} \times 100$$

Onde:

- IATÁGUA - Índice de Atendimento de Água da População Total do Município, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do PMSB;
- PTAÁgua - População Total do Município Atendida com Abastecimento de Água.

44.1.1.4 Hidrometração

O indicador de hidrometração é dado por um percentual, definido pela relação numérica entre o número de ligações ativas com hidrômetros sobre o total de ligações existentes num dado momento da avaliação.

O objetivo do indicador é avaliar a qualidade dos volumes consumidos apurados, do ponto de vista da parcela das ligações de água que é efetivamente medida, lembrando que a outra parcela corresponde a volumes estimados. A frequência recomendada de apuração do indicador é anual.

Equação:

$$IHD = \frac{LAA}{LAA_{\text{micro}}}$$

Onde:

- IHD – Índice de hidrometração;
- LAA - Quantidade de Ligações Ativas de Água;
- LAA micro - Quantidade de Ligações Ativas de Água Micro medidas.

O índice de hidrometração atual é de 100%, a meta é manter o índice em 100% até o final do plano.

44.1.1.5 Qualidade de água

As metas de qualidade da água deverão ser avaliadas a partir dos indicadores AFQB e IAB, Índice de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas e Índice de Análises Bacteriológicas, respectivamente.

Deverão ser considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes e exigidos pela Portaria MS nº 2914/2011. Os índices deverão ser calculados a partir das análises laboratoriais das amostras de águas coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação

vigente. Para apuração dos indicadores, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

44.1.1.5.1 Índice de conformidade das análises físico-químicas e bacteriológicas

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises físico-químicas e bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

Equação:

$$AFQB = \frac{NAC}{NAT} \times 100$$

Onde:

- AFQB – Índice de Conformidade das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas;
- NAC - número de análises efetuadas com todos os parâmetros (cor, turbidez, cloro residual livre, fluoreto e bacteriologia) em conformidade com a Portaria MS nº 2914/2011;
- NAT - número total de análises realizadas.

44.1.1.5.2 Índice de conformidade das análises bacteriológicas

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

Equação:

$$IAB = \frac{NABC}{NABT} \times 100$$

Onde:

- IAB – Índice de Análises Bacteriológicas;
- NABC - número de análises bacteriológicas em conformidade com a Portaria MS nº 2914/2011;
- NABT - número total de análises bacteriológicas realizadas.

A apuração mensal do IAB e do AFQB não isenta a SABESP de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente.

44.1.1.6 Qualidade do fornecimento de água

Para a verificação da qualidade do fornecimento de água aos usuários, serão utilizados dois indicadores que avaliam a existência de eventuais problemas relacionados ao sistema de abastecimento de água, que podem ser:

44.1.1.6.1 Índice de interrupções de fornecimento

O Índice de Interrupções de Fornecimento - IIF mede a descontinuidade do abastecimento no sistema de distribuição de água, tomando como base a quantidade e o tempo que as economias ativas de água foram atingidas por paralisações não programadas, do fornecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

$$IIF = \frac{\sum \text{Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações} \times \text{horas de duração das paralisações}}{\text{Quantidade de economias ativas de água} \times 24 \times \text{nº de dias do mês considerado}} \times 100$$

Onde:

- IIF - Índice de interrupções de fornecimento;
- Paralisações: interrupção no fornecimento de água ao usuário pelo sistema de distribuição, por problemas em qualquer das unidades do sistema de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição, que tenham acarretado prejuízos à regularidade do abastecimento de água. Inclui, dentre outras, as interrupções decorrentes de reparos e quedas de energia. Para efeito deste indicador consideram-se paralisações somente as interrupções que tenham acarretado 6 horas ou mais de interrupção no fornecimento de água.

44.1.1.6.2 Índice de reclamações de falta de água

O objetivo do indicador é avaliar a percepção dos usuários, quanto a eventuais problemas com o fornecimento de água.

O Índice de Reclamações de Falta de Água – IRFA deverá ser avaliado pelo número de reclamações de falta de água imprevistas por 1.000 ligações, excetuado as paradas programadas. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

Equação:

$$IRFA = \frac{NRFA}{NLAA \times 1000}$$

Onde:

- IRFA - Índice de Reclamações de Falta de Água, em quantidade por 1000 habitantes;
- NRFA - número de reclamações de falta de água justificadas (exclui, por exemplo, reclamações de clientes cortados por falta de água);
- NLAA - número de ligações ativas de água.

Nas metas estabelecidas, a partir do ano de 2016, o IRFA deverá ser inferior a 2 (duas) reclamações por 1.000 ligações.

44.1.1.7 Controle de perdas

Serão utilizados dois indicadores correlacionados entre si para definir perdas: Índice de Perdas na Distribuição e Índice de Perdas por Ramal.

O Índice de Perdas na Distribuição, IPD, expresso em percentual, é um indicador de impacto e facilmente interpretado pelo usuário.

O indicador de Perdas por Ligação, IPL, expresso em l/ligação/dia, é um Indicador mais técnico e mais propício no auxílio das ações de controle de perdas.

A frequência recomendada para apuração destes medidores é mensal.

A seguir são apresentadas as definições dos parâmetros que são utilizados nas formulações dos indicadores de índices de perdas de água.

44.1.1.7.1 Índice de perdas na distribuição

Equação:

$$IPDf = \frac{(VDC - VCM)}{VDC} \times 100$$

Onde:

- IPDf - Índice de Perdas Físicas na Distribuição, em %;
- VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;
- VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado (m³/ano).

44.1.1.7.2 Índice de perdas por ligação:

Equação:

$$IPL = \frac{(VDC - VCM)^x}{NLA} \frac{1000}{365}$$

Onde:

- IPL - Índice de Perdas por Ligação, em l/lig.dia;
- VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;
- VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado, em m³/ano;
- NLA - Quantidade de Ligações Ativas de Água.

44.1.2 Indicadores do sistema de esgotamento sanitário

44.1.2.1 Cobertura e atendimento com esgotamento sanitário

A cobertura do município com esgotamento sanitário será calculada utilizando como parâmetro os domicílios existentes no município.

O atendimento com esgotamento sanitário será calculado utilizando como parâmetro a população do município.

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

44.1.2.1.1 Índice de cobertura dos domicílios urbanos com esgotamento sanitário

O objetivo do indicador é medir o percentual de domicílios existentes na área urbana com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$ICDUEsgoto = \frac{EUAEsgoto + EUEsgoto}{Durb.} \times 100$$

Onde:

- ICDUEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Esgotamento Sanitário, em percentual;
- EUAEsgoto - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;
- EUEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário, mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

44.1.2.1.2 Índice de cobertura dos domicílios totais com esgotamento sanitário

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$ICDTEsgoto = \frac{ERTAsgoto + ERTDEsgoto}{Durb.} \times 100$$

Onde:

- ICDTEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Esgotamento Sanitário, em percentual;
- ERTAsgoto - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;
- ERTDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário disponibilizadas, mas não ativadas;

- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

44.1.2.1.3 Índice de Atendimento da População Urbana com Esgotamento Sanitário

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana do município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$IAUEsgoto = \frac{PUAEsgoto}{PU} \times 100$$

Onde:

- IAUEsgoto - Índice de Atendimento de Esgoto da População Urbana do Município, em percentual;
- PU - População Urbana do Município, conforme projeção da Fundação Seade;
- PUAEsgoto - População Urbana do Município Atendida com Esgotamento Sanitário;

44.1.2.1.4 Índice de atendimento da população total com esgotamento sanitário

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$ITEC = \frac{PTAEsgoto}{PT} \times 100$$

Onde:

- ITEC - Índice de Atendimento de Esgoto da População Total do Município, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do Fundação SEADE;
- PTAEsgoto - População Total do Município Atendida com Esgotamento Sanitário;

44.1.2.2 Índice de tratamento dos esgotos coletados

O objetivo do indicador é medir o percentual de tratamento dos esgotos coletados.

O indicador é definido como sendo a relação entre as economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgotos cujos efluentes são conduzidos para tratamento e as economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal.

Equação:

$$ITEC = \frac{EATEsgoto}{EACEsgoto} \times 100$$

Onde:

- ITEC – Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados, em percentual;
- EACEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgotos;
- EATEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas atendidas com coleta de esgoto, cujos efluentes são conduzidos para tratamento.

44.1.2.3 Eficiência de tratamento de esgotos sanitários

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais deverá ser medida pelo Índice de Qualidade do Efluente - IQE. Esse índice procura identificar, de maneira objetiva, os principais parâmetros de qualidade dos efluentes lançados.

O IQE deverá ser calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo adiante definido.

A frequência de apuração do IQE deverá ser mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 meses. Para a apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pela SABESP, deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQE deverá ser calculado como o percentual de análises em conformidade com a Resolução CONAMA nº 430/2011, bem como às exigências técnicas das Licenças Ambientais, regidas pela Resolução CONAMA nº 237/97.

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$IQE = XX \times P(SS) + XX \times P(SH) + XX \times P(DBO)$$

Onde:

- P(SS) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;
- P(SH) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana;
- P(DBO) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

A apuração mensal do IQE não isenta a SABESP da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

O **Quadro 16** a seguir apresenta os índices pretendidos ao longo do período do plano.

Quadro 16 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto

Indicador	Metas/Ano			
	2016	2020	2025	2035
IQE (%) – maior ou igual a	0,00	80,00	95,00	95,00

44.1.2.4 Qualidade da coleta dos esgotos

Para a verificação da qualidade da coleta de esgoto, serão utilizados dois indicadores que avaliam a existência de anomalias que prejudicam a continuidade operacional do sistema de coleta de esgotos.

A continuidade do sistema de coleta de esgotos sanitários deverá ser medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários.

Qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será a SABESP, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ela promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

44.1.2.5 Índice de obstrução de ramais domiciliares:

O Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares – IORD, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários e o número de economias ativas de esgoto ligadas à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

Equação:

$$IORD = \frac{NDramais}{EAE} \times 10000$$

Onde:

- IORD – Índice de Obstrução de ramais domiciliares;
- NDRAMAIS - quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período, em unidades;
- EAE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

44.1.2.5.1 Índice de obstrução de redes coletoras

O Índice de Obstrução de Redes Coletoras – IORC deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000.

Equação:

$$IORC = \frac{NDrede}{LRE}$$

Onde:

- IORC – Índice de obstrução de redes coletoras;
- NDrede - quantidade de desobstruções de rede coletora realizadas no período, em Km;
- LRE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

As metas estabelecidas para estes indicadores, a partir do ano de 2017 são:

- IORD inferior a 7/ano e;
- IORC inferior a 50/ano.

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e a SABESP não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não deverão ser considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 horas da ocorrência de chuvas.

44.1.3 Indicadores gerenciais do SAA e do SES

44.1.3.1 Indicadores econômico-financeiros

44.1.3.1.1 Índice de evasão de receitas

O objetivo do indicador é medir a evasão de receitas, originária da inadimplência com as contas de água e de esgoto da população do município.

A frequência recomendada de apuração do índice é mensal.

Equação:

$$IEV = \left(1 - \frac{ARR}{ROT}\right) \times 100$$

Onde:

- IEV – Índice de Evasão de Receitas, em percentagem;
- ROT - Receita Operacional Total;
- ARR - Arrecadação ;

44.1.3.1.2 Despesa total com os serviços por m³ faturado

O objetivo do indicador é medir as despesas totais com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

Equação:

$$IDTS = \frac{DTS}{VTF}$$

Onde:

- IDTS – Despesas de Totais por m³ Faturado, em R\$/ m³;
- VTF - Volume Total Faturado (Água Esgotos), em m³ por ano;
- DTS - Despesas Totais com os Serviço;

Despesas totais com os serviços (DTS) - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviço, em R\$/ano.

44.1.3.1.3 Indicador de desempenho financeiro

O objetivo do indicador é medir o desempenho financeiro com a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

Equação:

$$IDF = \frac{ROD}{DTS} \times 100$$

Onde:

- IDF – Índice de Desempenho Financeiro, em (%);

- ROD - Receita Operacional Direta Volume (Água e Esgoto), em R\$;
- DTS - Despesas Totais com os Serviços;
- Despesas totais com os serviços (DTS) - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviços, em R\$/ano.

44.1.3.2 Indicadores de investimentos

44.1.3.2.1 Índice de investimentos em água

O objetivo do indicador é verificar o percentual dos investimentos realizados no sistema de abastecimento de água em relação à receita bruta com os serviços de água e esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é anual.

Equação:

$$IIA = \frac{IA}{RB} \times 100$$

Onde:

- IIA - Índice de Investimentos em Abastecimento de Água, em (%);
- IA - Investimentos em Abastecimento de Água, em R\$;
- RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R\$.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

44.1.3.2.2 Índice de investimentos em esgoto

O objetivo do indicador é verificar o percentual dos investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário em relação à receita bruta com os serviços de água e esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é anual.

Equação:

$$IIE = \frac{IE}{RB} \times 100$$

Onde:

- IIE- Índice de Investimentos em Esgotamento Sanitário, em (%);
- IE - Investimentos em Esgotamento Sanitário, em R\$/ano;
- RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R\$/ano.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

44.1.4 Medidas propostas para melhoria do atendimento ao cliente

44.1.4.1 Eficiência na prestação do serviço e no atendimento ao público

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pela SABESP deverá ser avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IEPSP.

O IEPSP deverá ser calculado com base na avaliação de fatores indicativos do desempenho da SABESP quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação do serviço será atribuído um peso de forma a compor-se o indicador para a verificação.

O fator que deverá ser considerado na apuração do IEPSP, mensalmente, são os prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão;

O **Quadro 17** padrão dos prazos de atendimento dos serviços é apresentado a seguir:

Quadro 17 - Prazos de atendimento dos serviços

Serviço	Prazo para atendimento das solicitações
Ligação de água	5 dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 horas
Falta d'água local ou geral	24 horas
Ligação de esgoto	5 dias úteis
Desobstrução de redes e ramais de esgotos	24 horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	5 dias úteis
Verificação da qualidade da água	12 horas
Restabelecimento do fornecimento de água	24 horas
Ocorrências de caráter comercial	24 horas

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

-FATOR 1 = (Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido x 100) / (Quantidade total de serviços realizados).

- FATOR 2 - Disponibilização de estruturas de atendimento ao público, que deverão ser avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- a) Atendimento em escritório da SABESP;
- b) Sistema “0800” para atendimento telefônico dos usuários;
- c) Atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário da SABESP responsável pela leitura dos hidrômetros e/ou entrega de contas, aqui denominado “agente comercial”, deverá atuar como representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço, sempre que solicitado. Para tanto a SABESP deverá treinar sua equipe de agentes comerciais, fornecendo-lhes todas as indicações e informações sobre como proceder nas diversas situações que se apresentarão;
- d) Os programas de computadores, de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores da SABESP.

O quesito previsto neste fator poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os seguintes valores apresentados no **Quadro 18** a seguir.

Quadro 18 - Estruturas de atendimento ao público

Estruturas de atendimento ao público	Valor
1 (uma) ou menos estruturas	0
2 (duas) ou 3 (três) das estruturas	0,5
4 (quatro) estruturas	1

- FATOR 3 - Adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) da SABESP que será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- a) Facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
- b) Facilidade de identificação;
- c) Conservação e limpeza;
- d) Coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
- e) Número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 70 (setenta);
- f) Período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;
- g) Período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema "0800" menor ou igual a 5 (cinco) minutos.

Este fator deverá ser avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os seguintes valores apresentado no **Quadro 19** abaixo.

Quadro 19 - Adequação das estruturas de atendimento ao público

Adequação das estruturas de atendimento ao público	Valor
Atendimento de 5 (cinco) ou menos itens	0
Atendimento de 6 (seis) itens	0,5
Atendimento de 7 (sete) itens	1

Com base nas condições definidas nos itens anteriores, o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IEPSP deverá ser calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$IEPSP = (5 \times \text{Valor Fator 1}) + (3 \times \text{Valor Fator 2}) + (2 \times \text{Fator 3})$$

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público da SABESP, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, deverá considerar:

- I. Inadequado se o valor do IEPSP for igual ou inferior a 5 (cinco);
- II. Adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes gradações:
 - Regular, se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 6 (seis);
 - Satisfatório, se superior a 6 (seis) e menor ou igual a 8 (oito);
 - Bom, se superior a 8 (oito).

As metas estabelecidas a partir do ano de 2017 são:

- De 2017 a 2021 - IEPSP = Adequado – Regular a Satisfatório;
- A partir de 2022 - IEPSP = Adequado – Bom.

44.1.4.2 Índice de satisfação do cliente

A verificação dos resultados obtidos pela SABESP deverá ser feita anualmente, até o mês de dezembro, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço.

A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com a SABESP, no período de 3 (três) meses antecedentes à realização da pesquisa.

Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluídos no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

- Atendimento via telefone;
- Atendimento personalizado;
- Atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação ao serviço prestado e ao atendimento realizado, assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado:

- Se o funcionário foi educado e cortês;
- Se o funcionário resolveu satisfatoriamente suas solicitações;
- Se o serviço foi realizado a contento e no prazo comprometido;
- Se, após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo;
- Outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive atender a condições peculiares.

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 (cinco) níveis de satisfação do usuário:

- I. ótimo;
- II. bom;
- III. regular;
- IV. ruim;
- V. péssimo.

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerando o mesmo valor relativo para cada pergunta independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos. Os resultados obtidos pela SABESP serão considerados adequados se a soma dos

conceitos, ótimo e bom, corresponderem a 70% (setenta por cento) ou mais do total, cujo resultado representa o indicador ISC (Índice de Satisfação do Cliente).

As metas estabelecidas a partir do ano de 2017 são:

- A partir de 2017 ISC até 2019 = 70%;
- A partir de 2019, ISC superior a 90%.

44.2 Indicadores para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Os indicadores de desempenho da gestão do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deverão ser avaliados anualmente pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico, tomando como meta as médias nacionais publicadas anualmente pelo SNIS.

Estes indicadores têm como objetivo avaliar o desempenho econômico-financeiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos.

- Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura (SNIS 001);
- Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos em relação à população (SNIS 006);
- Receita arrecadada per capita;
- Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos (SNIS 005);
- Taxa de empregados em relação à população urbana (SNIS 001);
- Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 007);
- Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 010).

44.2.1 Indicadores de resíduos urbanos

Têm como objetivo avaliar a evolução das metas de cobertura, coleta seletiva, reciclagem, aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos e disposição dos resíduos urbanos.

- Cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida (declarada) (SNIS 015);
- Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana (SNIS 016);
- Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (SNIS 032);
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares (SNIS 053);
- Taxa de recuperação de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (SNIS 031);
- Massa recuperada per capita de matéria orgânica em relação à população urbana;

- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de matéria orgânica em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares;
- Taxa de recuperação de matéria orgânica em relação à quantidade total;
- Massa de matéria orgânica estabilizada por biodigestão em relação à massa total de matéria orgânica;
- Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR, estabelecido pelo FEAM, que classifica os aterros segundo suas condições.

44.2.2 Indicadores de resíduos de serviços de saúde

Têm como objetivo avaliar a evolução das quantidades coletadas deste resíduo ao longo do período do plano.

- Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada per capita (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana (SNIS 036).

44.2.3 Indicadores de resíduos da construção civil

Têm como objetivo avaliar a evolução das quantidades coletadas ao longo do período do plano e das metas de reciclagem deste tipo de resíduo.

- Massa de resíduos da construção civil (RCC) reciclados em relação à massa de construção civil coletados.

44.2.4 Indicadores relativos a deposições irregulares de resíduos

Têm como objetivo avaliar as condições de deposições irregulares de entulhos, resíduos volumosos e domiciliares, principalmente, como segue:

- Número de deposições irregulares por mil habitantes;
- Taxa de resíduos recuperados em relação ao volume total removido na limpeza corretiva de deposições irregulares.

44.2.5 Indicadores relativos aos resíduos de logística reversa

O objetivo é acompanhar as quantidades coletadas pela prefeitura municipal, deste tipo de resíduo:

- Quantidade de pneus inservíveis coletados anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de pilhas e baterias coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de lâmpadas fluorescentes coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;

Além destes indicadores deverão ser previstos, mecanismos para fiscalização no município das implantações dos sistemas de logística reversa pelos responsáveis.

44.2.6 Indicadores relativos à inclusão social dos catadores

Têm como objetivo o acompanhamento dos resultados das políticas de inclusão social, formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis e participação social nos programas de coleta seletiva, tais como:

- Número de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados);
- Número de catadores remunerados pelo serviço público de coleta em relação ao número total de catadores;
- Número de domicílios participantes dos programas de coleta em relação ao número total de domicílios.

Para a construção desse último conjunto de indicadores é essencial à integração das ações com o trabalho das equipes de agentes comunitários de saúde.

As **Tabelas 58 e 59**, a seguir, apresentam respectivamente, as equações para os cálculos dos indicadores e a média nacional dos indicadores segundo o SNIS de 2013.

O **Anexo IV** apresenta o glossário das siglas utilizadas para os cálculos dos indicadores acima citados.

Tabela 58 - Equações para cálculo dos indicadores de manejo dos resíduos sólidos (continua)

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Operacional	Massa coletada (RDO+RPU) per capita em relação à população urbana	$= \frac{Co (116 + 117) \times 1000}{Ge002 \times 365}$	Kg/habitante/dia	Quantidade média diária de resíduos gerada por 1 pessoa.
Operacional	Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada per capita em relação à população urbana	$= \frac{(Rs028 + Rs008) \times 10^6}{Ge002 \times 365}$	$\frac{Kg}{1000}$ habitantes/dia	Quantidade média de resíduos dos serviços de saúde gerada por 1 habitante.
Ambiental	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação a em relação à população urbana	$= \frac{Cs009 \times 1000}{Ge002}$	Kg/habitante/an o	Quantidade média diária de materiais efetivamente reciclados por 1 pessoa.
Operacional	Taxa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada em relação a quantidade total coletada	$= \frac{Rs (028 + 008) \times 100}{Co116 + Co117}$	%	Relação percentual entre os resíduos dos serviços de saúde e o total de resíduos coletados.
Operacional	Taxa de resíduos da construção civil (RCD) coletada em relação a quantidade total coletada	$= \frac{Cc013 \times 100}{Co116 + Co117}$	%	Relação percentual entre os resíduos da construção civil e o total de resíduos coletados.
Ambiental	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação a quantidade total coletada (RDO +RPU)	$= \frac{Cs009 \times 100}{Co116 + Co117}$	%	Relação percentual entre a quantidade de materiais efetivamente reciclados e a quantidade total de resíduos coletados.

Fonte: SNIS 2013

Tabela 59 - Equações para cálculo dos indicadores de manejo dos resíduos sólidos (conclusão)

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Operacional	Taxa de empregados em relação a população urbana	$= \frac{Ge\ (015 + 016) \times 1000}{Ge002}$	Empregados/1000 habitantes	Relação proporcional entre o número de empregados dos serviços de limpeza urbana a população urbana atendida.
Operacional	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) em relação a massa coletada	$= \frac{(Co116 + Co117) \times 1000}{(Co029 + Co030) \times 313}$	Kg/empregado/dia	Quantidade média de resíduos coletados por dia, por 1 empregado na atividade de coleta.
Operacional	Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresa contratada)	$= \frac{Va010 + Vc011}{(Va007 + Vc008) \times 313}$	Km/empregado/dia	Comprimento médio de ruas varridas por dia, por 1 empregado na atividade de varrição.
Financeiro	Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo do RSU	$= \frac{Cs006 \times 100}{Ge023 + Ge009}$	%	Sustentabilidade financeira (> 100 = sustentável por meio da cobrança de tarifas).
Financeiro	Despesa per capita com manejo do RSU com relação a população urbana	$= \frac{Ge023 + Ge009}{Ge002}$	R\$/habitante/ano	Custo médio unitário do serviço de limpeza urbana em relação a população total atendida.
Financeiro	Incidência das despesas c/ empresas contratadas para execução de serviços de manejo dos RSU nas despesas com manejo de RSU	$= \frac{Ge009 \times 100}{Ge023 + Ge009}$	%	Relação percentual entre as despesas com empresas contratadas e as despesas totais com a limpeza urbana.

Fonte: SNIS 2013

Tabela 59 - Média nacional dos indicadores de manejo de resíduos sólidos – SNIS 2013

Descrições	Unidade	Média SLU
Taxa de cobertura da coleta (rdo) em relação à população urbana	%	97,8
Taxa de disposição final adequada dos resíduos: rdo + rpu	% (d)	100
Massa (rdo+rdu) coletada per capita (em relação à população urbana)	kg/hab.dia	0,79
Massa (rcd) coletada per capita (em relação à população urbana)	kg/hab.dia	186,40
Massa (rss) coletada per capita (em relação à população urbana)	kg/1.000 hab.dia	2,39
Relação entre quantidades da coleta seletiva e (rdo+rou)	%	39,39
Taxa de recuperação de recicláveis em relação (rdo+rpu)	%	10,41
Massa recicláveis recuperada per capita	kg/hab.ano	23,81
Taxa de empregados por população urbana	emp/1.000 hab.	5,14
Produtividade média de coletores e motoristas	kg/emp.dia	1.157,92
Produtividade média dos varredores	km/emp.dia	1,15
Receita arrecada per capita com manejo dos resíduos sólidos	r\$/hab	9,77
Despesa per capita com manejo dos resíduos sólidos	r\$/hab	80,21
Autosuficiência financeira	%	15,78
Despesa média por empregado	r\$/emp	21.581,27

Fonte: SNIS 2013

44.3 Indicadores do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Para que a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais atinja os níveis de eficiência esperados, é necessário que haja um acompanhamento da execução das ações previstas no PMSB de forma que seja possível realizar a avaliação do atingimento das metas.

44.3.1 Indicadores

Os indicadores de desempenho dos sistemas de manejo de águas pluviais possuem a função de orientar a sua gestão, avaliar a quantidade e a qualidade dos serviços e acompanhar o funcionamento do sistema para o seu aperfeiçoamento contínuo.

O órgão responsável pelo sistema de manejo de águas pluviais deve gerenciar as informações necessárias para a composição dos indicadores e analisar constantemente a sua representatividade.

A seguir são apresentados alguns indicadores utilizados no município de São Paulo que podem ser aplicados pelo município de Itatiba para o acompanhamento do alcance das metas do PMSB.

44.3.2 Indicadores estratégicos (IE)

Os indicadores estratégicos fornecem informações sobre os efeitos das ações dos tomadores de decisão e as suas causas a nível organizacional.

- IE1: Autossuficiência financeira do sistema de manejo de águas pluviais, aplicável após a instituição da taxa de drenagem. Para que o sistema seja autossuficiente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IE_1 = \frac{\text{Receita arrecadada com a taxa de drenagem por ano}}{\text{despesa total com o sistema de manejo de águas pluviais por ano}} (\%)$$

- IE2: Implantação dos programas de manejo de águas pluviais. O indicador deve atingir o valor 1 ou 100%. Após o atingimento da meta, o programa deve ser reavaliado para a verificação da necessidade de implantação de novas medidas.

$$IE_2 = \frac{\text{número de medidas executadas}}{\text{número de medidas previstas}} (\%)$$

44.3.3 Indicadores operacionais (IO)

Os indicadores operacionais fornecem informações sobre a cobertura dos serviços.

- IO1: Índice de atendimento do sistema de manejo de águas pluviais, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IO_1 = \frac{\text{população atendida pelos sistemas}}{\text{população total do município que deve ser atendida pelos sistemas}} (\%)$$

44.3.4 Indicadores do grau de impermeabilização do solo (IU)

Estes indicadores fornecem informações sobre as modificações no grau de impermeabilização do solo

- IU1: Taxa de incremento de vazões no cenário anterior à urbanização. O valor do indicador deve ser mantido igual ou menor do que 1 ou 100%.

$$IV_1 = \frac{\text{área da cobertura vegetal natural}}{\text{área total da bacia}} (\%)$$

- Índice de reflorestamento:

$$IV_1 = \frac{\text{área de reflorestamento}}{\text{área da cobertura vegetal total}} (\%)$$

44.3.5 Indicadores da gestão dos serviços (IG)

Os indicadores da gestão dos serviços de manejo de águas pluviais fornecem informações sobre a sua eficiência:

- IG1: Percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços, deve-se buscar a redução do seu valor ao longo do tempo para atingimento do valor zero.

$$IG_1 = \frac{\text{número de reclamações}}{\text{período de análise}} (\text{reclamações/período})$$

- IG2: Cadastro de rede existente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IV_1 = \frac{\text{extensão da rede cadastrada}}{\text{extensão da rede estimada}} (\%)$$

44.3.6 Indicadores de gestão de eventos hidrológicos extremos (IEE)

Estes indicadores fornecem informações sobre a abrangência do sistema de monitoramento e a ocorrência de inundações e alagamentos no município.

- Estações de monitoramento:

$$IEE_1 = \frac{\text{número de estações pluviométricas existentes}}{\text{área da bacia de contribuição}} (\text{unidades/Km}^2)$$

$$IEE_2 = \frac{\text{número de estações fluviométricas existentes}}{\text{extensão do curso d'água}} (\text{unidades/Km})$$

- Incidência de inundações deve-se buscar a redução dos seus valores possuindo como meta o valor zero.

$$IEE_3 = \frac{\text{número de pontos de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (pontos inundados/ano)}$$

$$IEE_4 = \frac{\text{frequência de ocorrências de cada ponto inundado}}{\text{período de tempo}} \text{ (ocorrências/ano)}$$

$$IEE_5 = \frac{\text{número de domicílios atingidos}}{\text{período de tempo}} \text{ (domicílios/ano)}$$

$$IEE_6 = \frac{\text{número de pontos de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (pontos inundados/ano)}$$

$$IEE_7 = \frac{\text{número de dias de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (dias/ano)}$$

45. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PCJ. Disponível: <<http://www.agenciapcj.org.br>>. Acesso em março de 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Disponível: <<http://atlas.ana.gov.br>>. Acesso em fevereiro de 2013.

AGÊNCIA REGULADORA DE SANEAMENTO E ENERGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO - ARSESP. <<http://www.arsesp.sp.gov.br/SitePages/home.aspx>>. Acesso em março de 2014.

AGÊNCIA REGULADORA DE SANEAMENTO E ENERGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO - ARSESP. Relatório de Fiscalização de Saneamento, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – ABAS. Disponível em <<http://www.abas.org/educacao.php#ind24>>. Acesso em novembro de 2013.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 - IDHM. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/o_atlas/idhm>. Acesso em Novembro de 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7.229. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004. Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 13.896 - Aterros de resíduos não perigosos - Critério para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.

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

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.114 - Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

AURÉLIO, B de H. F. Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa, 2006.

AZEVEDO NETO, J. M, ALVAREZ, G. A. Manual de hidráulica - Volume II, São Paulo/SP, Brasil, 1982.

BARBOSA, G.L.M., Gerenciamento de Resíduo Sólido: Assentamento Sumaré II, Sumaré, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 2005

BELLONI, M; L. Educação à Distância. Campinas.: Autores Associados, 2006

BERNARDES, Carolina; SOUSA JUNIOR, Wilson Cabral de. Pagamento por Serviços Ambientais: Experiências Brasileiras relacionadas à Água. V Encontro Nacional da Anppa, Florianópolis/SC, Brasil. 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Saúde. PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde - Um olhar do SUS Disponível: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_seguranca_agua_qualidade_sus.pdf

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 430/11, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial União.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 357/05, de 13 de março de 2005. Dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para a gestão do lançamento de efluentes em corpos d'água receptores. Diário Oficial União.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Estudo dos custos relacionados com a constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos - Relatório Técnico – RT 1

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307, de 5 de Julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de Outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 348, de 16 de Agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307/2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 416, de 30 de Setembro de 2009. Dispõe Sobre a Prevenção à Degradação Ambiental Causada Por Pneus Inservíveis e Sua Destinação Ambientalmente Adequada, e Dá Outras Providências.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 431, de 24 de Maio de 2011. Altera o art. 3º da Resolução 307/2002, estabelecendo nova classificação para o gesso.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 448, de 18 de Janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307/2002.

BRASILIANO, A. C. R. Visão de prevenção em riscos só entendendo as abordagens em perspectivas. Revista Eletrônica. Brasiliano e Associados. Nov/Dez. 2007 – Ed. 33ª. Disponível em http://www.brasiliano.com.br/revistas/edicao_33.pdf. Acesso em: março de 2014.

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – ano 2009. Disponível em <cnes.datasus.gov.br>. Acesso em Novembro de 2013.

COMITÊS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. Plano de Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2020. Relatório Final, 2010. Disponível em <http://www.comitespcj.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=341:plano-de-bacias-pcj-2010-2020&catid=148:plano-das-bacias&Itemid=332> Acesso em Outubro 2013.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Disponível em <<http://site.sabesp.com.br/site/Default.aspx>>. Acesso: Novembro 2013.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE SÃO PAULO - CREA-SP. Guia profissional para uma gestão correta dos resíduos da construção. São Paulo, 2005.

DAHIS, Abraão. Blog: É Possível Prever o Futuro com Cenários Prospectivos? Disponível em : <http://www.ogerente.com.br/novo/colunas_ler.php?canal=10&canallocal=36&canalsub2=117&id=1362> Acesso: novembro de 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2015.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. Disponível: <http://www.seade.gov.br>. Acesso em março de 2014.

GODET, M. A "Scenarios and Strategic Management. Butterworths Scientific, Ltd.London,1987.

COSTA, Silvano Silvério; HELLER, Léo; BRANDÃO, Cristina C. Silveira; COLOSIMO, Enrico Antônio. Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v10n2/a05v10n2.pdf>> Acesso em Novembro de 2013.

DAHIS, Abraão. Blog: É Possível Prever o Futuro com Cenários Prospectivos? Disponível em : <http://www.ogerente.com.br/novo/colunas_ler.php?canal=10&canallocal=36&canalsub2=117&id=1362> Acesso: Novembro 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA Disponível em: <<https://www.embrapa.br/>>. Acesso em novembro de 2015

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. Disponível: <http://www.seade.gov.br>. Acesso em março de 2014.

GODET, M. A "Scenarios and Strategic Management. Butterworths Scientific, Ltd.London,1987.

GOOGLE EARTH. Programa. Acesso em outubro de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. IBGE Cidades: Itatiba. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=312510>>. Acesso em outubro de 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB. Disponível em <<http://sistemasideb.inep.gov.br/resultado>>. Acesso em novembro de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM.– Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. - Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.Rio de Janeiro, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios - Censo Demográfico. 2010. Acesso em março de 2014.

INTERNATIONAL WATER ASSOCIATION - IWA Disponível em: < <http://www.iwa-network.org/>>. Acesso em março de 2014.

KRANZ, Patricia. Blog: Estratégias Participativas – Agenda 21 Local. Disponível em: <<http://www.agenda21local.com.br/municipios.php>>. Acesso em outubro de 2013.

LIEMBERGER, R.; MARIN, P. The challenge of reducing NonRevenue Water (NRW) in developing countries. How the private sector can help: A look at performance-based service contracting. Water supply and sanitation sector board discussion paper series. 2014.

MACIEL, R.C.G., SOUZA, E.F., BATISTA, R.C., GUSMÃO-JUNIOR, V.A., MELO-JUNIOR, V.C.G., SILVA, C.R., SILVA, G.Y.R., SMANGOSZEWSKI, P.M. Produção de lixo nas florestas acreanas: Algumas contribuições sobre o desenvolvimento sustentável na Amazônia. In: VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, Cuiabá, 2009. Disponível em: <http://aspf.files.wordpress.com/2011/02/maciel-et-al_producao_lixo_florestas_ecoeco2009.pdf> Acesso em junho, 2015.

MARCIAL, Elaine Coutinho; GRUMBACH, Raul José dos Santos. Cenários prospectivos: como construir um futuro melhor. 5. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro. 2008.

METCALF & EDDY, Inc. "Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse". Nova Iorque, 1991.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Brasil em Cidades – Banco de Dados do Sistema Nacional de Informação das Cidades. Downloads de Shapes. Disponível: <<http://www.brasilemcidades.gov.br/src/html/downloads.html>>. Acesso em novembro de 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. Brasília, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano - Melhoria da Gestão Ambiental Urbana no Brasil - Bra/Oea/08/001-Estudo dos Custos Relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos - Relatório Técnico – RT 1. 2010

SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO. Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana. São Paulo. 2012.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Disponível em: www.snis.gov.br/. Acesso em março de 2014.

SISTEMAS PRÉ-FABRICADOS DE TRATAMENTO DE ESGOTO - MIZUNO. Disponível em: < <http://www.mizumo.com.br/>>. Acesso em março de 2014.

NOGUEIRA, F.R. 2002. Gerenciamento de Riscos Ambientais Associados a Escorregamentos: Contribuição às Políticas Públicas Municipais para Áreas de Ocupação de Encostas. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista. IGCE. Rio Claro-SP.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARULHOS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS. Guarulhos, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARULHOS. Plano Municipal de Redução de Riscos. Disponível no site <http://www.cidades.gov.br/media/PMRRGuarulhos.pdf>, acessado em junho de 2006.

Revista REGA – Vol. 2, no. 1, p. 5-21, jan./jun. 2005 da Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Artigo “Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais” Vanessa Lucena Cançado - Nilo de Oliveira Nascimento - José Roberto Cabral

Revista REGA – Vol. 2, no. 1, p. 5-21, jan./jun. 2005 da Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Artigo “Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais” Vanessa Lucena Cançado - Nilo de Oliveira Nascimento - José Roberto Cabral

SAN MATEO COUNTYWIDE.. Disponível em : <www.flowstobay.org/> Acesso em março de 2014.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Disponível em: www.snis.gov.br/. Acesso em março de 2014.

SCHWARTZ, S. H. 1996. Value priorities and behavior: applying a theory of integrated value systems, 1996.

SRHU, MMA e ICLEI-BRASIL. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Ministério do Meio Ambiente e Conselho Nacional Para Iniciativas Ambientais. Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf. Acesso em fevereiro de 2014.

WHATELY, M.; CUNHA, P. Cantareira 2006 : um olhar sobre o maior manancial de água da Região Metropolitana de São Paulo. Instituto Socioambiental, São Paulo, 2007.

TOMAZ, P. Curso de Manejo de águas pluviais - Capítulo 60, 2009.

URBAN DRAINAGE AND FLOOD CONTROL DISTRICT. Disponível em < <http://udfcd.org/>>. Acesso em março de 2014.

WATER POLLUTION PREVENTION PROGRAM. Disponível em < <http://www.flowstobay.org/>> Acesso em março de 2014.

ANEXO I – LAYOUT SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - ITATIBA

ANEXO II – LAYOUT SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - PRINCESA DA COLINA

ANEXO III – AV. SANITÁRIAS ITATIBA

COORDENAÇÃO TÉCNICA DA N S ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL S/S
LTDA. EPP.

NEIROBERTO SILVA

Engenheiro Sanitarista

EQUIPE TÉCNICA

ANDRE LENHARE

Engenheiro Ambiental

ANDRESSA DANTAS DE LIMA

Engenheira civil

Mestre em Engenharia Sanitária/UFRN

ARACELI NEIDE FARIAS ALVES RATIS

Tecnóloga em Controle Ambiental

Mestre em Engenharia Sanitária/UFRN

Dra. JULIANA DELGADO TINÔCO

Engenheira Civil

Mestre em Engenharia Sanitária/UFRN

Doutora em Hidráulica e Saneamento/EESC/ESP

JÉSSICA PRISCILA ZANCO DA SILVA

Estagiária

JOSE ANTONIO DUTRA SILVA

Engenheiro Ambiental e de Segurança no Trabalho

RENATA MARTINÊS DATRINO

Socióloga

SAYONARA ANDRADE DE MEDEIROS

Engenheira Civil

Mestre em Engenharia Sanitária/UFRN

Fundação Agência das Bacias PCJ.

ALINE DE FÁTIMA ROCHA MENESES

ANDERSON ASSIS NOGUEIRA

ELAINE FRANCO DE CAMPOS

Grupo de Acompanhamento Local

MARLI DE FÁTIMA PETRONÍLIO ANTENOR

HERMÍNIO GEROMEL JUNIOR

LISSANDRA RELA CONSTANTINO

MARCOS NAPOLEÃO REINALDI

LUIZ HENRIQUE MONTE

SANDRO SEBASTIÃO FERREIRA

CLAUDIA ZAGO

DENNIS LAI

WILSON APARECIDO TAFARELLO

VALDIR FERNANDO NARDI