



R.156.056.122.14

PRODUTO 4 - Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico; Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB;

PRODUTO 5 - Ações de emergência e contingência; Mecanismos e procedimentos de controle social;

PRODUTO 6 - Instrumentos para avaliação da efetividade das ações programadas e Estudo de Viabilidade Financeira para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município.

Município de Jaguariúna



CLIENTE:

Fundação Agência das Bacias PCJ

Contrato – n° 25/2013

“Prestação de Serviços Técnicos Especializados para a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos”

B&B Engenharia Ltda.

PRODUTO 4 - Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico; Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB;

PRODUTO 5 - Ações de emergência e contingência; Mecanismos e procedimentos de controle social;

PRODUTO 6 - Instrumentos para avaliação da efetividade das ações programadas e Estudo de Viabilidade Financeira para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Jaguariúna - SP.

Jaguariúna, 2015.

Contratante: Fundação Agência das Bacias PCJ.

Endereço: Rua Alfredo Guedes, nº 1949, sala 604, Ed. Racz Center – CEP: 13416-901 - Piracicaba/SP.

Contratada: B&B Engenharia Ltda.

Endereço: Rua Guararapes, nº 1664, Brooklin – CEP: 04.561-003 – São Paulo/SP.



Elaboração:

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIÚNA-SP

GRUPO DE TRABALHO LOCAL E GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA, NOMEADO ATRAVÉS DO DECRETO Nº 3.157 DE 26 DE SETEMBRO DE 2013.

COORDENAÇÃO GERAL E RESPONSÁVEL TÉCNICO DA B&B ENGENHARIA

LUÍS GUILHERME DE CARVALHO BECHUATE

Engenheiro Civil

Especialista em Gestão de Projetos

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES

Engenheiro Civil e Sanitarista

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES FILHO

Engenheiro de Materiais – Modalidade Química

Especialista em Gestão de Projetos

3

EQUIPE TÉCNICA

JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES SILVA

Engenheira Ambiental

JOSÉ CARLOS LEITÃO

Engenheiro Civil

Especialista em Engenharia Hidráulica e Saneamento

MAYARA DE OLIVEIRA MAIA

Tecnóloga em Controle Ambiental e Saneamento Ambiental

Graduanda em Engenharia Ambiental

Mestranda em Tecnologia e Inovação – Ambiente



CARLA CORREIA PAZIN

Tecnóloga em Controle Ambiental
Graduada em Engenharia Ambiental e Sanitária

JULIANA APARECIDA DE CARVALHO

Graduada em Engenharia Civil

APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 25/2013, assinado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a B&B Engenharia Ltda., que tem por objeto a “Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico conforme 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, subitens IV, V e VI do Termo de Referência que norteia a presente contratação.

O presente documento é apresentado em um único volume, contemplando o pleno atendimento aos Produtos:

- I. Produto 4: Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e Metas;
- II. Produto 5: Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB e definição das ações para emergência e contingência;
- III. Produto 6: Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas.

Além destes produtos o relatório também contempla o Anexo I, nomeado como Programas Governamentais de Interesse ao PMSB, e o Anexo II, nomeado como Critérios de Apuração de Custos dos Investimentos no PMSB e PMGIRS, os quais são apresentados separadamente deste volume.

ÍNDICE ANALÍTICO

1. INTRODUÇÃO	22
2. METODOLOGIA	24
CAPÍTULO I – PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL	25
3. PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL	26
3.1. CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DAS POPULAÇÕES TOTAL, URBANA E RURAL	29
3.2. PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA NO HORIZONTE DO PLANO.....	30
4. RESULTADOS OBTIDOS DA APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS.....	33
5. POPULAÇÃO FLUTUANTE.....	36
CAPÍTULO II – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	39
6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	40
7. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	41
7.1. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SAA	41
7.2. VALORES APURADOS NAS PROJEÇÕES DO SAA	47
8. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	49
8.1. AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA.....	49
8.2. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA	53
8.3. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ZONA RURAL.....	58
8.4. NECESSIDADES GLOBAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	65
8.5. NECESSIDADES ESPECÍFICAS DO SAA.....	79

9.	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	81
9.1.	INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	81
CAPÍTULO III – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
85		
10.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	86
11.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	87
11.1.	CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	87
12.	CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	91
12.1.	CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA ÁREA URBANA	91
12.2.	CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA OS SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL.....	98
12.3.	NECESSIDADES GLOBAIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	113
12.4.	NECESSIDADES ESPECÍFICAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	119
13.	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	121
13.1.	INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SES.....	121
CAPÍTULO IV – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES		
126		
14.	PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO.....	127
14.1.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DE GESTÃO.....	127
14.2.	PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS EM OBRAS DE AMPLIAÇÃO E RENOVAÇÃO DOS SISTEMAS OPERACIONAIS.....	142
14.3.	INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS NO PLANO	144

15. PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	149
15.1.PREVISÃO DE RECEITAS.....	149
15.2.PREVISÃO DE DESPESAS	150
16. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	153
CAPÍTULO V – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	157
17. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	158
18. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	161
19. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO... 164	
19.1.ESTUDO GRAVIMÉTRICO	165
20. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA	170
20.1.OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	170
20.2.OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	180
20.3.OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VOLUMOSOS.....	185
20.4.OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VERDES.....	187
20.5.OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE	188
20.6.OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA.....	190
20.7.OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS CEMITERIAIS.....	195
21. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS.....	198
21.1.PROGRAMAS E PROJETOS EXISTENTES NO MUNICÍPIO.....	198
21.2.PROGRAMAS E PROJETOS PARA GESTÃO DO PMSB/PMGIRS.....	200
21.3.RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS NOS PROGRAMAS	218
22. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA OS SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	222
22.1.RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO	222

22.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO.....	224
22.3. RESUMO DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	225
23. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM OS SERVIÇOS DE COLETA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	230
23.1. DESPESAS COM RESÍDUOS SÓLIDOS.....	230
23.2. RECEITAS POTENCIAIS COM RESÍDUOS SÓLIDOS.....	231
24. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	236
CAPÍTULO VI – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	241
25. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	242
25.1. PRINCÍPIOS, OBJETIVOS E ESTRATÉGIAS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	244
26. OBJETIVOS E METAS PRETENDIDOS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB.....	249
27. ALTERNATIVAS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS	250
27.1. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE	250
27.2. DIRETRIZES PARA TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE.....	253
27.3. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DA POLUIÇÃO DIFUSA.....	256
27.4. MEDIDAS MITIGADORAS.....	258
27.5. DIRETRIZES PARA O MANEJO DO USO DO SOLO E DO CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL	260
28. PROGRAMAS E AÇÕES PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS.....	271
28.1. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	271
28.2. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM	272

28.3. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM.....	273
28.4. PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM E MACRODRENAGEM.....	274
28.5. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES.....	275
28.6. PROGRAMA DE GESTÃO DO MANEJO DO SOLO E CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL.....	275
29. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	277
29.1. MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS.....	277
29.2. MEDIDAS ESTRUTURAIS.....	278
30. PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	284
31. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	285
CAPÍTULO VII – DIRETRIZES DE CARATER GERAL PARA GESTÃO DO PMSB.....	291
32. MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	292
32.1. SITUAÇÃO DO ENDIVIDAMENTO MUNICIPAL.....	292
32.2. ALTERNATIVAS E FONTES DE RECURSOS.....	295
32.3. MODELOS ALTERNATIVOS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	300
32.4. PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS DE INTERESSE AO PMSB.....	302
33. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL.....	311
33.1. AÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB E DO PMGIRS.....	311
33.2. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO.....	314
33.3. DIRETRIZES PARA A REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	315
33.4. DIRETRIZES PARA A FORMATAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE E PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE.....	317
33.5. DIRETRIZES PARA O ACOMPANHAMENTO DO PMSB E PMGIRS.....	318

34. INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS	321
34.1. INDICADORES DE DESEMPENHO	321
34.2. INDICADORES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	346
34.3. INDICADORES DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	350
35. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	354
35.1. CENÁRIOS DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E MEDIDAS DE CONTINGÊNCIA ..	355
35.2. PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAE-SAN	363
35.3. MEDIDAS PARA ELABORAÇÃO DO PAE-SAN	363
35.4. MEDIDAS PARA VALIDAÇÃO DO PAE-SAN	364
35.5. MEDIDAS PARA ATUALIZAÇÃO DO PAE-SAN	364
35.6. NECESSIDADES DE OUTROS PLANOS DE GESTÃO DE RISCO	365
36. COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS	372
37. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	375
38. PEÇAS GRÁFICAS E ANEXOS	377

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Principais mananciais existentes no município de Jaguariúna.	50
Figura 2 - Esquema de Contaminação de Poços Rasos por Fossa.....	59
Figura 3 - Proteção de Poços Rasos.	60
Figura 4 - Garrafa Dosadora de Cloro.	61
Figura 5 - Instalação de Clorador Embrapa na Rede de Captação de Água.	62
Figura 6 - Estrutura da Fossa Séptica Biodigestora.....	104
Figura 7 - Esquema em Corte de um Jardim Filtrante.	105
Figura 8 - Esquema de um tanque séptico.	107
Figura 9 - Esquema da Distribuição de Sumidouros de um Tanque Séptico.	108
Figura 10 - Exemplo de Estação de Tratamento de Esgoto Compacta.	109
Figura 11 - Modelo de Gestão.	159
Figura 12 - Fluxograma do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais.	243

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População Residente Conforme Censos do IBGE (1970 a 2010).	30
Tabela 2 - Evolução Populacional Segundo a Projeção da Fundação SEADE.	30
Tabela 3 - Grau de Urbanização Prevista no Plano de Bacias.	31
Tabela 4 - Projeção Populacional 2010 – 2035.	34
Tabela 5 - Situação de Ocupação dos Domicílios em 2010.	36
Tabela 6 - Projeção da População Flutuante.	37
Tabela 7 - Projeção das Demandas de Água.	48
Tabela 8 - Parâmetros de Avaliação da Disponibilidade Hídrica na Seção de Captação.	51
Tabela 9 - Parâmetros de Avaliação do Balanço Hídrico na Seção de Captação.	52
Tabela 10 – Produção Atual X Outorga da Captação.	54
Tabela 11 - Quantidade e capacidade de reservação.	56
Tabela 12 - Capacidade Atual do Sistema de Abastecimento de Água de Jaguariúna.	66
Tabela 13 - Demandas de Produção em Função dos Índices de Perdas.	67
Tabela 14 - Produção: Cenário 1.	69
Tabela 15 - Necessidades anuais de ampliações da Reservação.	71
Tabela 16 - Ampliação das Ligações de Água.	73
Tabela 17 - Ampliação da Hidrometração.	74
Tabela 18 - Ampliação da Rede Pública de Água.	75
Tabela 19 - Substituições no Sistema de Distribuição de Água.	77
Tabela 20 - Cronograma Físico de Implantação Ações Globais Necessárias do Sistema de Abastecimento de Água.	78
Tabela 21 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água.	83
Tabela 22 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Abastecimento de Água.	84
Tabela 23 - Projeção das Vazões de Coleta de Esgoto.	89
Tabela 24 - Projeção das Vazões de Tratamento de Esgoto.	90
Tabela 25 - Balanço da Carga de DBO.	97

Tabela 26 - Situação do Atendimento com o Esgotamento Sanitário Conforme Censo IBGE 2010.	111
Tabela 27 - Implantação do Tratamento de Esgoto.	114
Tabela 28 - Ampliações das Ligações de Esgoto.	116
Tabela 29 - Ampliação da Rede Pública de Esgoto.	118
Tabela 30 - Resumo das Necessidades Globais do Sistema de Esgotamento Sanitário.	119
Tabela 31 - Custos de Implantação dos Sistemas de Transporte e Tratamento de Esgoto.	122
Tabela 32 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistemas de Esgotamento Sanitário.	124
Tabela 33 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Esgotamento Sanitário.	125
Tabela 34 - Etapas de Implantação dos Projetos do PDCA e Respektivos Custos.	132
Tabela 35 - Cronograma de Implantação das Ações do Plano de Redução e Controle de Perdas.	137
Tabela 36 - Investimentos Anuais Previstos no Horizonte do PMSB.	145
Tabela 37 - Balanço Simplificado.	153
Tabela 38 - Fluxo de Caixa.	155
Tabela 39 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008.	164
Tabela 40 - Composição Gravimétrica Adotada Para o Município de Jaguariúna.	166
Tabela 41 - Resumo da Composição Gravimétrica Adotada Para o Município de Jaguariúna.	167
Tabela 42 - Geração Per Capita de Resíduos Sólidos Domiciliares em Função da População Residente, Conforme Levantamento do CETESB.	171
Tabela 43 - Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos.	172
Tabela 44 - Projeção das Quantidades de Resíduos Coletados e Reciclados.	174
Tabela 45 - Evolução das Quantidades de Resíduos Orgânicos para Aproveitamento e Disposição Final em Aterro Sanitário.	177
Tabela 46 - Cenários de disposição em aterro sanitário.	180
Tabela 47 - Classificação e Destinação de Resíduos da Construção Civil (RCC).	181

Tabela 48 - Composição Típica dos Resíduos da Construção Civil (RCC).	181
Tabela 49 - Informações Sobre a Geração de RCC em Diversas Cidades.	182
Tabela 50 - Projeção da Geração e da Composição dos Resíduos Sólidos da Construção Civil.	183
Tabela 51 - Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos Volumosos.	186
Tabela 52 - Projeção da Geração dos Resíduos de Serviços de Saúde.	189
Tabela 53 - Parâmetros para Projeção da Geração dos Resíduos de Logística Reversa Obrigatória.	192
Tabela 54 - Projeção da Geração de Resíduos de Logística Reversa Obrigatória.	192
Tabela 55 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Manejo dos Resíduos Sólidos Domiciliares.	227
Tabela 56 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos da Construção Civil.	228
Tabela 57 - Resumo dos Custos Totais de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos.	229
Tabela 58 - Parâmetros para Projeção das Despesas com Coleta e Varrição.	230
Tabela 59 - Projeção das Despesas com os Resíduos Sólidos.	231
Tabela 60 - Receitas da Unidade de Triagem (Preços Unitários).	233
Tabela 61 - Distribuição Percentual dos Resíduos Recicláveis Passíveis de Reaproveitamento.	233
Tabela 62 - Receitas das Unidades de Compostagem (Preços Unitários).	234
Tabela 63 - Resumo das Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.	235
Tabela 64 - Projeção Anual das Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.	235
Tabela 65 - Balanço Anual das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.	237
Tabela 66 - Resumo das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais por Período.	238
Tabela 67 - Projeção Populacional e Estimativa do Aumento da Área Urbanizada.	279
Tabela 68 - Estimativa dos custos de ampliação do sistema de microdrenagem.	280
Tabela 69 - Previsão dos investimentos em medidas estruturais.	283

Tabela 70 - Estimativa das Despesas com Manutenção do Sistema de Drenagem.	284
Tabela 71 - Despesas e Investimentos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.	286
Tabela 72 - Composição dos Custos com o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.	287
Tabela 73 - Demonstrativo da Dívida Fundada por exercício com respectivos percentuais em relação às Receita Arrecadada e Receita Corrente Líquida - Município de Jaguariúna.	294
Tabela 74 - Demonstrativo da Dívida Ativa por exercício, com percentuais de inscrição, recebimento e cancelamento – Município de Jaguariúna.	294
Tabela 75 - Metas de Atendimento com Abastecimento de Água.	324
Tabela 76 - Índices de qualidade da água desejados no horizonte de Projeto.	328
Tabela 77 - Metas de Controle de Perdas.	331
Tabela 78 - Metas de Cobertura e Atendimento Urbano com Esgotamento Sanitário.	333
Tabela 79 - Metas de Tratamento dos Esgotos Coletados.	335
Tabela 80 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto.	337

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Objetivos Específicos do Sistema de Abastecimento de Água.....	40
Quadro 2 - Categorias de Performance Técnica – IWA.....	43
Quadro 3 - Objetivos Específicos do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	86
Quadro 4 - Relação dos Bairros da área Urbana, Distribuídos por Bacia Hidrográfica e Fases de Implantação do SES.	94
Quadro 5 - Relação das Principais Ações, Projetos e Programas de Gestão.....	141
Quadro 6 - Programas de Investimentos em Obras de Ampliação e Renovação dos Sistemas de Água e Esgoto.	143
Quadro 7 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU.	219
Quadro 8 - Principais tipos de poluentes urbanos, suas fontes e impactos produzidos.....	257
Quadro 9 - Estimativa de Custos das Medidas Não Estruturais.	278
Quadro 10 - Prazos de atendimento dos serviços.	342
Quadro 11 - Estruturas de atendimento ao público.....	343
Quadro 12 - Adequação das estruturas de atendimento ao público.	344
Quadro 13 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água.	357
Quadro 14 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Esgotamento Sanitário.	359
Quadro 15 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	361
Quadro 16 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.	362

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução do Grau de Urbanização do Município.	32
Gráfico 2 - Evolução das Populações Total e Urbana do Município.	35
Gráfico 3 - Evolução da População Rural do Município.	35
Gráfico 4 - Análise dos Cenários de Produção.	70
Gráfico 5 - Evolução da Demanda e da Capacidade de Tratamento de Esgoto.	115
Gráfico 6 - Perfil Geral dos Investimentos.	146
Gráfico 7 - Distribuição dos Investimentos.	146
Gráfico 8 - Perfil dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água.	147
Gráfico 9 - Perfil dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário.	148
Gráfico 10 - Metas de Redução da Inadimplência.	150
Gráfico 11 - Evolução do DEX/por m ³ faturado e da tarifa média.	154
Gráfico 12 - Composição Gravimétrica Típica dos Resíduos Sólidos Urbanos.	165
Gráfico 13 - Composição Gravimétrica Simplificada Adotada Para o Município de Jaguariuna.	167
Gráfico 14 - Composição Gravimétrica Simplificada dos Resíduos Sólidos Secos Recicláveis - Adotado Para o Município de Jaguariuna.	168
Gráfico 15 - Metas de Aproveitamento dos Resíduos Secos Recicláveis.	174
Gráfico 16 - Evolução das Metas de Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos (Úmidos).	176
Gráfico 17 - Balanço Entre Produção e Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Urbanos Conforme as Metas Estabelecidas no PMSB.	178
Gráfico 18 - Perfil dos Custos com Manejo de Resíduos Sólidos.	238
Gráfico 19 - Porcentagem dos Custos com Resíduos Sólidos em Relação ao Orçamento Municipal.	239
Gráfico 20 - Déficit Orçamentário por Domicílio Atendido.	240
Gráfico 21 - Relação Percentual dos Custos com o Sistema de Drenagem Urbana.	287
Gráfico 22 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento Municipal.	288



Gráfico 23 - Evolução do Custo Unitário Anual com Drenagem Urbana..... 289

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.
ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos.
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
APP – Área de Preservação Permanente.
ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo.
ASPP – Aterro Sanitário de Porte Pequeno.
ATT – Área de Transbordo e Triagem.
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento.
BIRD – International Bank for Reconstruction and Development.
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.
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.
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.
FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde.
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

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.

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico.

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico.

RCC – Resíduos de Construção Civil.

RDO – Resíduos Domiciliares Orgânicos.

RLU – Resíduos de Limpeza Urbana.

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.

1. INTRODUÇÃO

O Relatório de Proposição, Concepção e Alternativas para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico do município de Jaguariúna foi elaborado a partir das diretrizes estabelecidas no Artigo 19 da Lei Federal nº 11.445/2007.

A Política Nacional de Saneamento Básico define as funções de gestão e estabelece a garantia do atendimento essencial à saúde pública, os direitos e deveres dos usuários, mecanismos de participação e controle social e a implementação de sistemas de informação.

O saneamento básico é entendido como um conjunto de medidas que visam a modificação das condições do meio ambiente, a fim de se prevenir doenças e promover a saúde. Contudo, este conceito é designado apenas às ações de controle de agentes patogênicos e seus vetores. Assim, assume-se o conceito de saneamento ambiental, o qual se dá por um conjunto de ações de saúde pública, que compreendem o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem urbana e controle das águas pluviais. Neste sentido, objetiva-se o alcance crescente da salubridade ambiental, promovendo-se ações sanitárias e a conseqüente melhoria das condições de vida urbana e rural (RECESA, 2008).

Neste contexto, elabora-se o PMSB e o PMGIRS do município de Jaguariúna a partir das seguintes etapas:

- ✓ Levantamento de informações secundárias sobre os indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos da área de estudo;
- ✓ Diagnóstico dos sistemas de saneamento básico e os seus impactos nas condições de vida da população;
- ✓ Estudo Populacional;
- ✓ Análise das demandas necessárias para atender ao crescimento vegetativo;
- ✓ Apresentação das proposições, objetivos e metas para os Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem e Manejo das Águas Pluviais, Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos;
- ✓ Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira dos sistemas.

Para tais estudos, o presente PMSB e PMGIRS contempla um horizonte de planejamento de 20 (vinte) anos projetados, sendo este para o período de 2016 a 2035.

Para o estabelecimento das metas e objetivos, 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 2023);
- Ações de longo prazo: de 9 a 20 anos (2024 a 2035).

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 Jaguariúna, 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.

23

Caracteriza-se, portanto, 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.

2. METODOLOGIA

A metodologia para a realização do Prognóstico, Estudo de Concepção e Estudo de Viabilidade Econômico Financeira do PMSB e do PMGIRS 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 Jaguariúna, fazendo-se necessário a análise das condições atuais de cada um, baseando-se no Relatório de Diagnóstico dos Sistemas – Produto 3. A partir de então, realizam-se o prognóstico e o estudo de alternativas de concepção para as condições futuras.

Desta forma, a metodologia adotada acompanhou 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 serviu 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 ao longo do período do plano para cada um dos sistemas, 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 I – PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL

25

3. PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL

Neste item apresenta-se a metodologia utilizada para a determinação da evolução da população ao longo do período de estudo do plano, o qual foi definido para 20 anos, com início em 2016, estendendo-se até 2036.

Assim, a sequência da análise é apresentada a partir de:

- Fonte de Informações;
- Estudos Existentes;
- Métodos para Previsões Populacionais;
- Critérios para Determinação das Populações Total, Urbana e Rural do Município.

a. Fonte de Informações

Como fontes de informações para a estimativa de evolução populacional do município de Jaguariúna, foram utilizados os dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE (censos demográficos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010) e da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE.

b. Estudos Existentes

Como auxílio, foram levantadas informações de estudos existentes, onde constam previsões populacionais, objetivando-se manter uma coerência entre estas previsões e as levantadas no presente estudo, de modo que não coexistam informações discrepantes, que levariam a resultados muito diferentes nas etapas posteriores dos estudos, tais como, previsões de demandas, necessidades de investimento, etc.

Portanto, merece destaque o estudo de projeção populacional constante no “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)”, onde os estudos que compõem o referido Plano, tiveram início no ano de 2007, de maneira que a base de dados utilizada para a elaboração das previsões populacionais não contempla o censo demográfico realizado pelo IBGE no ano de 2010, pois as

informações mais atuais que foram utilizadas são referentes à contagem populacional dos municípios brasileiros com menos de 200.000 habitantes, realizada pelo IBGE em 2007.

No âmbito do presente PMSB e PMGIRS, tais aspectos justificam a utilização de uma previsão populacional mais atual, a qual considera o Censo 2010, conforme será apresentado nos itens e capítulos posteriores do presente relatório.

c. Métodos para Previsões Populacionais

A estimativa do crescimento populacional pode ser feita com base em diversas metodologias existentes, dentre as quais, dois métodos se destacam:

- Método dos Componentes Demográficos;
- Métodos Matemáticos ou Estatísticos.

O Método dos Componentes Demográficos considera a tendência passada, verificado pelas variáveis demográficas: fecundidade, mortalidade e migração, onde são formuladas hipóteses de comportamento futuro (TSUTIYA & ALEM SOBRINHO, 2000), o qual é expresso pela seguinte equação:

$$\text{Equação 1: } P = P_0 + (N - M) + (I - E)$$

Onde:

- ✓ P e P_0 são, respectivamente, as populações em uma data determinada e a população no período dos estudos;
- ✓ (N - M) representa o crescimento vegetativo no período, sendo N e M os nascimentos e mortes no período, respectivamente;
- ✓ (I - E) representa o crescimento social do período, sendo I as imigrações e as emigrações no mesmo período.

Os Métodos Matemáticos utilizam equações matemáticas para previsão do crescimento populacional em um determinado período, tendo como base, informações conhecidas sobre as populações de períodos anteriores. Os principais métodos matemáticos são: aritmético, geométrico, exponencial e logarítmico.

Estes métodos são amplamente utilizados pela praticidade de execução, dependendo apenas da disponibilidade de informações censitárias de períodos anteriores, através das quais é possível ajustar-se as diversas curvas de regressão existentes, disponíveis no Microsoft Excel, adotando-se a que melhor represente o comportamento estatístico da evolução populacional no período analisado. Para tanto, se utiliza o coeficiente de determinação R^2 , que representa o grau de confiabilidade da equação matemática; quanto mais próximo da unidade estiver, melhor é o ajuste. O coeficiente de determinação é uma medida da proporção da variação total dos dados em torno da média, assim, por exemplo, um coeficiente igual a 0,9920 significa que o grau de confiabilidade da regressão é de 99,20%.

Os métodos matemáticos, no entanto, que avaliam basicamente tendências, apresentam certas limitações, pois não levam em conta importantes aspectos que compõem a dinâmica do crescimento populacional de uma dada região, como taxas de mortalidade, natalidade, migrações, etc.

Já o Método das Componentes tem como base justamente estes aspectos, assim, tende a ser mais confiável. Por outro lado, esta metodologia, quando comparada com os métodos de regressão matemática, é mais complexa e exige estudos mais elaborados.

No Estado de São Paulo, a Fundação SEADE, realiza previsões populacionais com base no Método dos Componentes Demográficos, para os municípios e regiões do estado. Estas previsões são atualizadas, particularmente, após a divulgação dos dados de novos Censos do IBGE.

Como subsídio à metodologia utilizada, a Fundação SEADE realiza, mensalmente, uma pesquisa nos Cartórios de Registro Civil de todos os municípios do Estado de São Paulo, coletando informações detalhadas sobre o registro legal dos eventos vitais – nascimentos, casamentos e óbitos.

Estas informações, associados àqueles provenientes dos Censos Demográficos, formam a base de dados para aplicação do método dos componentes demográficos pela fundação.

Com base no que foi exposto, e visando permitir a atualização destas projeções com dados constantemente atualizados pela Fundação SEADE, foram adotadas as projeções da mesma para a população total do município. A apresentação detalhada desta metodologia consta portal eletrônico da Fundação SEADE.

Para as projeções da população urbana e rural, foi adotada a metodologia que será apresentada a seguir.

3.1. CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DAS POPULAÇÕES TOTAL, URBANA E RURAL

a) População Total

No presente PMSB e PMGIRS adotaram-se os dados dos estudos da Fundação SEADE, referentes ao crescimento da população total do município de Jaguariúna, os quais estão disponíveis no portal eletrônico da referida fundação, constando as projeções da população total para o período de 2011 a 2019 e para os anos de 2020, 2025 e 2030.

Para o restante do período abordado neste relatório (2031 a 2033) os dados foram obtidos através do ajuste de uma curva aderente à curva de crescimento populacional do período anterior (2010 a 2030). Para os períodos intermediários (2021 a 2024 e 2026 a 2029), foram feitas interpolações lineares entre cada período.

29

b) População Urbana

A previsão do crescimento da população urbana foi realizada com base na interpolação de uma curva de crescimento linear da taxa de urbanização do município, entre dois cenários (atual e futuro), conforme o critério a seguir:

- Cenário Inicial: Taxa de Urbanização existente no ano de 2010, conforme Censo IBGE;
- Cenário Futuro: Taxa de urbanização para o ano 2035, conforme o previsto no Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020.

c) População Rural

A população rural foi determinada pela diferença entre a população total e urbana.

3.2. PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA NO HORIZONTE DO PLANO

3.2.1. Base de Dados Adotada

A seguir apresentam-se as informações que serviram como base para as projeções populacionais:

- a) Resultados dos censos demográficos de 1970 a 2010 elaborados pelo IBGE (Tabela 1).

Tabela 1 - População Residente Conforme Censos do IBGE (1970 a 2010).

Situação do Domicílio	População Conforme Censos IBGE				
	1970	1980	1991	2000	2010
Total	10.391	15.213	24.999	29.597	44.311
Urbana	3.835	9.298	19.087	25.812	43.033
Rural	6.556	5.915	5.912	3.785	1.278
Grau Urbanização	36,9%	61,1%	76,4%	87,2%	97,1%

Fonte: IBGE.

30

- b) Projeção da população total do município de Jaguariúna, elaborada pela Fundação SEADE (Tabela 2).

Tabela 2 - Evolução Populacional Segundo a Projeção da Fundação SEADE.

Ano	População Total (hab.)
2011	45.342
2012	46.553
2013	47.798
2014	49.074
2015	50.386
2016	51.248
2017	52.125
2018	53.018
2019	53.925
2020	54.848
2025	58.068
2030	60.561

Fonte: Fundação SEADE.

- c) Cenário tendencial de evolução da urbanização no município conforme Plano de Bacias do PCJ 2010 -2020 (Tabela 3).

Tabela 3 - Grau de Urbanização Prevista no Plano de Bacias.

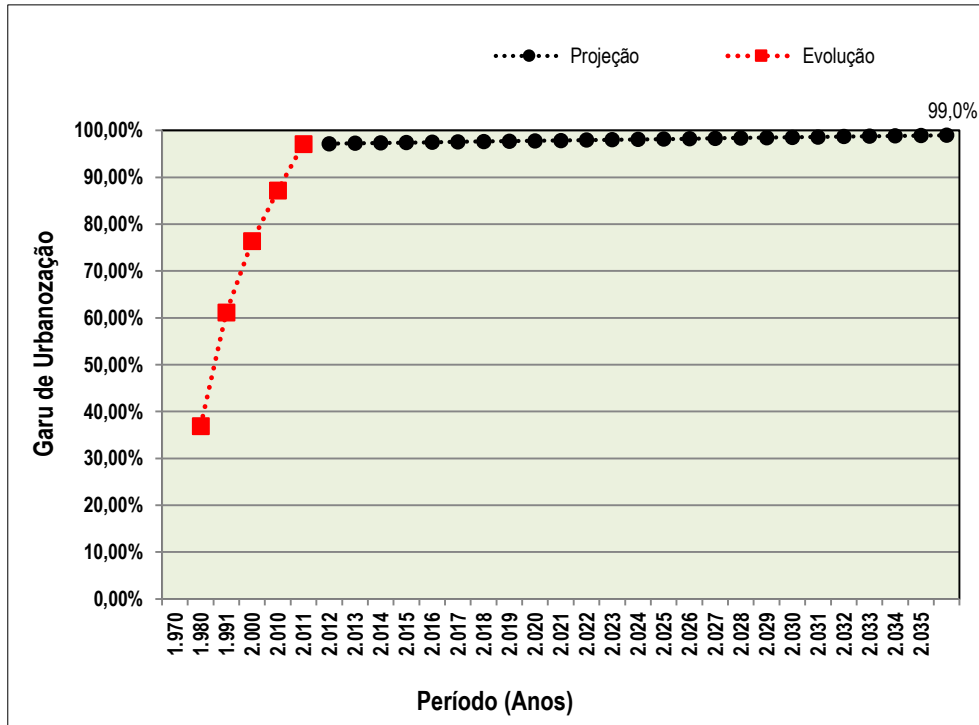
Município	Porcentagem da População Urbana (%)		
	2014	2020	2035
Jaguariúna	95,0%	95,0%	95,0%

Fonte: Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí 2010 a 2020.

Conforme se pode observar na tabela acima, as previsões feitas no Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí 2010-2020 preveem que o grau de urbanização do município se estabilize no patamar de 95% até o ano de 2035. Esta previsão, entretanto, tem se mostrado aquém do que tem apontado a realidade, haja visto que no Censo IBGE 2010, a taxa de urbanização do município foi de 97,1%, o que representa cerca de 2,0 pontos percentuais acima do previsto.

Para fins de apuração da evolução da população urbana do município, admitindo-se que a evolução do grau de urbanização será moderada, adotou-se a hipótese que este terá um acréscimo de 2,0 pontos percentuais, distribuído no período do plano até 2035, quando o grau de urbanização será de 99,0%, conforme apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Evolução do Grau de Urbanização do Município.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2015.

4. RESULTADOS OBTIDOS DA APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS

Da aplicação dos critérios estabelecidos para a projeção populacional do município de Jaguariúna, foram obtidos os resultados que são apresentados a seguir.

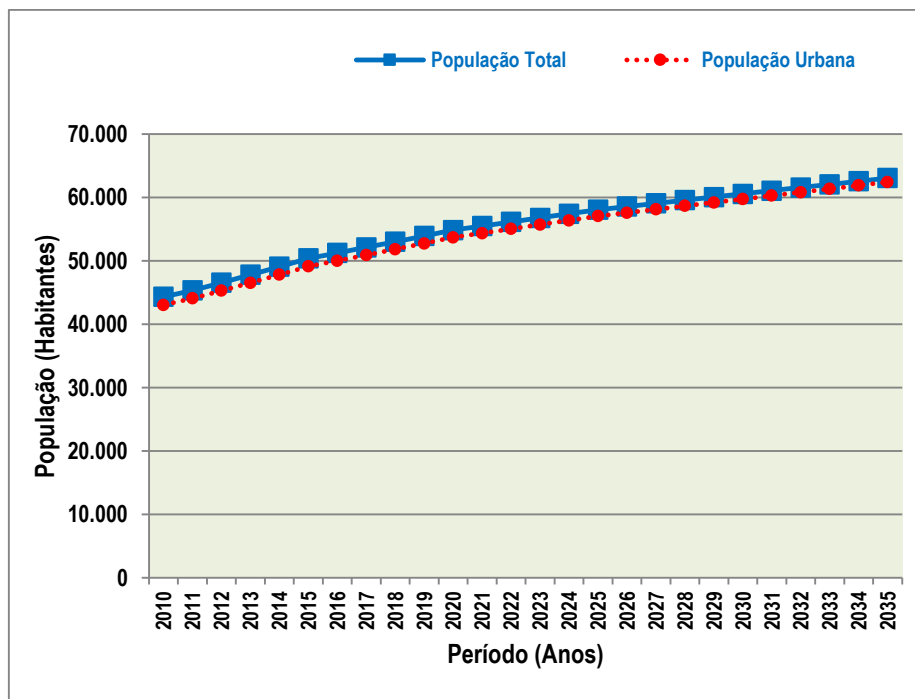
Na Tabela 4 é apresentada de acordo com os critérios citados no Item 3.1., ou seja, são elencados os dados de entrada a partir do ano de 2010, respeitando-se as informações coletadas no Censo IBGE 2010 e na Projeção Populacional da Fundação SEADE. Finaliza-se então, a apresentação dos dados no ano de 2035, os quais constam no Plano de Bacias do PCJ 2010 – 2020. A partir desta tabela, serão utilizadas as informações de projeção populacional para o período do plano (2016 a 2035). Do mesmo modo, os Gráfico 2 e Gráfico 3, ilustram a evolução populacional total, urbana e rural, para o mesmo período.

Tabela 4 - Projeção Populacional 2010 – 2035.

Ano	População Total (hab)	Grau de Urbanização (%)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	Taxa de Crescimento (%aa)		
					Total	Urbano	Rural
2010	44.311	97,12%	43.033	1.278			
2011	45.342	97,19%	44.068	1.274	2,327%	2,406%	-0,347%
2012	46.553	97,27%	45.281	1.272	2,671%	2,750%	-0,084%
2013	47.798	97,34%	46.528	1.270	2,674%	2,754%	-0,157%
2014	49.074	97,42%	47.807	1.267	2,670%	2,749%	-0,242%
2015	50.386	97,49%	49.123	1.263	2,674%	2,753%	-0,323%
2016	51.248	97,57%	50.002	1.246	1,711%	1,789%	-1,346%
2017	52.125	97,64%	50.897	1.228	1,711%	1,790%	-1,441%
2018	53.018	97,72%	51.809	1.209	1,713%	1,792%	-1,540%
2019	53.925	97,79%	52.735	1.190	1,711%	1,789%	-1,650%
2020	54.848	97,87%	53.679	1.169	1,712%	1,790%	-1,763%
2021	55.492	97,94%	54.352	1.140	1,174%	1,252%	-2,405%
2022	56.136	98,02%	55.025	1.111	1,161%	1,238%	-2,549%
2023	56.780	98,10%	55.699	1.081	1,147%	1,225%	-2,703%
2024	57.424	98,17%	56.374	1.050	1,134%	1,212%	-2,868%
2025	58.068	98,25%	57.050	1.018	1,121%	1,199%	-3,045%
2026	58.567	98,32%	57.584	983	0,859%	0,936%	-3,476%
2027	59.065	98,40%	58.118	947	0,851%	0,929%	-3,678%
2028	59.564	98,47%	58.654	910	0,844%	0,921%	-3,897%
2029	60.062	98,55%	59.190	872	0,837%	0,914%	-4,138%
2030	60.561	98,62%	59.727	834	0,830%	0,907%	-4,403%
2031	61.060	98,70%	60.265	795	0,823%	0,900%	-4,696%
2032	61.558	98,77%	60.803	755	0,816%	0,893%	-5,022%
2033	62.056	98,85%	61.342	714	0,809%	0,886%	-5,387%
2034	62.554	98,92%	61.881	673	0,802%	0,879%	-5,800%
2035	63.052	99,00%	62.421	631	0,795%	0,872%	-6,269%

Fonte: IBGE, 2010; Fundação SEADE, 2011; Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

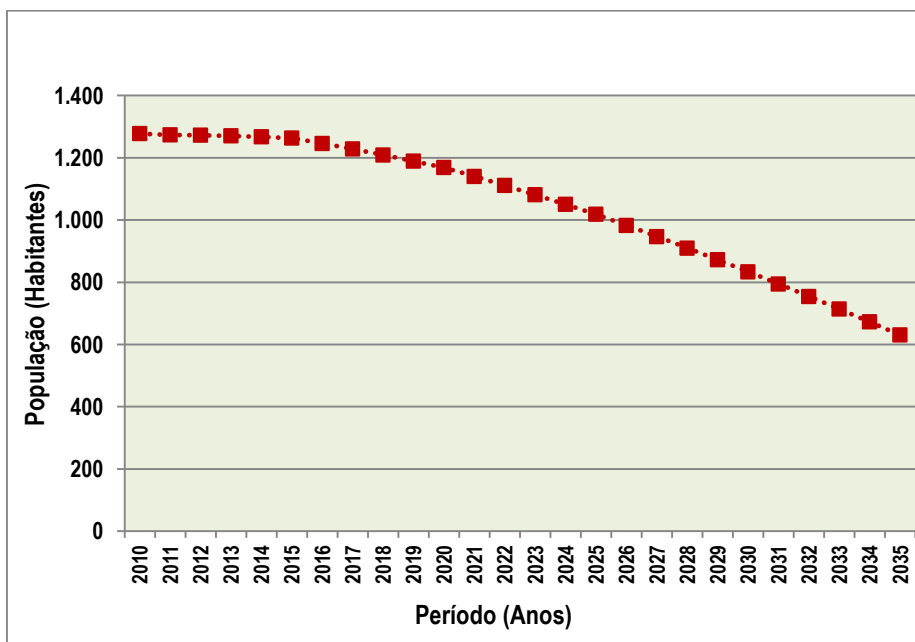
Gráfico 2 - Evolução das Populações Total e Urbana do Município.



35

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Gráfico 3 - Evolução da População Rural do Município.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

5. POPULAÇÃO FLUTUANTE

Em alguns municípios, além da população residente, ou seja, a população que efetivamente está presente no município em todos os períodos do ano, existe também aquela que permanece no município temporariamente, particularmente, em feriados e finais de semana prolongados, esta população é denominada como população flutuante, é o caso, por exemplo, de cidades balneárias, estâncias climáticas e estâncias minerais.

O afluxo ocasional desta população nos municípios aumenta as demandas por bens e serviços, podendo causar sobrecargas nos mesmos, a ponto de superar a capacidade de atendimento local, ocasionando diversos transtornos, caso a infraestrutura municipal não esteja preparada para tal. Entre os itens impactados pela população flutuante, estão os serviços de saneamento básico, particularmente o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, bem como àqueles relacionados aos resíduos sólidos, limpeza pública e coleta de resíduos.

No presente caso, o município de Jaguariúna não se encontra em nenhuma das situações citadas. Contudo, para possibilitar a determinação do impacto causado pela população que ocasionalmente visita o município, foi desenvolvida uma metodologia simplificada de previsão da população flutuante. Assim, tomou-se como base a situação de ocupação dos domicílios, particularmente dos “domicílios particulares não ocupados de uso ocasional”, conforme apresentado na Tabela 5.

36

Tabela 5 - Situação de Ocupação dos Domicílios em 2010.

SITUAÇÃO DOS DOMICÍLIOS	QUANTIDADE
Total de domicílios Particulares não ocupados	13.427
Total de domicílios Particulares não ocupados de uso ocasional	132
Total de domicílios Particulares não ocupados vagos	1.160
Total de domicílios Particulares	1.118
Total de domicílios Coletivos	15.837
Total de domicílios Coletivos com morador	22
Total de domicílios Coletivos sem morador	5

Fonte: Censo IBGE, 2010.

Como critério de projeção serão adotados os seguintes parâmetros:

- Número de ocupantes de uso ocasional por domicílio: 5 habitantes por domicílio;
- Período de Ocupação: Feriados e fins de semana, num total médio de 111 dias por ano;
- Taxa de crescimento: Igual à adotada para a população total do município.

Os resultados apurados com estes critérios são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Projeção da População Flutuante.

Ano	População flutuante em feriados e fins de semana	Taxa de Crescimento (%)	População Total Residente	População Total em feriados e fins de semana	Acréscimo Percentual
2010	5.800		44.311	50.111	13%
2011	5.935	2,327%	45.342	51.277	13%
2012	6.093	2,671%	46.553	52.646	13%
2013	6.256	2,674%	47.798	54.054	13%
2014	6.423	2,670%	49.074	55.497	13%
2015	6.595	2,674%	50.386	56.981	13%
2016	6.708	1,711%	51.248	57.956	13%
2017	6.823	1,711%	52.125	58.948	13%
2018	6.940	1,713%	53.018	59.958	13%
2019	7.058	1,711%	53.925	60.983	13%
2020	7.179	1,712%	54.848	62.027	13%
2021	7.264	1,174%	55.492	62.756	13%
2022	7.348	1,161%	56.136	63.484	13%
2023	7.432	1,147%	56.780	64.212	13%
2024	7.516	1,134%	57.424	64.940	13%
2025	7.601	1,121%	58.068	65.669	13%
2026	7.666	0,859%	58.567	66.233	13%
2027	7.731	0,851%	59.065	66.796	13%
2028	7.796	0,844%	59.564	67.360	13%
2029	7.862	0,837%	60.062	67.924	13%
2030	7.927	0,830%	60.561	68.488	13%
2031	7.992	0,823%	61.060	69.052	13%
2032	8.058	0,816%	61.558	69.615	13%
2033	8.123	0,809%	62.056	70.179	13%
2034	8.188	0,802%	62.554	70.742	13%
2.035	8.253	0,795%	63.052	71.305	13%

Fonte: IBGE, 2010; Fundação SEADE, 2011; Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Conforme pode-se observar, o acréscimo populacional devido à população flutuante representa 13% em relação à população residente total, podendo ser muito mais significativo, dependendo de onde se encontra a maior parte desta população, na área urbana ou na área rural. Estes aspectos serão objeto de análise nas fases de projeção de demandas.

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

39

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.

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 saudáveis 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.										
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.

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

7.1. 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 e no Censo IBGE 2010.

Para as previsões futuras, adotou-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.

7.1.1. Padrões de Atendimento

Atualmente, o município de Jaguariúna possui um índice de atendimento urbano com abastecimento de água de 100%, e total de 99,4%. A premissa do plano de saneamento para a universalização do abastecimento de água no município é manter o atendimento de 100% da área urbana e propor medidas para o atendimento adequado da área rural, seja através de soluções coletivas, ou de soluções individuais. Vale ressaltar, que os dados reais de índice atendimento foram detalhadamente calculados e fornecidos pelo DAE – Departamento de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

Ainda, conforme informações da Prefeitura Municipal, os condomínios Chácara Long Ysland, Condomínio Duas Marias, Loteamento Camanducaia/Tamboré, Condomínio Plaza Ville e Haras Patente dispõem de abastecimento coletivo particular, feito através de sistemas isolados. Como estes condomínios estão localizados à uma distância significativa da malha de abastecimento público, no contexto do presente plano, o sistema particular será mantido.

7.1.2. População de Projeto

A definição de população de projeto representa a população que demanda água ao sistema público de abastecimento de água, sendo então constituída pela população residente e a parcela da população flutuante, na área urbana do município.

No presente caso, admitiu-se que 100% da população flutuante impactará as demandas de água da área urbana.

7.1.3. Consumo Per Capita

Normalmente, o consumo per capita é influenciado por diversos fatores, tais como a melhoria na oferta de água, preço da água, a mudança do perfil socioeconômico da população, e, a mudança de hábitos da população.

No município de Jaguariúna, na fase de diagnóstico, verificou-se o consumo médio per capita é variável para cada um dos sistemas existentes, tendo-se apurado os seguintes valores: 200 l/hab.dia no sistema ETA Central, 114 l/hab.dia no sistema Ana Helena e 112 l/hab.dia no sistema Santo Antônio.

Para fins de projeção de demandas futuras de água, assumiu-se um consumo per capita de 200 l/hab.dia, mantido constante ao longo de todo o período do plano.

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 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.

7.1.4. Índice de Perdas de Água

a) Contexto Atual do Índice de Perdas no Município

Segundo Liemberger (2014), 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 o Quadro 2.

Quadro 2 - Categorias de Performance Técnica – IWA.

Categoria de performance técnica		ILI	litros/ligação.dia (quando o sistema está pressurizado) numa pressão média de:				
			10 m	20 m	30 m	40 m	50 m
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

*ILI = Infrastructure Leakage Index.

Fonte: IWA, 2014.

43

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 SEMA e apresentados na fase de diagnóstico, os índices de perdas apurados para o ano de 2014 foram:

- Sistema ETA Central: 42% ou 412 l/lig.dia;
- Sistema Ana Helena: 34% ou 245 l/lig.dia;

- Sistema Santo Antônio: 57% ou 559 l/lig.dia;

Como o sistema ETA Central representa cerca de 92,08% da capacidade total de produção de água, é razoável assumir-se os parâmetros de perda deste sistema, como base para as análises e proposições futuras.

Assim, para fins do presente estudo, adotou-se o valor de referência de 42% (412 l/lig.dia) para o índice de perdas atual, a partir do qual, serão estabelecidas metas de redução ao longo do período do PMSB. Esta medida é necessária para criar um cenário que servirá como base para o programa de Controle de Perdas a ser implementado no município.

De acordo com estes parâmetros pode-se concluir que o nível de perdas encontra-se na categoria de performance D, ou seja o controle é ineficiente, demandando-se a implantação imediata de um programa de controle de perdas estruturado e eficiente.

b) Definição de Metas de Redução de Perdas Físicas

No Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010-2020, foi previsto um Plano de Redução e Controle de Perdas, contemplando os municípios inseridos nas bacias hidrográficas do PCJ. No referido plano foram propostas ações e respectivos investimentos, tomando-se como base a situação inicial do índice de perdas do município, adotando-se o ano de 2008 como referência e, propondo-se metas de redução para os períodos de 2014, 2020 e 2035. O indicador de perdas adotado foi denominado como IPD (índice de perdas na distribuição das águas pós-tratamento, sobre o volume tratado produzido, em percentual).

O IPD é o indicador de referência adotado para definir o desempenho dos sistemas e as necessidades de investimentos dos municípios. A faixa de redução de perdas propostas no plano variou entre um IPD inicial, referente à situação do município em 2008, e um IPD final, que foi limitado em 25%. Para cada município foi proposto um ritmo de redução de perdas, e respectivos investimentos, conforme o seguinte critério:

- Municípios com IPD inicial $\geq 40\%$ (considerados de desempenho RUIM), têm um ritmo de redução de perdas total de 20% a cada ano, considerado para o investimento em redução de perdas;

- Municípios com $25\% < \text{IPD}_{\text{inicial}} < 40\%$ (considerados de desempenho REGULAR), terão um ritmo de redução de perdas total de 5% a cada ano, até atingir a meta de menos que 25%;
- Municípios com $\text{IPD}_{\text{inicial}} \leq 25\%$ (considerados de desempenho BOM) terão seus índices mantidos até final do plano, com um programa de investimentos mínimos.

No caso do município de Jaguariúna, o IPD de 2008 era de 39%, de modo que o município apresentava um desempenho no limite de faixa de REGULAR para RUIM. Além disto, como o município foi incluído entre aqueles que se encontram em regiões de criticidade em termos de disponibilidade hídrica, de acordo com os critérios do Plano de Bacias PCJ 2010-2020, o mesmo foi incluído entre aqueles considerados PRIORITÁRIOS para receber investimentos.

As metas estabelecidas para o município foram:

- IPD: 33% até 2014;
- IPD: 25% até 2020;
- IPD: 25% até 2035.

45

Conforme constatado na fase de diagnóstico, o desempenho do município em relação à redução do nível de perdas, conforme metas estabelecidas, foi ruim. Houve uma pequena redução de 39% para 37%, no período 2008 a 2012, mas em 2013 o índice de perdas médio subiu para 42%. Nestas circunstâncias, observa-se que o município não atingiu a meta prevista para o ano de 2014. Para o presente plano de saneamento, seria então razoável estabelecer-se como meta a redução do índice de perdas até o limite de 25%, nos primeiros 10 anos do plano. Para os 10 anos seguintes pode-se manter o índice de perdas neste patamar ou buscar patamares menores, como por exemplo 20%.

Conforme dados do SNIS 2013, 42% dos municípios operados por Prestadores de Serviços de Abrangência Local e Direito Público (LPU) tem índice de perdas na distribuição menor ou igual a 20%; dos municípios operados pela Sabesp 45% estão em situação semelhante.

Deste modo, adotar-se 20% como o índice de perdas a ser atingido, no segundo decênio do plano, apresenta-se também igualmente razoável.

Como o município de Jaguariúna possui um Plano Diretor de Combate às Perdas desde o ano de 2013, o mesmo será adotado para compor as metas de redução de perdas do presente plano de saneamento.

O Plano Diretor de Combate às Perdas Totais no Sistema de Distribuição de Água do município de Jaguariúna foi elaborado conforme Carta Convite nº 013/2012 e termos do Contrato nº 240/2012 do Processo Administrativo nº 7285/2012 e Convênio FEHIDRO nº 063/2012, tendo sido finalizado em julho de 2013.

Os próximos passos do município será a implementação das ações propostas no referido plano. 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. Estas metas levaram em conta a proposição do “**Plano Diretor de Combate as Perdas no Sistema de Abastecimento de Água de Jaguariúna- SP**”, que estabeleceu 3 fases de implantação do programa, com o índice de perdas alcançando: 30% na primeira fase, 25% na segunda fase e 20% na terceira fase.

46

Para atendimento das metas proposta no Plano Diretor propôs-se o seguinte cronograma:

- Redução do índice de perdas de 42% para 30% em 5 anos, ou seja, até o ano de 2020;
- Redução do índice de perdas para 25% em um prazo de 5 anos, ou seja, até o ano de 2025;
- Redução do índice de perdas para 20% em um prazo de 5 anos, ou seja, até o ano de 2030;
- Manutenção do patamar de perdas de 20%, no mínimo até o final do PMSB (2035).

7.1.5. 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 (NBR 12211), 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 $K2$.

7.2. 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.

47

Na Tabela 7 são apresentados os valores apurados nas projeções das demandas de água.

Tabela 7 - Projeção das Demandas de Água.

Ano	*População Urbana de Projeto (hab)	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA								
		Índice de Abastecimento (%)	População Abastecida (hab)	Consumo Per Capita (l/dia/hab)	Consumo Médio (l/s)	Índice de Perdas (%)	Volume de Perda (l/s)	Demanda (l/s)		
								Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2.016	50.002	100,0	50.002	200,00	115,7	39,6	75,9	191,6	214,8	284,2
2.017	50.897	100,0	50.897	200,00	117,8	37,2	69,8	187,6	211,2	281,9
2.018	51.809	100,0	51.809	200,00	119,9	34,8	64,0	183,9	207,9	279,9
2.019	52.735	100,0	52.735	200,00	122,1	32,4	58,5	180,6	205,0	278,2
2.020	53.679	100,0	53.679	200,00	124,3	30,0	53,3	177,5	202,4	276,9
2.021	54.352	100,0	54.352	200,00	125,8	29,0	51,4	177,2	202,4	277,9
2.022	55.025	100,0	55.025	200,00	127,4	28,0	49,5	176,9	202,4	278,8
2.023	55.699	100,0	55.699	200,00	128,9	27,0	47,7	176,6	202,4	279,8
2.024	56.374	100,0	56.374	200,00	130,5	26,0	45,8	176,3	202,4	280,7
2.025	57.050	100,0	57.050	200,00	132,1	25,0	44,0	176,1	202,5	281,7
2.026	57.584	100,0	57.584	200,00	133,3	24,0	42,1	175,4	202,0	282,0
2.027	58.118	100,0	58.118	200,00	134,5	23,0	40,2	174,7	201,6	282,3
2.028	58.654	100,0	58.654	200,00	135,8	22,0	38,3	174,1	201,2	282,7
2.029	59.190	100,0	59.190	200,00	137,0	21,0	36,4	173,4	200,8	283,0
2.030	59.727	100,0	59.727	200,00	138,3	20,0	34,6	172,8	200,5	283,4
2.031	60.265	100,0	60.265	200,00	139,5	20,0	34,9	174,4	202,3	286,0
2.032	60.803	100,0	60.803	200,00	140,7	20,0	35,2	175,9	204,1	288,5
2.033	61.342	100,0	61.342	200,00	142,0	20,0	35,5	177,5	205,9	291,1
2.034	61.881	100,0	61.881	200,00	143,2	20,0	35,8	179,1	207,7	293,6
2.035	62.421	100,0	62.421	200,00	144,5	20,0	36,1	180,6	209,5	296,2

*Refere-se à população residente na área urbana somada à população flutuante na área urbana (vide Item 7.1.2.).

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

8. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Neste item serão realizadas as análises e propostas mediadas para a adequação e ampliação do sistema de abastecimento das áreas urbana e rural, considerando-se a situação atual, e as demandas futuras advindas do crescimento populacional e do atendimento das metas de abastecimento estabelecidas.

Entretanto, salienta-se que as concepções propostas no presente PMSB tem o caráter orientador, estabelecendo-se diretrizes, de forma que, posteriormente, deve-se referendar um Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água, o qual deverá ser objeto de contratação.

8.1. AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA

8.1.1. Potencialidade do Manancial Superficial

49

a) Mananciais Superficiais Existentes no Município

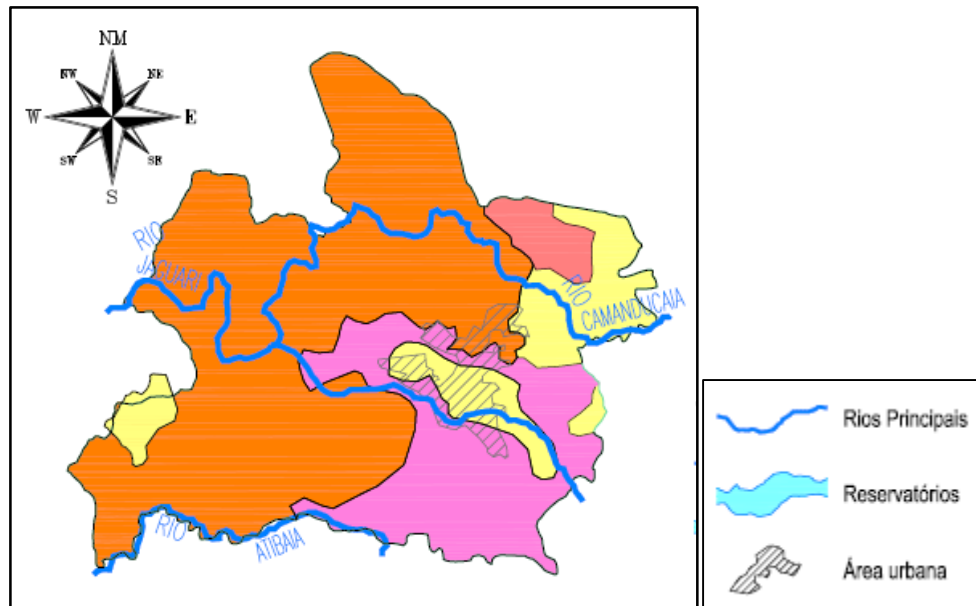
O município de Jaguariúna se encontra em situação bastante favorável em termos de disponibilidade hídrica, estando inserido nas bacias hidrográficas de 3 corpos d'água de grande porte, sendo eles os rios Jaguari, Camanducaia e Atibaia, apresentados na Figura 1.

Segundo as informações coletadas a partir do Relatório de Diagnóstico – Produto 3, os mananciais utilizados são o Rio Jaguari, com outorga de 1.040 m³/h ou 288,9 l/s, e o Ribeirão Camanducaia-Mirim, afluente do Rio Camanducaia, com vazão de 20 m³/h ou 5,5 l/s a ser outorgada no DAEE. Considerando que a vazão $Q_{7,10}$ do Rio Jaguari, próximo à captação atual do município, é de 734 m³/h é possível considerar a possibilidade de o município pleitear futuras ampliações da outorga, caso se mostre necessário.

O Rio Camanducaia, que também corta o município, é outro potencial manancial superficial, para o qual a Prefeitura contratou um Estudo de Viabilidade de Implantação (EVI), cujos resultados estão resumidos no item b), indicado na sequência.

O Rio Atibaia tem sua vazão quase que totalmente comprometida com o município de Campinas, não sendo deste modo uma fonte potencial de água para o município de Jaguariúna.

Para o Ribeirão Camanducaia-Mirim, não existem dados suficientes para a realização da mesma análise, mas pode se considerar que sua potencialidade é pequena, quando comparada aos anteriores apresentados.



Fonte: Adaptado de Unidades Litoestratigráficas de IPT (1981a) e Unidades Aquíferas de Cetesb (2001).

Figura 1 – Principais mananciais existentes no município de Jaguariúna.

O mesmo pode-se dizer dos demais córregos que compõem a hidrografia do município, afluentes diretos e indiretos dos Rios Jaguari e Camanducaia, tais como: Córrego da Fazenda Santa Cruz, Córrego Capotuna, Córrego Santa Úrsula, Córrego da Fazenda Serrinha, Córrego da Pedra e Córrego do Lombardi.

b) Captação no Rio Camanducaia

A prefeitura do município de Jaguariúna, tendo em vista o interesse em captar água para abastecimento público no Rio Camanducaia, contratou o “Estudo de Viabilidade de Implantação de Empreendimento - EVI”, para o referido empreendimento.

O EVI é um dos requisitos necessários para a solicitação de outorga de usos futuros de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, junto ao DAEE - Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo. O referido estudo já foi aprovado e publicado no Diário Oficial.

O referido estudo concluído em maio de 2014 apresentou os seguintes resultados.

- Objetivo Pretendido:
 - Captação de água bruta de 534 m³/h no Rio Camanducaia para abastecimento público do município de Jaguariúna, a ser encaminhada a uma futura Estação de Tratamento de Água (ETA), a ser construída na mesma área da captação.

- Metodologia:
 - Verificação da disponibilidade hídrica do Rio Camanducaia para captação a fio d'água, na seção selecionada para a captação;
 - Verificação do impacto a jusante da captação do município de Jaguariúna, através do balanço hídrico resultante na foz do Rio Camanducaia.

- Características Geográficas na Seção de Captação:
 - UTM-Norte (Km): 7491,15;
 - UTM-Leste (Km): 297,62;
 - UTM-MC: 45.

- Disponibilidade Hídrica na Seção de Captação:

Os parâmetros obtidos, que permitem a avaliação da disponibilidade hídrica na seção prevista para a captação no Rio Camanducaia são apresentados na Tabela 8, a seguir.

Tabela 8 - Parâmetros de Avaliação da Disponibilidade Hídrica na Seção de Captação.

Seção	Área de Drenagem (Km ²)	Q _m (m ³ /h)	Q _{30,10} (m ³ /h)	Q _{95%} (m ³ /h)	Q _{7,10} (m ³ /h)
CAPTAÇÃO	986,20	42.349,21	12.879,44	15.372,76	10.303,55

Fonte: Estudo de Viabilidade de Implantação de Empreendimento (EVI). 2014.

Legenda:

- Q_m : Vazão média plurianual;
- $Q_{(30,10)}$: Vazão mínima natural para um mês de duração e período de retorno de dez anos;
- $Q_{(7,10)}$: Vazão mínima média natural de sete dias consecutivos para período de retorno de dez anos;
- $Q_{(95\%)}$: Vazão mínima natural para 95% de permanência.

- **Balanco Hídrico na seção da Captação:**

Para avaliação da real disponibilidade hídrica para captação a fio d'água, o EVI, elaborou o balanço hídrico na referida seção, considerando para tal os seguintes critérios:

- A vazão a ser liberada para jusante do ponto de captação deve ser no mínimo 0,5 vezes o $Q_{(7,10)}$;
- Na elaboração do balanço hídrico deve-se considerar como negativo a somatória das vazões de captação superficial existentes a montante da seção considerada, e positivo a somatória dos lançamentos superficiais de montante.

O resultado da aplicação deste critério, obteve uma disponibilidade hídrica na seção de captação igual a 3.712,76 m³/h (1.031,3 l/s). Ver Tabela 9.

52

Tabela 9 - Parâmetros de Avaliação do Balanço Hídrico na Seção de Captação.

Total das captações no trecho (m ³ /h)	Total dos lançamentos no trecho (m ³ /h)	Balanço hídrico na seção (m ³ /h)	Vazão mínima $Q_{7,10}$ (m ³ /h)	Vazão outorgada (50% da $Q_{7,10}$) (m ³ /h)	Vazão da disponibilidade hídrica da seção (m ³ /h)
3.837,06	2.398,04	-1.439,02	10.303,55	5.151,78	3.712,76

Fonte: Estudo de Viabilidade de Implantação de Empreendimento (EVI). 2014.

O referido estudo fez também a análise do impacto da captação pretendida, para o município de Jaguariúna, através do balanço hídrico na foz do Rio Camanducaia com o Rio Jaguari, concluindo que esta não causará interferência com usuários cadastrados na bacia hidrográfica do Rio Camanducaia.

8.1.2. Potencialidade do Manancial Subterrâneo

Conforme apresentado no Relatório de Diagnóstico dos Sistemas, o município de Jaguariúna está inserido na região do Aquífero Cristalino, na porção classificada como Aquífero Pré-Cambriano.

Neste tipo de aquífero o armazenamento da água ocorre apenas nas fissuras das rochas, apresentando produtividade baixa e bastante variável, na faixa de 1 a 23 m³/h.

Atualmente, no município de Jaguariúna, existe apenas um poço em operação, o poço Santo Antônio que tem vazão de outorga de 27,7 m³/h e regime de operação de 24 horas por dia. Este poço, entretanto, tem perdido produtividade operando apenas de 6 a 9 horas por dia para permitir a recarga do aquífero.

Conforme se pode perceber a potencialidade do manancial subterrâneo é bastante restrita frente às demandas de água futuras do município, podendo, entretanto, ser utilizado de forma pontual em sistemas isolados, particularmente em aglomerados populacionais na área rural.

8.2. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA

O sistema de abastecimento de água (SAA) da área urbana do município está dividido em 03 (três) sistemas que operam isoladamente, a partir de suas unidades de produção de água tratada, quais sejam: o sistema ETA Central, cujo manancial é o Rio Jaguari, o sistema ETA Ana Helena, que utiliza o Ribeirão Camanducaia Mirim como manancial e o Sistema Poço Santo Antônio do Jardim, que utiliza captação subterrânea a partir do poço de mesmo nome. O sistema ETA Central representa cerca de 95% da demanda urbana total, enquanto os outros dois juntos representam cerca de 2,5% cada um.

Atualmente, tanto os mananciais superficiais, quanto o subterrâneo são de importância vital para o abastecimento de água do município, tendo em conta principalmente a existência de sistemas isolados. Entretanto, dentro de uma visão de longo prazo, seria ideal que o aumento da capacidade de produção para atendimento das demandas futuras, seja feito a partir dos mananciais superficiais, integrando o sistema adutor a partir das estações de tratamento de água. Isto permitiria maior flexibilidade operacional e menor custo de operação e manutenção.

Como existe a intenção por parte da prefeitura de implantar uma captação no Rio Camanducaia e implantação de uma nova estação de tratamento de água, a recomendação é que o sistema adutor seja integrado a partir da ETA Central e da nova ETA a ser implantada.

Dentro desta concepção proposta, tanto a captação do poço Santo Antônio do Jardim, quanto a captação no Ribeirão Camanducaia Mirim e a ETA Ana Helena poderiam ser desativados, o que

reduziria ainda mais os custos operacionais. Estes podem servir como reserva estratégica para eventuais necessidades futuras, particularmente em situações de emergência.

Nestas condições, é recomendável que as instalações destes dois sistemas sejam preservadas, assim como, a área de recarga do poço e a bacia de contribuição do Ribeirão Camanducaia Mirim sejam protegidas de modo a garantir a qualidade da água destes mananciais.

Neste interim, a ETA Ana Helena pode ser totalmente desativada, retirando-se toda sua estrutura. Ainda dentro da concepção proposta, os sistemas isolados deverão ser paulatinamente inseridos ao sistema integrado, na medida da ampliação do mesmo. A maior parte das unidades dos sistemas isolados, reservatórios, adutoras, estações elevatórias e rede de distribuição poderão ser aproveitadas. Novas adutoras deverão fazer a interligação dos sistemas. Eventualmente, algum destes sistemas poderão continuar isolados na medida em que sua interligação ao sistema integrado se mostre inviável técnica e/ou economicamente.

É importante frisar que a concepção proposta, conforme já referido, tem uma visão de longo prazo, necessitando deste modo, a convivência dos sistemas isolados e integrados, durante as fases de transição. Em anexo ao presente plano, consta o croqui do SAA, onde são apresentadas as proposições citadas.

Analisando a condição de cada componente do sistema de abastecimento de água é possível verificar as necessidades básicas atuais descritas a seguir.

a) Mananciais

Na Tabela 10 a seguir, são apresentadas as vazões atuais de produção de cada sistema produtor em relação às vazões de outorga atuais e futuras.

Tabela 10 – Produção Atual X Outorga da Captação.

Sistema	Capacidade Operacional (l/s)	Vazão Média de Outorga (l/s)		Saldo (l/s)
		Atual	Em Análise	
ETA Central	225,0 (*)	288,0	-	63,00
ETA Ana Helena	5,5	3,7	5,56	0,06
Poço Sto. Antônio do Jardim	5,5	5,5	7,70	2,20
Total	236,0	297,20	13,26	65,26

Obs. Regime de operação: 24 h/dia; (*) Vazão máxima.

No sistema ETA Ana Helena a vazão atual outorgada é menor que a produção atual, situação esta que será corrigida com a nova outorga que está em análise.

Quanto ao sistema poço Santo Antônio do Jardim, as outorgas estão adequadas em relação à produção atual.

Para as condições futuras existem duas proposições: uma contida no Plano Diretor, em seu Anexo V, datado de 2012, que propõe a ampliação da captação de água bruta no rio Jaguari, com vazão mínima de 100 l/s; Outra alternativa mais atual, prevê a captação de 150 l/s no Rio Camanducaia. Conforme proposto no EVI, a captação de água bruta no Rio Camanducaia deverá ser feita a fio d'água, sendo que a tomada d'água será constituída de gradeamento grosseiro, canal de desarenação, grade fina e poço de sucção, através do qual será efetuado o recalque para a ETA, que será instalada no mesmo imóvel, por meio de adutora. A estação elevatória de água bruta (EEAB) deverá ser composta por conjuntos motor bombas elétricas e dispositivo de controle de vazões, sendo mantido no mínimo um conjunto motor bomba em reserva para eventuais substituições e manutenções preventivas.

No presente plano de saneamento, admitiu-se que a alternativa de captação no Rio Camanducaia será adotada.

55

b) Tratamento de Água

A concepção a ser adotada para o tratamento de água deve ser alinhada com a que for adotada para ampliação da captação de água bruta, para a qual existem duas alternativas, conforme descrito anteriormente. No caso da ampliação da captação no Rio Jaguari, em 100 l/s, a recomendação é que a nova ETA seja construída adjacente à ETA Central.

No caso da implantação de uma captação no Rio Camanducaia, os estudos em andamento prevêem a construção de uma ETA na área do imóvel onde é pretendida a captação superficial no Rio Camanducaia. Neste contexto, será implantada a capacidade de 50 l/s à curto prazo e mais 50 l/s à médio prazo.

A ETA que se encontra em fase de elaboração do projeto será do tipo convencional, disposta de módulos compostos por unidades de pré-tratamento, floculação, decantação, filtração e pós-tratamento. Na área da ETA será construído um reservatório pulmão, com capacidade de reserva de 1.000 m³, que se destina ao controle operacional da estação de tratamento.

A adução de água tratada é feita a partir do reservatório pulmão da ETA, para os reservatórios distribuidores nos bairros da região.

Após a implantação da Nova ETA é recomendável que a ETA Central passe a operar, com sua capacidade nominal, que é de 175 l/s, sendo esta capacidade ampliada para 225 l/s à curto prazo, haja visto que esta ETA opera com vazões máximas de 225 l/s, portanto, com sobrecarga da ordem de 30%, o que pode prejudicar a qualidade da água tratada. A capacidade de produção das duas ETA's em conjunto será de 325 l/s, permitindo deste modo a desativação do poço Santo Antônio do Jardim, da captação do Rio Camanducaia Mirim e da ETA Ana Helena, guardando, entretanto, as ressalvas anteriormente apresentadas.

c) Reservação

A reservação total existente é composta de 21 reservatórios, sendo 18 no sistema Central, 2 no sistema Ana Helena e 1 no poço Santo Antônio do Jardim. A capacidade atual é de 10.390 m³. O planejamento do DAE prevê a construção de mais 3 (três) reservatórios, sendo um de 1.200 m³ no bairro Capotuna no curto prazo, e mais um de mesma capacidade nos bairros Roseira e Nassif. Nestas condições a capacidade total de sistema será de 16.390 m³, conforme apresentado na Tabela 11.

56

Tabela 11 - Quantidade e capacidade de reservação.

RESERVATÓRIOS	Quantidade	Volume (m ³)
ETA Central	18	9.690
ETA Ana Helena	2	300
Poço Sto. Antônio do Jardim	1	400
Total existente	21	10.390
Reservatório em construção Bairro Capotuna	1	1.200
Reservatório a construir Bairro Capotuna	2	2.400
Reservatório a construir em Roseira	1	1.200
Reservatório a construir em Nassif	1	1.200
Total a construir	5	6.000
Total futuro	26	16.390

Fonte: DAE Jaguariúna.

O reservatório pulmão de 1000 m³ previsto para a Nova ETA, têm sua função vinculada ao controle operacional da própria ETA, de modo que não foi considerado como sendo parte da reservação do SAA.

Na concepção proposta serão mantidos em operação os 22 reservatórios existentes.

d) Sistemas de Adução e Distribuição

Conforme verificado na fase de diagnóstico, os sistemas de adução e distribuição carecem de ordenamento para melhorar as condições de abastecimento e otimizar o controle e redução de perdas. Neste sentido no “Plano Diretor de Combate as Perdas de Água No Sistema de Abastecimento de Água de Jaguariúna – SP”, elaborado em 2013, estão propostas medidas para implantação de setorização no SAA. Foram previstos 14 (catorze) setores: Centro, Boa Vista, Sylvio Rinaldi, Jd. Dona Luiza, Parque dos Ipês, Nassif, Roseira, Jd. Cruzeiro do Sul, Jd. Nova Jaguariúna, Florianópolis, Ana Helena, Santo Antonio do Jardim, Recreio Floresta, Colinas do Castelo.

57

A Prefeitura assinou recentemente em 09/03/2015 com o FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos, o contrato “Implantação do Projeto de Setorização e Instalação de Macromedidores na Rede de Distribuição da Água de Jaguariúna”, conforme resumido a seguir:

- Código de empreendimento: 2014-PCJ-617;
- Número do contrato:143/2015;
- Modalidade: Não reembolsável;
- Valor aprovado (R\$): 974.365,32;
- Contrapartida aprovada (R\$): 132.868,00;
- Valor total: (R\$): 1.107.233,32.

Com a setorização do sistema será possível adequar não só a distribuição, mas também a adução e a reservação, além de permitir uma melhor gestão de perdas.

8.3. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ZONA RURAL

8.3.1. Considerações 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.

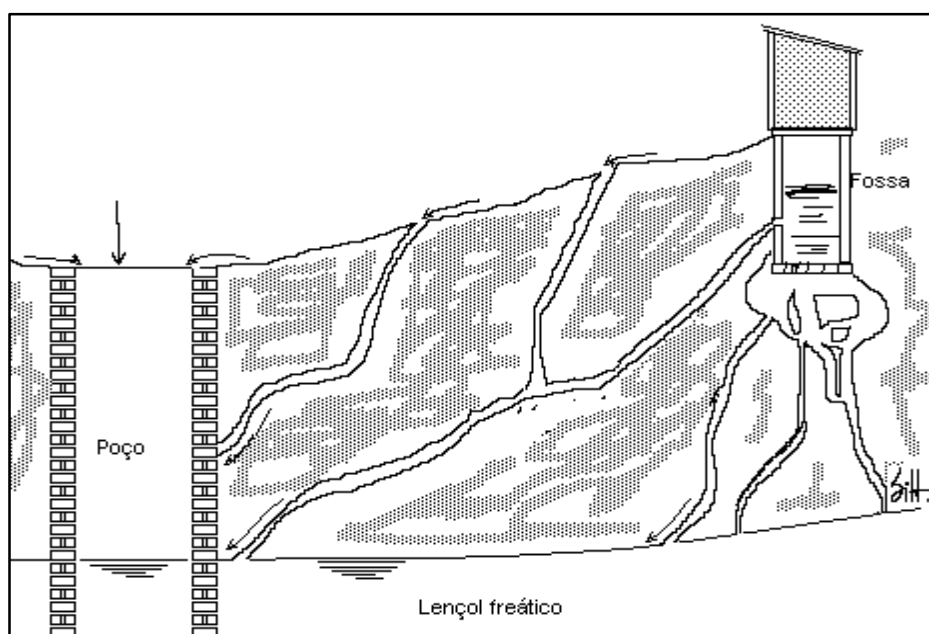
Os poços podem ser classificados em escavados – conhecidos como cacimbas ou cacimbões – ou tubulares, em que a própria tubulação serve como parede lateral.

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.

A Figura 2 apresenta um esquema de contaminação de poços rasos.



Fonte: Universidade Federal de Campina Grande, [s.d.].

Figura 2 - Esquema de Contaminação de Poços Rasos por Fossa.

59

A partir da figura, observa-se que a distribuição da população na área do município, bem como o tipo de destinação final dos esgotos gerados, têm 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.

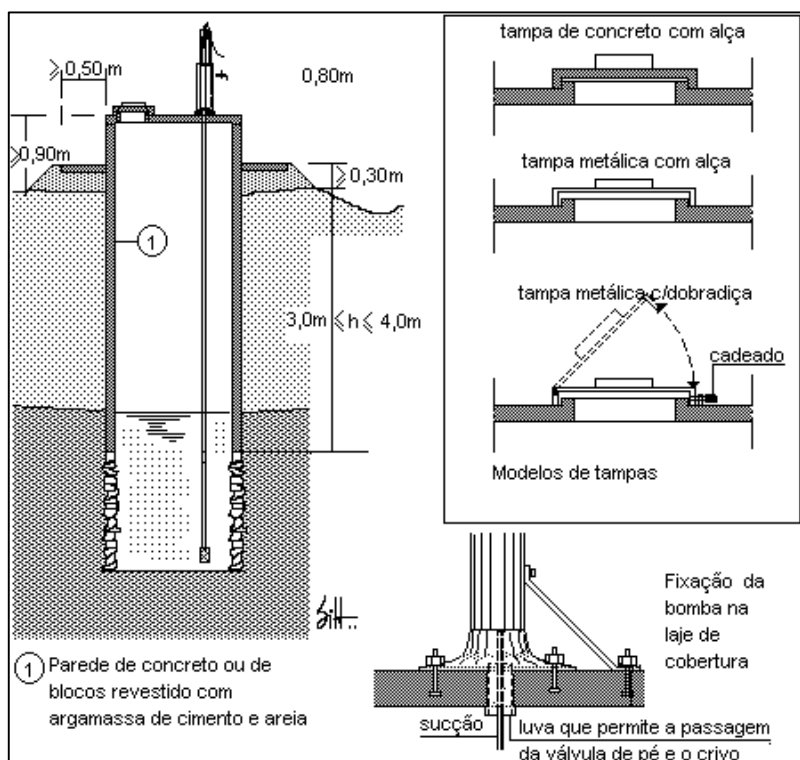
De forma geral, para os aglomerados populacionais recomenda-se a utilização de poços tubulares profundos, enquanto que para a população dispersa a utilização de poços rasos pode ser adequada, desde que atendidos alguns requisitos básicos.

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 à uma distância superior a 30 m em relação às fossas sépticas, para evitar a contaminação das águas subterrâneas.

A Figura 3 apresenta um esquema de proteção de poços rasos.



Fonte: Universidade Federal de Campina Grande, [s.d.].

Figura 3 - Proteção de Poços Rasos.

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 4.

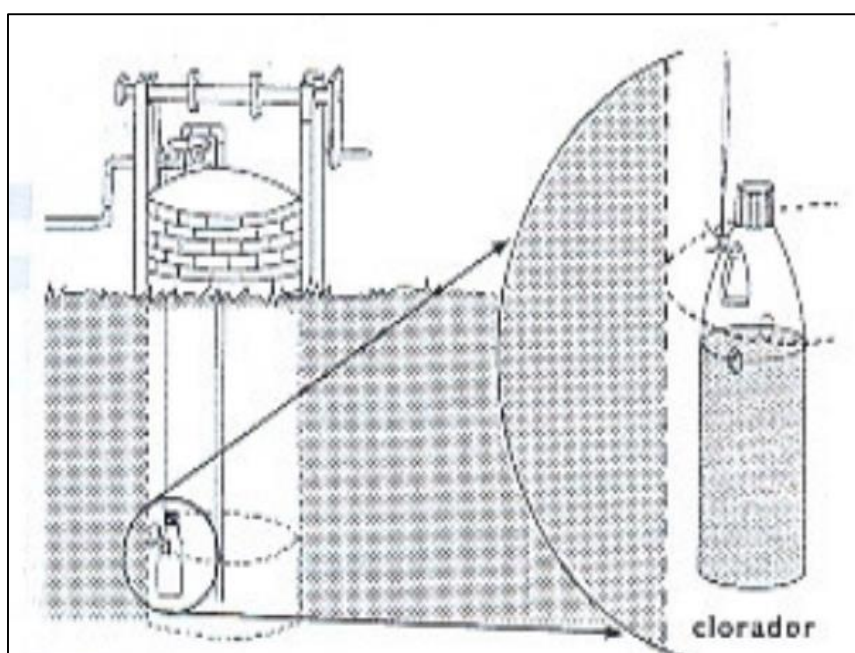


Figura 4 - Garrafa Dosadora de Cloro.

Ressalta-se que para as áreas urbanas, onde exista rede de abastecimento público, o DAEE recomenda a não 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 5.



Fonte: IV Seminário Internacional de Saúde Pública, 2013.

Figura 5 - Instalação de Clorador Embrapa na Rede de Captação de Água.

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

62

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 2914/2011.

8.3.2. Abastecimento de Água na Zona Rural do Município de Jaguariúna

A concepção atual do sistema público de abastecimento de água no município de Jaguariúna prevê, prioritariamente, o atendimento a 100% da população urbana do município. Desta forma, a área rural do município não dispõe deste serviço, conforme pôde-se constatar na fase de diagnóstico.

A SEMA presta serviço assistencial de abastecimento às residências carentes da área rural através de caminhão pipa. A secretaria possui um cronograma de distribuição de água potável e este serviço não é cobrado à população atendida. As demais residências da zona rural adotam um tipo de solução individual

A fim de se garantir a universalização do abastecimento de água no município, dentro dos padrões previstos na Portaria MS nº 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, 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 utilizam-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 quanto 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.

Em uma segunda etapa, é necessário que sejam feitas distinções entre os aglomerados populacionais eventualmente existentes no município e a população que se encontra dispersa.

No caso dos aglomerados populacionais, conforme já relatado, existem maiores riscos de contaminação do lençol freático que supre os poços rasos usados para abastecimento de água, assim como outras fontes alternativas, recomendando-se que se adotem soluções coletivas.

a) População Dispersa

No município de Jaguariúna, a prefeitura através da SEMA, presta serviço assistencial de abastecimento às residências carentes da área rural através de caminhão pipa, sendo que este serviço não é cobrado.

Para as demais residências da zona rural que adotam algum tipo de solução individual, a SEMA se disponibiliza, quando solicitado, pela verificação da qualidade da água conforme padrões de potabilidade. Por sua vez, a vigilância sanitária do município, realiza o cadastramento e controle das localidades que utilizam soluções alternativas, que necessitem licenciamento ambiental ou cadastramento, que são, por exemplo, os poços profundos e poços rasos de uso comercial e industrial, tanto na área urbana quanto rural. No caso dos poços rasos de uso doméstico existentes na área rural, que é a grande maioria, não existe cadastramento e nenhum tipo de controle sistematizado da qualidade da água.

Conforme já foi frisado anteriormente, compete ao município zelar pela qualidade da água utilizada para consumo humano de todos os munícipes, incluindo a população rural, exercendo a vigilância da qualidade da água proveniente de fontes alternativas existentes nos limites do município. Deste modo, recomenda-se que a prefeitura exerça o controle, fiscalização e monitoramento da qualidade da água utilizada para consumo pela população rural dispersa, bem como auxiliando na implementação de medidas orientadoras e apoio a desinfecção de tais fontes, etc., conforme diretrizes anteriormente apresentadas. É recomendável, que uma das primeiras ações neste sentido seja o cadastro da situação de cada um dos domicílios existentes na área rural.

64

b) Aglomerados Populacionais

Conforme informações da Prefeitura, não existem atualmente aglomerados populacionais na área rural do município. Entretanto, ao longo do período do plano, estes podem se formar. Nestas circunstâncias recomenda-se que se implantem sistemas coletivos de abastecimento de água, dotado de ligações prediais, rede de distribuição e reservatório. A captação de água deverá ser feita em poço tubular profundo. Antes da distribuição deverá ser feita desinfecção da água, na saída do reservatório, devendo ser mantido um residual de cloro, de acordo com a Portaria MS nº 2.914/2011. Também deverá ser feita a fluoretação da água, nos mesmos moldes, do que é feito na rede pública.

8.4. 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, considerou-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.

8.4.1. Produção de Água

A previsão das necessidades futuras de produção de água tratada considerou 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, exclusivamente, do manancial superficial, 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 hipóteses:

- Capacidade atual, correspondente à capacidade de produção: 186,0 l/s, conforme a capacidade nominal de tratamento da ETA Central de 175,0 l/s, conforme a capacidade da ETA Ana Helena de 5,5 l/s, e, conforme a capacidade do poço Santo Antônio do Jardim, 5,5 l/s, apresentados na Tabela 12.

Tabela 12 - Capacidade Atual do Sistema de Abastecimento de Água de Jaguariúna.

Sistema	Capacidade Nominal (l/s)
ETA Central	175,0
ETA Ana Helena	5,5
Subtotal ETA's	180,5
Poço Sto. Antônio do Jardim	5,5
TOTAL	186,0

❖ **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, idealiza-se dois cenários extremos possíveis de ocorrerem, e são eles:

66

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.

Na Tabela 13 é apresentada a evolução das demandas em função dos índices de perdas estabelecidos para cada um dos cenários.

Tabela 13 - Demandas de Produção em Função dos Índices de Perdas.

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
2.016	115,7	39,6	192	215	42,0	200	223
2.017	117,8	37,2	188	211	42,0	203	227
2.018	119,9	34,8	184	208	42,0	207	231
2.019	122,1	32,4	181	205	42,0	210	235
2.020	124,3	30,0	178	202	42,0	214	239
2.021	125,8	29,0	177	202	42,0	217	242
2.022	127,4	28,0	177	202	42,0	220	245
2.023	128,9	27,0	177	202	42,0	222	248
2.024	130,5	26,0	176	202	42,0	225	251
2.025	132,1	25,0	176	202	42,0	228	254
2.026	133,3	24,0	175	202	42,0	230	256
2.027	134,5	23,0	175	202	42,0	232	259
2.028	135,8	22,0	174	201	42,0	234	261
2.029	137,0	21,0	173	201	42,0	236	264
2.030	138,3	20,0	173	200	42,0	238	266
2.031	139,5	20,0	174	202	42,0	241	268
2.032	140,7	20,0	176	204	42,0	243	271
2.033	142,0	20,0	177	206	42,0	245	273
2.034	143,2	20,0	179	208	42,0	247	276
2.035	144,5	20,0	181	210	42,0	249	278

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Cenário 1- Otimista:

- Demanda Média: 181,0 l/s;
- Demanda Máxima Diária: 210,0 l/s;

Neste caso, com o atendimento das metas de perdas, as demandas tendem a se manter estáveis ao longo do período do PMSB, mesmo com o crescimento populacional.

Cenário 2 - Pessimista:

- Demanda Média: 249,0 l/s;
- Demanda Máxima Diária: 278,0 l/s.

Para análise do comportamento da demanda frente à capacidade de produção, ao longo do período do plano, foram adotados os seguintes critérios:

- Cenário de análise: Cenário 1, com controle de perdas;
- Capacidade de produção da ETA Central: A capacidade nominal da ETA Central é de 175 l/s. Atualmente a ETA trabalha com sobrecarga em relação à capacidade nominal, que chega ao máximo de 225 l/s e na média de 200 l/s;
- Capacidade de produção da ETA Ana Helena: Adotou-se que a ETA tenha capacidade de produzir em média 5,5 l/s;
- Capacidade de produção do Poço Santo Antônio do Jardim: Adotou-se que o poço tenha capacidade de produzir em média 5,5 l/s;
- Capacidade Média de Produção Total Atual: 211 l/s;
- Ampliação da ETA Central em 50 l/s no ano de 2017; implantação da ETA Camanducaia no ano de 2019 com capacidade de 50 l/s e posterior ampliação em mais 50 l/s no ano de 2021;
- Desativação do sistema produtor ETA Ana Helena e do poço Santo Antônio do Jardim, a partir da implantação da ETA Camanducaia;
- O Sistema produtor ETA Central começa a operar na sua capacidade nominal (175 l/s) e também é ampliado, somando uma capacidade de 225 l/s.

68

Os resultados da aplicação destas hipóteses estão apresentados na Tabela 14 indicando que estas medidas são suficientes para atendimento das demandas ao longo de todo o período do plano.

Tabela 14 - Produção: Cenário 1.

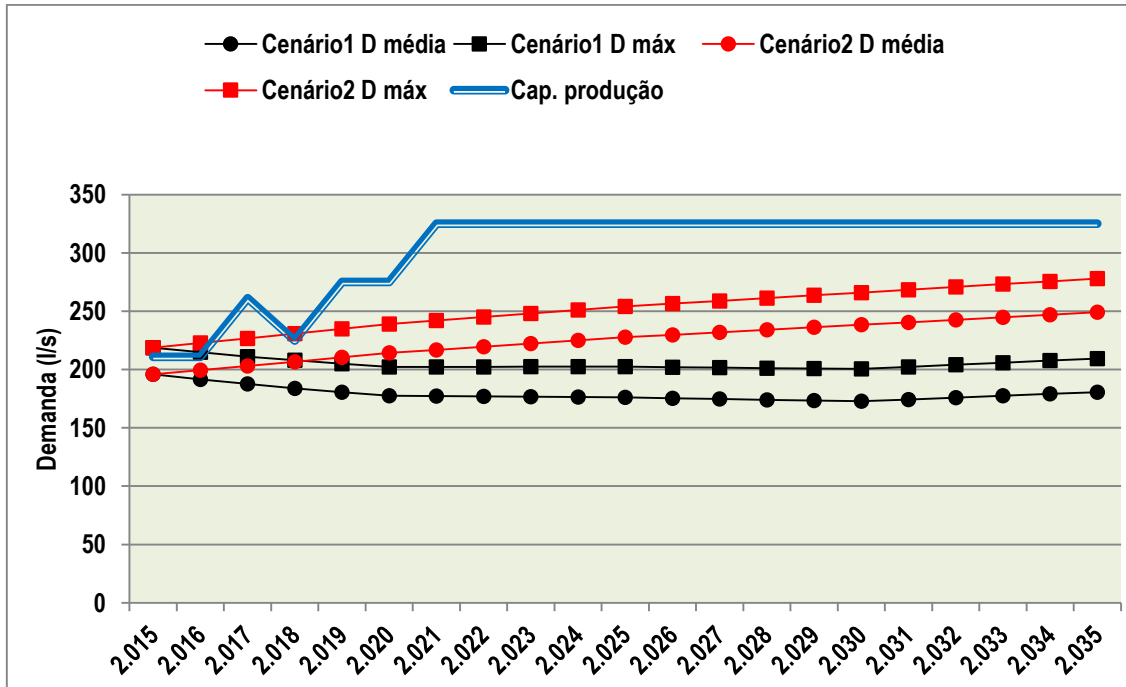
Ano	Produção (l/s) - Cenário 1				
	Existente	Necessidade	Saldo	Desativar	Implantar
2016	211,0	214,8	-3,8	0,0	0,0
2017	261,0	211,2	49,8	0,0	50,0
2018	225,0	207,9	17,1	36,0	0,0
2019	275,0	205,0	70,0	0,0	50,0
2020	275,0	202,4	72,6	0,0	0,0
2021	325,0	202,4	122,6	0,0	50,0
2022	325,0	202,4	122,6	0,0	0,0
2023	325,0	202,4	122,6	0,0	0,0
2024	325,0	202,4	122,6	0,0	0,0
2025	325,0	202,5	122,5	0,0	0,0
2026	325,0	202,0	123,0	0,0	0,0
2027	325,0	201,6	123,4	0,0	0,0
2028	325,0	201,2	123,8	0,0	0,0
2029	325,0	200,8	124,2	0,0	0,0
2030	325,0	200,5	124,5	0,0	0,0
2031	325,0	202,3	122,7	0,0	0,0
2032	325,0	204,1	120,9	0,0	0,0
2033	325,0	205,9	119,1	0,0	0,0
2034	325,0	207,7	117,3	0,0	0,0
2035	325,0	209,5	115,5	0,0	0,0

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

No Gráfico 4 pode-se observar, que com a ampliação prevista a capacidade de produção supera as demandas ao longo de todo período de projeto, sendo até mesmo suficiente para atendimento das demandas no cenário 2, no caso de insucesso do programa de perdas.

Observa-se também que até a implantação da nova ETA o sistema opera com sobrecarga.

Gráfico 4 - Análise dos Cenários de Produção.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

70

8.4.2. Reservação

Quanto aos volumes necessários de reservação de água tratada, considerou-se os estudos de AZEVEDO NETTO (1982), que admite como estimativa válida a relação de Frühling, que estabelece que o volume mínimo requerido é 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 verificada a necessidade de ampliações ao longo do horizonte do PMSB.

A atual capacidade de reservação, considerando-se os 21 reservatórios existentes, é de 10.390m³. Considerando-se os critérios estabelecidos para estimativa de reservação, obtém-se que a reservação necessária atual seria de 6.956 m³. Apesar de globalmente a capacidade de

reservação existente estar adequada, o diagnóstico mostrou que localmente existe um déficit, demandando-se a ampliação.

Neste sentido, o Plano Diretor do município, em seu anexo V, prevê a construção de cinco reservatórios de água potável com capacidade individual de armazenamento de 1.200 m³ nos bairros Capotuna, Nassif e Roseira. No bairro Capotuna um reservatório já foi construído, outro está em construção, estando ainda prevista a construção de mais dois neste bairro, sendo estas implantações previstas para os anos de 2018 e 2020. A construção dos reservatórios dos bairros Roseira e Nassif, foram previstas para os anos de 2025 e 2029, respectivamente, conforme mostra a Tabela 15.

Tabela 15 - Necessidades anuais de ampliações da Reservação.

Ano	Reservação (m ³)			
	Existente	Necessidade	Saldo	A executar
2.015	10.390	6.301	4.089	1.200
2.016	10.390	6.186	4.204	0
2.017	10.390	6.082	4.308	0
2.018	11.590	5.988	5.602	1.200
2.019	11.590	5.904	5.686	0
2.020	12.790	5.828	6.962	1.200
2.021	12.790	5.828	6.962	0
2.022	12.790	5.829	6.961	0
2.023	12.790	5.829	6.961	0
2.024	12.790	5.830	6.960	0
2.025	13.990	5.832	8.158	1.200
2.026	13.990	5.819	8.171	0
2.027	13.990	5.807	8.183	0
2.028	13.990	5.795	8.195	0
2.029	15.190	5.784	9.406	1.200
2.030	15.190	5.774	9.416	0
2.031	15.190	5.826	9.364	0
2.032	15.190	5.878	9.312	0
2.033	15.190	5.930	9.260	0
2.034	15.190	5.982	9.208	0
2.035	15.190	6.034	9.156	0

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

8.4.3. 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.

72

a) Ampliação das Ligações de Água

Para a projeção das necessidades de ligação de água, adotou-se os seguintes parâmetros:

- Densidade domiciliar: 3,27 habitantes por domicílio (Fundação SEADE, 2010);
- Participação das economias residencial de água no total das economias de água: 89% (PMJ, 2013);
- Densidade de economias de água por ligação de água: 1,05 economias por ligação (PMJ, 2013);
- Extensão de rede de água por ligação de água: 18 metros por ligação (valor usual de projeto).

A Tabela 16 apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 16 - Ampliação das Ligações de Água.

Ano	Incremento de População Abastecida (hab.)	Novas Economias residenciais (unid.)	Novas Economias Totais (unid.)	Novas Ligações Totais de Água (unid.)	Total de Ligações de Água (unid.)
2016	879	269	302	288	17.659
2017	895	274	308	293	17.952
2018	912	279	313	298	18.250
2019	927	283	319	303	18.553
2020	944	289	324	309	18.862
2021	672	206	231	220	19.082
2022	673	206	231	220	19.302
2023	674	206	232	221	19.523
2024	675	206	232	221	19.744
2025	676	207	232	221	19.965
2026	534	163	183	175	20.140
2027	535	164	184	175	20.315
2028	535	164	184	175	20.490
2029	536	164	184	175	20.666
2030	537	164	185	176	20.841
2031	538	164	185	176	21.017
2032	538	165	185	176	21.193
2033	539	165	185	176	21.370
2034	539	165	185	176	21.546
2035	540	165	185	177	21.723

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

b) Ampliação da Hidrometração

Alcançar o nível de hidrometração de 100% é uma das prioridades do PMSB, devendo ser implantada a curto prazo.

No município de Jaguariúna, este índice já se encontra em 100%, devendo, portanto, ser mantido. Assim, considera-se que todas as novas ligações de água disponham de hidrômetro, conforme mostra a Tabela 17.

Tabela 17 - Ampliação da Hidrometração.

Ano	Instalação de Novos Hidrômetros	Ligações Ativas Totais	Ligações ativas com medição	Índice de Hidrometração
2016	0	17.659	17.659	100,0%
2017	0	17.952	17.952	100,0%
2018	0	18.250	18.250	100,0%
2019	0	18.553	18.553	100,0%
2020	0	18.862	18.862	100,0%
2021	0	19.082	19.082	100,0%
2022	0	19.302	19.302	100,0%
2023	0	19.523	19.523	100,0%
2024	0	19.744	19.744	100,0%
2025	0	19.965	19.965	100,0%
2026	0	20.140	20.140	100,0%
2027	0	20.315	20.315	100,0%
2028	0	20.490	20.490	100,0%
2029	0	20.666	20.666	100,0%
2030	0	20.841	20.841	100,0%
2031	0	21.017	21.017	100,0%
2032	0	21.193	21.193	100,0%
2033	0	21.370	21.370	100,0%
2034	0	21.546	21.546	100,0%
2035	0	21.723	21.723	100,0%

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

74

c) Ampliação da Rede de Distribuição

Para a previsão das necessidades de ampliação da rede de água, adotou-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.

No caso do município de Jaguariúna (Tabela 18), adotou-se os seguintes parâmetros:

- Porcentagem das ligações de água que demandam rede de água: 50%;
- Porcentagem de novas redes públicas de água em relação ao total de novas redes de água: 20%.

Tabela 18 - Ampliação da Rede Pública de Água.

Ano	Extensão de Novas Redes de Água (m)	Extensão de Novas Redes Públicas de Água (m)	Extensão Total de Redes Públicas de Água (m)
2016	2.589	518	200.518
2017	2.636	527	201.045
2018	2.686	537	201.582
2019	2.730	546	202.128
2020	2.780	556	202.684
2021	1.979	396	203.080
2022	1.982	396	203.477
2023	1.985	397	203.874
2024	1.988	398	204.271
2025	1.991	398	204.669
2026	1.573	315	204.984
2027	1.575	315	205.299
2028	1.577	315	205.614
2029	1.579	316	205.930
2030	1.582	316	206.246
2031	1.584	317	206.563
2032	1.585	317	206.880
2033	1.587	317	207.198
2034	1.588	318	207.515
2035	1.590	318	207.833

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

d) Necessidades de Substituições

Estimou-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, considerou-se os seguintes critérios:

- **Hidrômetros:** 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 Jaguariúna, 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 Jaguariúna adotou-se uma taxa de substituição de 5% ao ano no período de 2016 a 2020. 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 2035: 0,5% da rede existente.

76

A Tabela 19 apresenta os resultados obtidos com a aplicação dos critérios acima adotados.

Tabela 19 - Substituições no Sistema de Distribuição de Água.

Ano	Hidrômetros		Ligações de Água		Rede de Água	
	Existentes (un.)	A substituir (un.)	Existentes (un.)	A substituir (un.)	Existentes (m)	A substituir (m)
2016	17.659	3.474	17.659	869	200.518	260
2017	17.952	3.474	17.952	869	201.045	260
2018	18.250	3.474	18.250	869	201.582	260
2019	18.553	3.474	18.553	869	202.128	260
2020	18.862	3.474	18.862	869	202.684	260
2021	19.082	3.816	19.082	191	203.080	2.000
2022	19.302	3.816	19.302	193	203.477	2.000
2023	19.523	3.816	19.523	195	203.874	2.000
2024	19.744	3.816	19.744	197	204.271	2.000
2025	19.965	3.816	19.965	200	204.669	2.000
2026	20.140	3.816	20.140	201	204.984	1.000
2027	20.315	3.816	20.315	203	205.299	1.000
2028	20.490	3.816	20.490	205	205.614	1.000
2029	20.666	3.816	20.666	207	205.930	1.000
2030	20.841	3.816	20.841	208	206.246	1.000
2031	21.017	4.203	21.017	210	206.563	1.000
2032	21.193	4.203	21.193	212	206.880	1.000
2033	21.370	4.203	21.370	214	207.198	1.000
2034	21.546	4.203	21.546	215	207.515	1.000
2035	21.723	4.203	21.723	217	207.833	1.000

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

8.4.4. Resumo das Necessidades Globais do Sistema de Abastecimento de Água

Na Tabela 20 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 20 - Cronograma Físico de Implantação Ações Globais Necessárias do Sistema de Abastecimento de Água.

Ano	Produção	Reservação	Rede de Água			Ligações de Água			Hidrômetros
	Implantação (l/s)	Ampliação (m³)	Ampliação (m)	Substituição (m)	Total (m)	Ampliação (unid)	Substituição (unid)	Total (unid)	Total (unid)
2016	0,0	0	518	260	778	288	869	1.157	3.474
2017	50,0	0	527	260	787	293	869	1.162	3.474
2018	0,0	1.200	537	260	797	298	869	1.167	3.474
2019	50,0	0	546	260	806	303	869	1.172	3.474
2020	0,0	1.200	556	260	816	309	869	1.178	3.474
2021	50,0	0	396	2.000	2.396	220	191	411	3.816
2022	0,0	0	396	2.000	2.396	220	193	413	3.816
2023	0,0	0	397	2.000	2.397	221	195	416	3.816
2024	0,0	0	398	2.000	2.398	221	197	418	3.816
2025	0,0	1.200	398	2.000	2.398	221	200	421	3.816
2026	0,0	0	315	1.000	1.315	175	201	376	3.816
2027	0,0	0	315	1.000	1.315	175	203	378	3.816
2028	0,0	0	315	1.000	1.315	175	205	380	3.816
2029	0,0	1.200	316	1.000	1.316	175	207	382	3.816
2030	0,0	0	316	1.000	1.316	176	208	384	3.816
2031	0,0	0	317	1.000	1.317	176	210	386	4.203
2032	0,0	0	317	1.000	1.317	176	212	388	4.203
2033	0,0	0	317	1.000	1.317	176	214	390	4.203
2034	0,0	0	318	1.000	1.318	176	215	391	4.203
2035	0,0	0	318	1.000	1.318	177	217	394	4.203
Total	150,0	4.800	7.833	21.300	29.133	4.352	7.413	11.765	76.545

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

8.5. NECESSIDADES ESPECÍFICAS DO SAA

No item anterior foram abordadas as necessidades globais do sistema de abastecimento de água para a universalização do serviço, no horizonte do plano de saneamento.

No presente item serão abordadas necessidades específicas do SAA, apuradas na fase de diagnóstico e que tem soluções pré-definidas, bem como outras ações complementares às apuradas na fase anterior.

8.5.1. Ações Pré-definidas

Conforme já relatado anteriormente, no planejamento da Prefeitura de Jaguariúna já existem ações previstas para implantação, particularmente aquelas que constam do “Plano Diretor do Município de Jaguariúna – PDJ (2012)”, em seu anexo V, conforme apresentado a seguir.

a) Produção

- Ampliação da captação de água bruta no Rio Jaguari, com vazão de no mínimo 100 l/s;
- Construção de uma estação de tratamento de água com vazão de 100 l/s, incluindo reservatório pulmão de 1.000 m³.

79

b) Adução de Água Tratada

Construção de uma adutora de água potável do centro de reservação do Capotuna até o centro de Reservação do Nassif, com extensão de 3000 metros, com diâmetros que variam de 200 mm à 400 mm, passando pela Rua Alexandre Marion, Rua Vingato e Rua Luciano Vladimir Poltronieri.

c) Reservação

Construção de cinco reservatórios de água potável com capacidade individual de armazenamento de 1.200 m³ nos bairros Capotuna, Nassif e Roseira.

d) Distribuição de Água Tratada

- Trocar as tubulações, visando reduzir perdas de água potável;

- Implantar sistema telemetria para aprimorar a logística de armazenamento e distribuição de água potável.

8.5.2. Ações Complementares

Para a ampliação da capacidade produção do SAA, serão necessárias ações que complementem às que foram apuradas nos itens anteriores, conforme descrito a seguir.

a) Captação de Água Bruta no Rio Camanducaia

Com a previsão de se implantar uma captação de água bruta no Rio Camanducaia, haverá a necessidade da construção de uma estação elevatória de água bruta e de uma nova adutora de água bruta, do ponto de captação até a nova ETA proposta. Como não existem estudos mais detalhados sobre o tema, para a estimativa dos custos envolvidos foram admitidas as seguintes hipóteses:

- Implantação de uma nova estação elevatória de água bruta com capacidade de 150 l/s;
- Implantação de uma nova adutora de água bruta, DN = 300 mm, L = 200 m, interligando a captação e a Nova ETA, ambas construídas no mesmo terreno.

9. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A verificação dos custos dos investimentos a serem realizados no 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.

9.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os investimentos totais para o atendimento dos objetivos e metas estabelecidos para o abastecimento de água no município de Jaguariuna foram estimados em R\$ 27.899.150,00.

A seguir, apresenta-se o detalhamento deste investimento.

81

a) Produção de Água Tratada

Na apuração dos investimentos necessários para atendimento das demandas de produção de água tratada ao longo do PMSB, considerou-se a implantação de uma nova captação no Rio Camanducaia, com uma EEAB com capacidade de 150 l/s; uma adutora de água bruta de 300 mm de diâmetro e extensão de 200 m; construção de uma nova ETA com capacidade nominal de 100 l/s; a ampliação da ETA Central em 50 l/s e também a ampliação de captação no Rio Jaguari em mais 100 l/s.

b) Sistemas de Adução e de Reservação

Os investimentos em adução de água tratada correspondem à implantação de uma adutora conforme relatado anteriormente. Já os investimentos em reservação correspondem à implantação de 5 reservatórios de 1.200 m³ cada um, conforme já apresentado.

c) Rede de Distribuição, Ligações Domiciliares de Água e Hidrometração

A previsão dos investimentos necessários na rede de distribuição e nas ligações domiciliares de água foi realizada com base nas premissas e critérios abordados anteriormente, podendo-se destacar os seguintes aspectos:

- Considerou-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 sub medição e manutenção da qualidade da micromedição;

82

Os custos apurados são apresentados no item seguinte.

9.1.1. Cronograma Geral dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água

Na Tabela 21 e na Tabela 22 são apresentados os cronogramas dos investimentos a serem realizados no SAA.

Tabela 21 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água.

Ano	Produção	Reservação	Adução	Rede de Água			Ligações de Água			Hidrômetros		Total Geral R\$
	Ampliação R\$	Ampliação R\$	Ampliação R\$	Ampliação R\$	Substituição R\$	Total R\$	Ampliação R\$	Substituição R\$	Total R\$	Instalação R\$	Substituição R\$	
2016	0,00	0,00	0,00	115.846,57	58.172,40	174.018,97	116.498,97	351.945,00	468.443,97	0,00	191.070,00	833.532,94
2017	0,00	0,00	0,00	117.948,11	58.172,40	176.120,51	118.612,34	351.945,00	470.557,34	0,00	191.070,00	2.837.747,84
2018	2.606.192,00	822.000,00	1.892.880,00	120.182,89	58.172,40	178.355,29	120.859,71	351.945,00	472.804,71	0,00	191.070,00	4.163.302,00
2019	0,00	0,00	0,00	164.032,36	58.172,40	222.204,76	122.852,65	351.945,00	474.797,65	0,00	191.070,00	2.888.072,41
2020	2.000.000,00	822.000,00	0,00	124.408,61	58.172,40	182.581,01	125.109,22	351.945,00	477.054,22	0,00	191.070,00	1.672.705,22
2021	0,00	0,00	192.399,15	88.577,66	447.480,00	536.057,66	89.076,49	77.355,00	166.431,49	0,00	209.880,00	3.104.768,30
2022	2.000.000,00	0,00	0,00	88.705,60	447.480,00	536.185,60	89.205,14	78.165,00	167.370,14	0,00	209.880,00	913.435,74
2023	0,00	0,00	0,00	88.833,53	447.480,00	536.313,53	89.333,80	78.975,00	168.308,80	0,00	209.880,00	914.502,33
2024	0,00	0,00	0,00	88.961,46	447.480,00	536.441,46	89.462,45	79.785,00	169.247,45	0,00	209.880,00	915.568,91
2025	0,00	822.000,00	0,00	89.089,40	447.480,00	536.569,40	89.591,11	81.000,00	170.591,11	0,00	209.880,00	1.739.040,50
2026	0,00	0,00	192.399,15	70.376,37	223.740,00	294.116,37	70.772,70	81.405,00	152.177,70	0,00	209.880,00	848.573,23
2027	0,00	0,00	0,00	70.475,42	223.740,00	294.215,42	70.872,31	82.215,00	153.087,31	0,00	209.880,00	657.182,73
2028	0,00	0,00	0,00	70.574,47	223.740,00	294.314,47	70.971,91	83.025,00	153.996,91	0,00	209.880,00	658.191,39
2029	0,00	822.000,00	0,00	70.673,52	223.740,00	294.413,52	71.071,52	83.835,00	154.906,52	0,00	209.880,00	1.481.200,04
2030	0,00	0,00	0,00	70.772,57	223.740,00	294.512,57	71.171,13	84.240,00	155.411,13	0,00	209.880,00	659.803,70
2031	0,00	0,00	192.399,15	70.862,60	223.740,00	294.602,60	71.261,67	85.050,00	156.311,67	0,00	231.165,00	874.478,43
2032	0,00	0,00	0,00	70.943,53	223.740,00	294.683,53	71.343,05	85.860,00	157.203,05	0,00	231.165,00	683.051,57
2033	0,00	0,00	0,00	71.015,23	223.740,00	294.755,23	71.415,16	86.670,00	158.085,16	0,00	231.165,00	684.005,39
2034	0,00	0,00	0,00	71.077,62	223.740,00	294.817,62	71.477,90	87.075,00	158.552,90	0,00	231.165,00	684.535,53
2035	0,00	0,00	0,00	71.130,61	223.740,00	294.870,61	71.531,18	87.885,00	159.416,18	0,00	231.165,00	685.451,79
Total	6.606.192,00	3.288.000,00	2.470.077,45	1.794.488,14	4.765.662,00	6.560.150,14	1.762.490,41	3.002.265,00	4.764.755,41	0,00	4.209.975,00	27.899.150,00

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Tabela 22 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Abastecimento de Água.

ATIVIDADE	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SAA (R\$)			
	Curto Prazo (2016-2020)	Médio Prazo (2021-2030)	Longo Prazo (2031-2035)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de produção	4.606.192,00	2.000.000,00	0,00	6.606.192,00
Investimento na ampliação da capacidade de reservação	1.644.000,00	0,00	1.644.000,00	3.288.000,00
Investimento na ampliação da rede de abastecimento de água	642.418,54	355.078,25	796.991,35	1.794.488,14
Investimento em ampliação do Sistema Adutor	1.892.880,00	192.399,15	384.798,30	2.470.077,45
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de água	603.932,88	357.077,89	801.479,64	1.762.490,41
Investimento em substituição da rede de abastecimento de água existente deteriorada	290.862,00	1.789.920,00	2.684.880,00	4.765.662,00
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	1.759.725,00	314.280,00	928.260,00	3.002.265,00
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	955.350,00	839.520,00	2.415.105,00	4.209.975,00
Total	12.395.360,42	5.848.275,29	9.655.514,29	27.899.150,00

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

CAPÍTULO III – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

85

10. 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 3.

Quadro 3 - 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.

11. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

11.1. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os índices e parâmetros aqui adotados foram obtidos na fase do diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário. 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 - Sistema Nacional de Informações de Saneamento e no censo IBGE 2010.

➤ Padrões de Atendimento

Atualmente, o município de Jaguariúna possui um atendimento urbano com coleta e afastamento de esgoto de 94,92%. Do esgoto coletado, 60,35% é tratado o restante é lançado *in natura* no rio Jaguari. Existem algumas localidades na área urbana e rural que não são atendidos pela rede coletora, realizando descarte do esgoto domiciliar em fossas sépticas.

Vale ressaltar, que os dados reais de índice atendimento foram detalhadamente calculados e fornecidos pelo DAE – Departamento de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

As unidades autônomas, que possuem sistemas isolados são: Chácara Long Ysland, Condomínio Duas Marias, Loteamento Camanducaia/Tamboré, Condomínio Plaza Ville e Haras Patente.

Para fins de apropriação das demandas ao longo do período do PMSB, adotou-se, conforme solicitação da prefeitura na reunião realizada em Jaguariúna em 25/05/2015, as seguintes metas:

- Manutenção do índice de coleta de esgotos em 94,92%, no período de 2016 a 2019;
- Ampliação do índice de coleta para 99% em 2020, mantendo este patamar durante todo o período do plano;
- Tratamento de 100% dos esgotos coletados até 2017, conforme Termo de Ajustamento de Conduta (TAC).

➤ Taxa de Infiltração

Esta taxa é determinante para uma melhor estimativa das vazões de esgotos veiculadas pelo sistema. Conceitualmente, representa a vazão de água do subsolo infiltrada nas redes coletoras, coletores tronco, interceptores e emissários por suas juntas.

Os valores usuais praticados atendem à recomendação da norma da ABNT e dependem das características locais do lençol freático e do tipo de solo, bem como do material utilizado na rede coletora. Normalmente, situam-se na faixa de 0,05 a 0,5 l/s/km de rede. Valores mais baixos são praticados em áreas com lençol freático profundo e tubulações de PVC. Para o presente plano de saneamento adotou-se uma taxa de infiltração de 0,15 l/s/km

➤ Coeficiente de Retorno

Quando se tratam de estudos de concepção, a Associação Brasileira de Normas Técnicas, através da NBR 9649/1986, recomenda a adoção de 80% para o coeficiente de retorno.

88

11.1.1. 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, analisa-se os seguintes parâmetros:

- **Coleta Per Capita:** Corresponde ao consumo per capita de água multiplicado pelo coeficiente de retorno;
- **Coleta Média:** Corresponde à população atendida com esgotamento sanitário multiplicada 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. No caso, como o objetivo é obter as vazões de esgoto a serem tratadas, adotou-se um índice de tratamento de 100%.

Na Tabela 23 e na Tabela 24 são apresentados os valores apurados nas projeções.

Tabela 23 - Projeção das Vazões de Coleta de Esgoto.

Ano	População Urbana do Município (hab.)	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - COLETA								
		Índice de Coleta (%)	População com Coleta de Esgoto (hab.)	Coleta Per Capita (l/dia/hab.)	Coleta Média (l/s)	Extensão de Rede de Esgoto (m)	Vazão Infiltração. (l/s)	Vazão de Coleta e Infiltração (l/s)		
								Média	Máx. Diária	Máx. Horária
2016	50.002	94,9	47.462	160,00	87,9	187.048	28,1	115,9	133,5	186,3
2017	50.897	94,9	48.311	160,00	89,5	189.133	28,4	117,8	135,7	189,4
2018	51.809	94,9	49.177	160,00	91,1	191.257	28,7	119,8	138,0	192,6
2019	52.735	94,9	50.057	160,00	92,7	193.417	29,0	121,7	140,2	195,9
2020	53.679	99,0	53.143	160,00	98,4	200.991	30,1	128,6	148,2	207,3
2021	54.352	99,0	53.808	160,00	99,6	202.624	30,4	130,0	150,0	209,8
2022	55.025	99,0	54.474	160,00	100,9	204.260	30,6	131,5	151,7	212,2
2023	55.699	99,0	55.142	160,00	102,1	205.897	30,9	133,0	153,4	214,7
2024	56.374	99,0	55.810	160,00	103,4	207.538	31,1	134,5	155,2	217,2
2025	57.050	99,0	56.479	160,00	104,6	209.180	31,4	136,0	156,9	219,6
2026	57.584	99,0	57.008	160,00	105,6	210.478	31,6	137,1	158,3	221,6
2027	58.118	99,0	57.537	160,00	106,6	211.777	31,8	138,3	159,6	223,6
2028	58.654	99,0	58.067	160,00	107,5	213.078	32,0	139,5	161,0	225,5
2029	59.190	99,0	58.598	160,00	108,5	214.381	32,2	140,7	162,4	227,5
2030	59.727	99,0	59.130	160,00	109,5	215.686	32,4	141,9	163,8	229,5
2031	60.265	99,0	59.662	160,00	110,5	216.992	32,5	143,0	165,1	231,4
2032	60.803	99,0	60.195	160,00	111,5	218.300	32,7	144,2	166,5	233,4
2033	61.342	99,0	60.729	160,00	112,5	219.609	32,9	145,4	167,9	235,4
2034	61.881	99,0	61.263	160,00	113,4	220.920	33,1	146,6	169,3	237,3
2035	62.421	99,0	61.797	160,00	114,4	222.231	33,3	147,8	170,7	239,3

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Tabela 24 - Projeção das Vazões de Tratamento de Esgoto.

Ano	População Urbana do Município (hab.)	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - TRATAMENTO						
		População com Coleta de Esgoto (hab.)	Índice de Tratamento Necessário (%)	População com Tratamento		Vazão de Tratamento (l/s)		
				(hab.)	(%)	Média	Máx.Diária	Máx. Horária
2016	50.002	47.462	60,4	28.643	94,9	70,0	80,6	112,4
2017	50.897	48.311	100,0	48.311	94,9	117,8	135,7	189,4
2018	51.809	49.177	100,0	49.177	94,9	119,8	138,0	192,6
2019	52.735	50.057	100,0	50.057	94,9	121,7	140,2	195,9
2020	53.679	53.143	100,0	53.143	99,0	128,6	148,2	207,3
2021	54.352	53.808	100,0	53.808	99,0	130,0	150,0	209,8
2022	55.025	54.474	100,0	54.474	99,0	131,5	151,7	212,2
2023	55.699	55.142	100,0	55.142	99,0	133,0	153,4	214,7
2024	56.374	55.810	100,0	55.810	99,0	134,5	155,2	217,2
2025	57.050	56.479	100,0	56.479	99,0	136,0	156,9	219,6
2026	57.584	57.008	100,0	57.008	99,0	137,1	158,3	221,6
2027	58.118	57.537	100,0	57.537	99,0	138,3	159,6	223,6
2028	58.654	58.067	100,0	58.067	99,0	139,5	161,0	225,5
2029	59.190	58.598	100,0	58.598	99,0	140,7	162,4	227,5
2030	59.727	59.130	100,0	59.130	99,0	141,9	163,8	229,5
2031	60.265	59.662	100,0	59.662	99,0	143,0	165,1	231,4
2032	60.803	60.195	100,0	60.195	99,0	144,2	166,5	233,4
2033	61.342	60.729	100,0	60.729	99,0	145,4	167,9	235,4
2034	61.881	61.263	100,0	61.263	99,0	146,6	169,3	237,3
2035	62.421	61.797	100,0	61.797	99,0	147,8	170,7	239,3

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

12. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

12.1. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA ÁREA URBANA

O município de Jaguariúna está inserido em 3 bacias de esgotamento, correspondentes aos principais rios que cortam o município, o rio Camanducaia, o rio Jaguari e o rio Atibaia, sendo que apenas as duas primeiras contribuem para o esgotamento sanitário.

Conforme constatado na fase de diagnóstico, atualmente, o sistema de esgotamento sanitário do município atende 94,92% da população urbana. Do total de esgoto coletado, apenas 60,35% é tratado.

A concepção do sistema de esgotamento sanitário (SES) do município já está bem definida e consolidada, baseando-se na premissa de que todo o esgoto coletado, será encaminhado à ETE Camanducaia existente. Na bacia do rio Camanducaia, 100% do esgoto coletado é tratado. No total são 27 bairros atendidos.

Ainda existe uma parcela de esgoto não coletado, que corresponde aos 5,08% faltantes para atingir 100% de coleta. A parcela encaminhada para tratamento corresponde aos 60,35% de tratamento, conforme anteriormente citado. As parcelas faltantes para se atingir a meta de 100% de coleta e tratamento de esgoto no município, estão inseridas, no Projeto de Sistema de Coleta e Afastamento de Esgotos Sanitários da Bacia do Jaguari.

Este projeto foi planejado para implantação em 3 fases: Fase I, Fase II e Fase III, conforme descrito a seguir:

- Fase I: Implantação de 1.443m de coletor tronco, 2.455m de linha de recalque e construção da estação elevatória de esgoto (EEE9);
- Fase II: Instalação de 3.108m de coletor tronco, 1.700m de linha de recalque e construção das estações elevatórias de esgoto 1 e 2 na 1ª etapa e 3, 3a, 3b, 3c, 4 e 4a na 2ª etapa;
- Fase III: Instalação de 500m de coletor tronco, 2.868m de recalque e construção das estações elevatórias de esgoto 5 e 6.

A fase I foi a primeira a ser implantada, atendendo 17 bairros com 100% de coleta e tratamento de esgoto. A primeira etapa da fase II está parcialmente concluída e a segunda etapa foi iniciada

em Julho de 2015. Serão 37 bairros atendidos. A Fase III está concluída e atende aos Chácara Pesqueiro Roseira, Roseira de Baixo, São Sebastião, Estância das Flores, Roseira de Cima, Cruzeiro do Sul.

Com estas obras, o sistema de coleta e transporte de esgotos do município terá capacidade de atender 98% da área urbana do município.

De forma geral a concepção final do SES terá a seguinte formação:

- Os esgotos coletados na bacia do rio Jaguari, serão encaminhados por coletores tronco até as estações elevatórias de esgoto;
- Estas, por sua vez, encaminharão os esgotos até a EEE 9, através de linhas de recalque;
- A EEE 9, por sua vez, encaminhará a totalidade dos esgotos coletados na bacia do Jaguari, para ETE Camanducaia, através de uma linha de recalque, até a divisa das bacias Jaguari/Camanducaia onde se conecta a um emissário com diâmetro 600 mm, que opera por gravidade, e se estende até a EEE Central;
- A EEE Central, localizada próximo à ETE, além dos esgotos coletados na bacia do rio Jaguari, também recebe o esgoto coletado na bacia do rio Camanducaia. O esgoto que chega à EEE, é então bombeado para a ETE Camanducaia para tratamento;
- O esgoto tratado na ETE é encaminhado por gravidade para o rio Camanducaia, através do emissário final, com diâmetro de 400 mm.

92

É importante ressaltar, que as ações efetivadas estão alinhadas com as proposições constantes no Anexo V do Plano Diretor municipal, que prescreve: “*Completar a implantação do Emissário de esgoto Jaguari – fase 2 e Implantar o Emissário de esgoto Jaguari – fase 3*”. O croqui simples do sistema é apresentado nos anexos.

O processo de tratamento da ETE existente é do tipo lodo ativado, constituído basicamente de: sistema de gradeamento médio, caixa de areia, três tanques de aeração e três decantadores.

O sistema de tratamento de lodo é constituído por um tanque de lodo e centrífuga, sendo que a disposição final do lodo desaguado é feita na CGR – Central de Gerenciamento de Resíduos da Estre Ambiental, localizado no município de Paulínia.

Este processo de tratamento garante uma eficiência na remoção de DBO superior a 95%.

A capacidade nominal da ETE é de 100 l/s, mas atualmente a vazão média tratada é de 60 l/s.

Com a ampliação em andamento a capacidade nominal da ETE Camanducaia, será de 130 l/s. A ampliação contempla a implantação de mais um tanque de aeração e um decantador.

As obras de ampliação estão em andamento, representando um investimento total de R\$ 2.309.927,06, sendo parte financiada com recursos da FEHIDRO (Fundo Estadual de Recursos Hídricos).

A ampliação da ETE Camanducaia para 130,0 l/s, entretanto, não é suficiente para atendimento das necessidades futuras de tratamento de esgoto, demandando uma nova ampliação, a curto prazo. Esta situação está demonstrada no item 12.3.

Neste sentido, a prefeitura de Jaguariúna, a partir de uma parceria com a Fundação Agência das Bacias PCJ, contratou um Estudo de Viabilidade de Implantação – EVI e projeto executivo para instalação de uma nova ETE.

A fim de complementar a visão geral da implantação do SES na área urbana, apresenta-se no Quadro 4 a distribuição dos bairros atendidos, por bacia hidrográfica e por fase de implantação.

Quadro 4 - Relação dos Bairros da área Urbana, Distribuídos por Bacia Hidrográfica e Fases de Implantação do SES.

BAIRROS URBANOS			
Bacia Camanducaia	Bacia Jaguari -Fase I	Bacia Jaguari -Fase II	Bacia Jaguari -Fase III
Bairro São Pedro	Jd. Alice	Bairro Loteamento Santa Cruz	Bairro Chácara Pesqueiro Roseira
Loteamento Santo Antônio	Jd. Mauá	1º Parte Bairro Subd. Chácara São João	Bairro Roseira de Baixo
Bairro Capotunia	Vila São Francisco	Bairro Novo Jaguari	Bairro São Sebastião
Bairro Parque dos Ipês	Jd. América	Jd. Berlim	Bairro Estância das Flores
Bairro Elisa	Vila 7 de Setembro	Subd. Joaquim Alfaced	Bairro Roseira de Cima
Bairro Planalto	2ª Parte do Jd. São João	Bairro Subd. Frazanatto	Bairro Cruzeiro do Sul
Bairro D. Luiza	Jd. Sônia	Bairro Haruji	
Bairro Mário Finotelli	Subd. Fazenda Santa Cruz	Jd. Fontanella	
Bairro Imperial	Jd. Dom Bosco	Jd. Dom Bosco	
Bairro Boa Vista I e II	Vila Guilherme	Jd. Sônia	
Bairro São José	Jd. Dona Irma	Bairro São João Parte I	
Bairro Europa	Cruzeiro do Sul	Vila 7 de Setembro	
Bairro Sylvio Rinaldi I	Miguel Martini	Subd. 4ª Gleba Sítio Santo Angelo	
Bairro Rinaldi II	Chácara Panorama	Bairro Mauá II	
Bairro Arco Íris	João Aldo Nassif	Bairro Subd. Gastaldo	
Bairro Zambom	Chácara Primavera	Jd. Bela Vista	
Bairro 12 de Setembro 1ª Etapa	Jd. Primavera	Bairro Tonini	
Bairro 12 de Setembro 2ª Etapa		1ª Parte Bairro São João	
Bairro Santa Mercedes		Bairro Santa Maria	
Bairro Novo Horizonte		Bairro Dona IK I	
Bairro Zeni		Bairro Dona IK II	
Bairro Guedes		Bairro Dona IK III	
Recanto Camanducaia		Bairro Centro	
Cond. Country Ville I e II		Bairro Subd. Pedro Pina	
Bairro Subd. Laércio Finotelli		Bairro Paraiso	
Bairro Subd. Assis Finotelli		Bairro Nova Jaguariúna I e II	
Bairro Subd. Juraci Alves Caldino		Bairro Nova Jaguariúna III	
		Jd. Botânico	
		Bairro Colina do Castelo	
		Bairro Jardim Pinheiros	
		Bairro Capela Santo Antônio	
		Bairro Florianópolis	
		Subd. José Jaques de O. Germano	
		Bairro Venturini	
		Bairro São Caetano	
		Bairro Subd. Mário Dal' Bó	
		Bairro São Francisco	

12.1.1. Balanço da Carga Orgânica de Esgoto

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):
 - o Forte: 400 mg/l;
 - o 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: $CT = Kt \times Qec$
- 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.

95

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 total foi adotada igual 448,7 mg/l DBO, correspondente à média apurada no ano de 2013. A carga não doméstica calculada foi mantida constante ao longo do período do plano. A eficiência na remoção de DBO foi considerada igual à 95%, correspondente à eficiência atual da ETE Camanducaia.

Os itens apurados foram:

- Carga Orgânica Potencial Urbana;

- Carga Orgânica Processada: Coletada pelo SES, e encaminhada à ETE;
- Carga Orgânica Lançada do corpo receptor: Sem tratamento e com tratamento;
- Carga Orgânica Removida.

Os valores apurados estão indicados na Tabela 25.

Tabela 25 - Balanço da Carga de DBO.

Ano	POTENCIAL DE CARGA DE DBO (Kg/dia)			CARGA ORGÂNICA PROCESSADA (Kg/dia)		LANÇAMENTO DE DBO (Kg/dia)			REMOÇÃO DO DBO COLETADO PELO SES		Concentração de DBO na ETE (mg/l)	
	Doméstico	Não Doméstico	Total	Coletado pelo SES	Encaminhado para a ETE	Sem Tratamento	Com Tratamento	Total	(Kg/dia)	(%)	Afluente	Efluente
2016	2.700	0	2.637	2.500	2.004	2.399	100	2.500	1.904	76,2%	250	12
2017	2.748	0	2.685	2.545	2.545	2.418	127	2.545	2.418	95,0%	250	13
2018	2.798	0	2.734	2.592	2.592	2.463	130	2.592	2.463	95,0%	251	13
2019	2.848	0	2.784	2.640	2.640	2.508	132	2.640	2.508	95,0%	251	13
2020	2.899	0	2.835	2.806	2.806	2.666	140	2.806	2.666	95,0%	253	13
2021	2.935	0	2.872	2.842	2.842	2.700	142	2.842	2.700	95,0%	253	13
2022	2.971	0	2.908	2.878	2.878	2.734	144	2.878	2.734	95,0%	253	13
2023	3.008	0	2.944	2.914	2.914	2.769	146	2.914	2.769	95,0%	254	13
2024	3.044	0	2.981	2.950	2.950	2.803	148	2.950	2.803	95,0%	254	13
2025	3.081	0	3.017	2.986	2.986	2.837	149	2.986	2.837	95,0%	254	13
2026	3.110	0	3.046	3.015	3.015	2.864	151	3.015	2.864	95,0%	254	13
2027	3.138	0	3.075	3.044	3.044	2.891	152	3.044	2.891	95,0%	255	13
2028	3.167	0	3.104	3.072	3.072	2.919	154	3.072	2.919	95,0%	255	13
2029	3.196	0	3.133	3.101	3.101	2.946	155	3.101	2.946	95,0%	255	13
2030	3.225	0	3.162	3.130	3.130	2.973	156	3.130	2.973	95,0%	255	13
2031	3.254	0	3.191	3.158	3.158	3.000	158	3.158	3.000	95,0%	256	13
2032	3.283	0	3.220	3.187	3.187	3.028	159	3.187	3.028	95,0%	256	13
2033	3.312	0	3.249	3.216	3.216	3.055	161	3.216	3.055	95,0%	256	13
2034	3.342	0	3.278	3.245	3.245	3.083	162	3.245	3.083	95,0%	256	13
2035	3.371	0	3.307	3.274	3.274	3.110	164	3.274	3.110	95,0%	256	13

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

12.1.2. Balanço da Remoção de Coliformes Termotolerantes

Coliformes termotolerantes são definidos como microrganismos do grupo coliforme, sendo representados principalmente pela *Escherichia coli* e também por algumas bactérias dos gêneros *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*. Dentre esses microrganismos somente a *E. coli* é de origem exclusivamente fecal, estando sempre presente em densidades elevadas nas fezes de humanos, mamíferos e pássaros, sendo raramente encontrada na água ou solo que não tenham recebido contaminação fecal. Os demais podem ocorrer em águas com altos teores de matéria orgânica, como por exemplo, efluentes industriais, ou em material vegetal e solo em processo de decomposição.

Os coliformes termotolerantes não são, dessa forma, indicadores de contaminação fecal tão bons quanto a *E. coli*, mas seu uso é aceitável para avaliação da qualidade da água. São disponíveis métodos rápidos, simples e padronizados para sua determinação, e, se necessário, as bactérias isoladas podem ser submetidas a diferenciação para *E. coli*. Além disso, na legislação brasileira, os coliformes fecais são utilizados como padrão para qualidade microbiológica de águas superficiais destinada a abastecimento, recreação, irrigação e piscicultura. (CETESB, 2009).

As densidades típicas dos coliformes termotolerantes presentes estão na faixa de 10^6 a 10^9 organismos por 100 ml, sendo usual a utilização de 10^7 org./100 ml, em análises conceituais.

- **Eficiência das ETE's na Remoção de Microorganismos Patogênicos**

De forma geral, as estações de tratamento de esgoto no Brasil têm sido projetadas para a remoção eficiente de matéria orgânica, mas que via de regra deixam a desejar quando se trata da remoção/inativação de microrganismos patogênicos e seus indicadores.

Devido à grande quantidade de microrganismos a serem desativados, da ordem de 1×10^7 org./100 ml, eficiências da ordem de 90% a 99% (1 a 2 log de remoção), que podem ser obtidas em algumas das diversas modalidades de processo de tratamento de esgoto, não são suficientes, resultando em efluentes com densidade de 1×10^6 a 1×10^5 org./100 ml, muito superior, por exemplo ao exigido para corpos de água Classe 2, que é de 10^3 org./100 ml. Nestas condições, haveria necessidade de que o efluente fosse lançado em corpos de grande vazão para alcançar condições

adequadas de diluição. Em condições mais extremas, a relação entre a vazão do corpo receptor e do efluente da ETE pode chegar a cerca de 1000 vezes.

Para se alcançar padrões adequados de emissão, a eficiência na remoção de microorganismos pelo processo de tratamento de esgoto deveria ser de 99,99% (4 log de remoção), condição esta só encontrada em raríssimas situações, como por exemplo nos casos de lagoas ou UASB seguidos por lagoas de maturação, ou lodos ativados seguidos de filtração terciária.

Uma alternativa que vem sendo adotada para se alcançar padrões de lançamento adequados é a desinfecção de efluente da ETE, o que pode ser feito por cloração, ozonização, dióxido de cloro, ou radiação ultravioleta.

No Quadro 5 apresenta-se alguns processos de tratamento de esgoto e respectivas eficiências médias de remoção de coliformes termotolerantes encontrados na bibliografia.

Quadro 5 - Eficiência da Remoção de Microorganismos Termotolerantes em Processos de Tratamento de Esgoto.

Processo de Tratamento	Coliforme Termo tolerantes (NMP/100 ml)(*)				Remoção	
	1,00E+06	1,00E+05	1,00E+04	1,00E+03	(%)	Log
Lagoa Facultativa					90,0%	1
Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa					99,0%	2
Lagoa Aerada Facultativa					90,0%	1
Lagoa Aerada Mistura Completa + Lagoa de Sedimentação					90,0%	1
Lagoa + Lagoa de Maturação					99,99%	4
Lagoa + Lagoa de Alta Taxa					99%	2
Lagoa + Remoção de Algas					99%	2
USAB+ Biofiltro Aerado Submerso					90,0%	1
UASB + Filtro Anaeróbio					90,0%	1
UASB + Filtro Biológico de Alta Carga					90,0%	1
UASB + Lagoa de Maturação					99,99%	4
UASB + Escoamento Superficial					99,0%	2
Lodos Ativados com Aeração Prolongada					90,0%	1
Lodos Ativados + Filtração Terciária					99,99%	4
Qualquer das Tecnologias Anteriores + Desinfecção					99,99%	4

Obs.(*) NMP- Número mais Provável: é um método que permite estimar a densidade de microorganismos viáveis presentes em uma amostra sob análise.

Fonte: Adaptado de Von Serling & Chemicharo (2002)apud GONÇALVES (2003).

Conforme apresentado, os conceitos de eficiência de remoção utilizados são: Porcentagem de Remoção e Log de Remoção, calculados conforme mostram as equações abaixo:

Porcentagem de Remoção:

- $\% \text{ de Remoção} = \frac{N1 - N0}{N0}$

Onde:

- N0: Concentração inicial, em org./100 ml;

- N1: Concentração final, em org./100 ml.

Log de Remoção:

- $\text{Log de Remoção} = \frac{\text{Log } N1}{\text{Log } N0}$

Onde:

- N0: Concentração inicial, em org./100 ml;

N1: Concentração final, em org./100 ml.

100

- **Balanco dos Coliformes Termotolerantes nos Esgotos de Jaguariúna**

Para o cálculo do balanço dos Coliformes Termotolerantes (CTT) nos Esgotos de Louveira foram utilizados os seguintes parâmetros:

- Concentração de CTT: 107 org./100ml;
- Eficiência de Remoção de CTT, da ETE com Desinfecção: 99,99% (4 log);
- Eficiência de Remoção de CTT, da ETE sem Desinfecção: 90,0% (1 log).

Assim, foram calculadas as quantidades de CTT em org./dia dos esgotos encaminhados para tratamento na ETE, considerando-se a quantidade afluente e efluente, calculada com base na eficiência de remoção adotada. Também se calculou as quantidades encaminhadas ao corpo receptor sem tratamento. Com estes dois parâmetros calculou-se a concentração média equivalente, admitindo-se que ocorre a mistura entre as duas, antes de lançamento no corpo de água.

Os resultados são apresentados na Tabela 26 e na Tabela 27, para as quais se consideram duas condições. Na primeira considera-se que o efluente da ETE passa por processo de desinfecção e na segunda condição a mesma não ocorre.

Tabela 26 - Balanço de Coliformes Termotolerantes com Desinfecção.

Ano	Quantidade de CF (organismos/dia)			Encaminhada ao Corpo d'Água	
	Entrada da ETE	Efluente da ETE	Sem Tratamento	Quantidade	Concentração
				Organismos/dia	Organismos/100ml
2.016	1,0018E+15	1,0018E+11	1,98607E+14	1,98707E+14	1983500
2.017	1,01809E+15	1,01809E+11	0	1,01809E+11	1000
2.018	1,0347E+15	1,0347E+11	0	1,0347E+11	1000
2.019	1,05157E+15	1,05157E+11	0	1,05157E+11	1000
2.020	1,11077E+15	1,11077E+11	0	1,11077E+11	1000
2.021	1,12353E+15	1,12353E+11	0	1,12353E+11	1000
2.022	1,13631E+15	1,13631E+11	0	1,13631E+11	1000
2.023	1,14911E+15	1,14911E+11	0	1,14911E+11	1000
2.024	1,16193E+15	1,16193E+11	0	1,16193E+11	1000
2.025	1,17476E+15	1,17476E+11	0	1,17476E+11	1000
2.026	1,1849E+15	1,1849E+11	0	1,1849E+11	1000
2.027	1,19506E+15	1,19506E+11	0	1,19506E+11	1000
2.028	1,20523E+15	1,20523E+11	0	1,20523E+11	1000
2.029	1,21541E+15	1,21541E+11	0	1,21541E+11	1000
2.030	1,22561E+15	1,22561E+11	0	1,22561E+11	1000
2.031	1,23582E+15	1,23582E+11	0	1,23582E+11	1000
2.032	1,24604E+15	1,24604E+11	0	1,24604E+11	1000
2.033	1,25627E+15	1,25627E+11	0	1,25627E+11	1000
2.034	1,26651E+15	1,26651E+11	0	1,26651E+11	1000
2.035	1,27676E+15	1,27676E+11	0	1,27676E+11	1000

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Tabela 27 - Balanço de Coliformes Termotolerantes sem Desinfecção.

Ano	Quantidade de CTT (organismos/dia)			Encaminhada ao Corpo d'Água	
	Entrada da ETE	Efluente da ETE	Sem Tratamento	Quantidade	Concentração
				Organismos/dia	Organismos/100ml
2.016	1,0018E+15	1,0018E+14	1,98607E+14	2,98787E+14	2982500
2.017	1,01809E+15	1,01809E+14	0	1,01809E+14	1000000
2.018	1,0347E+15	1,0347E+14	0	1,0347E+14	1000000
2.019	1,05157E+15	1,05157E+14	0	1,05157E+14	1000000
2.020	1,11077E+15	1,11077E+14	0	1,11077E+14	1000000
2.021	1,12353E+15	1,12353E+14	0	1,12353E+14	1000000
2.022	1,13631E+15	1,13631E+14	0	1,13631E+14	1000000
2.023	1,14911E+15	1,14911E+14	0	1,14911E+14	1000000
2.024	1,16193E+15	1,16193E+14	0	1,16193E+14	1000000
2.025	1,17476E+15	1,17476E+14	0	1,17476E+14	1000000
2.026	1,1849E+15	1,1849E+14	0	1,1849E+14	1000000
2.027	1,19506E+15	1,19506E+14	0	1,19506E+14	1000000
2.028	1,20523E+15	1,20523E+14	0	1,20523E+14	1000000
2.029	1,21541E+15	1,21541E+14	0	1,21541E+14	1000000
2.030	1,22561E+15	1,22561E+14	0	1,22561E+14	1000000
2.031	1,23582E+15	1,23582E+14	0	1,23582E+14	1000000
2.032	1,24604E+15	1,24604E+14	0	1,24604E+14	1000000
2.033	1,25627E+15	1,25627E+14	0	1,25627E+14	1000000
2.034	1,26651E+15	1,26651E+14	0	1,26651E+14	1000000
2.035	1,27676E+15	1,27676E+14	0	1,27676E+14	1000000

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

12.2. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL

A definição da concepção a ser adotada para o sistema de esgotamento sanitário na zona rural deve distinguir basicamente duas situações: a população que se encontra dispersa na área rural do município e os aglomerados populacionais rurais. A análise de cada uma destas situações é apresentada a seguir.

12.2.1. Diretrizes para o Esgotamento Sanitário da População Rural Dispersa

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 município tomaria a iniciativa de substituição ou implantação de fossas sépticas em sua propriedade.

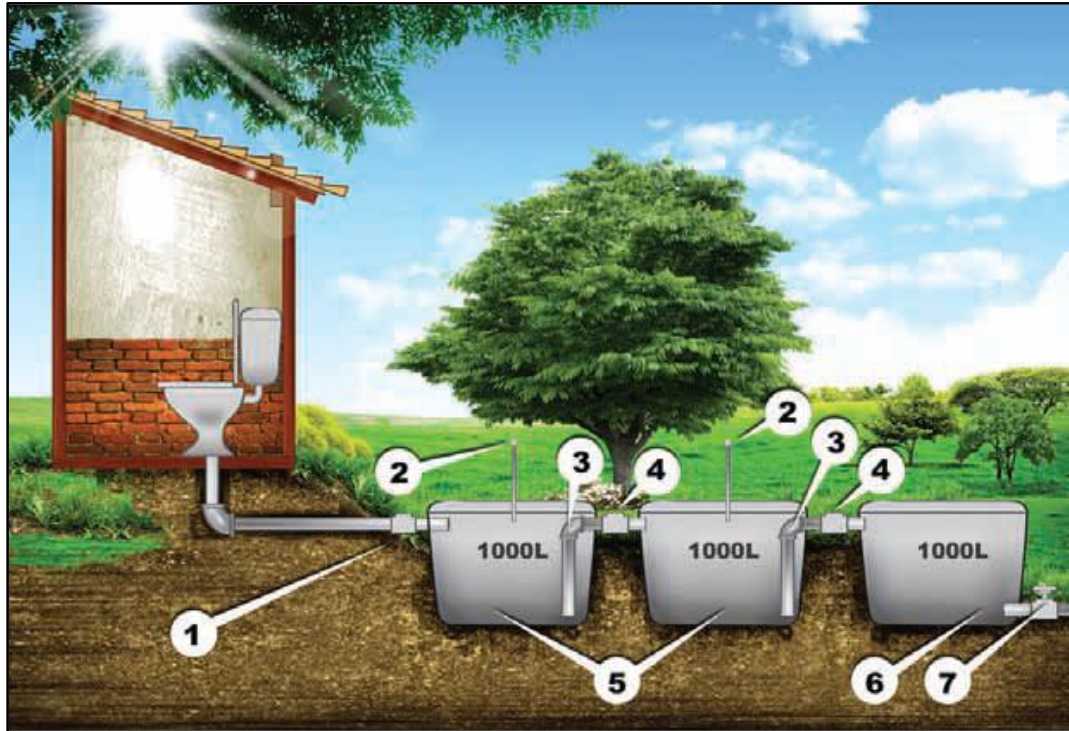
À prefeitura municipal cabe monitorar a situação da qualidade das fontes de abastecimento de água individuais existentes no município, sujeitas à contaminação por esgoto, bem como propor soluções corretivas.

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 que 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\$ 1.500,00 (referência de Março/2013) e a manutenção é bastante simples. A Figura 6 apresenta um esquema de FSB.



- 1- Válvula de retenção
- 2 - Chaminé de alívio (suspiro)
- 3 - Curva de 90°
- 4 - "T" de inspeção
- 5 e 6 - Caixas de 1.000 ml
- 7 - Registro

Fonte: Banco do Brasil, *apud* Novaes, 2001.

Figura 6 - Estrutura da Fossa Séptica Biodigestora.

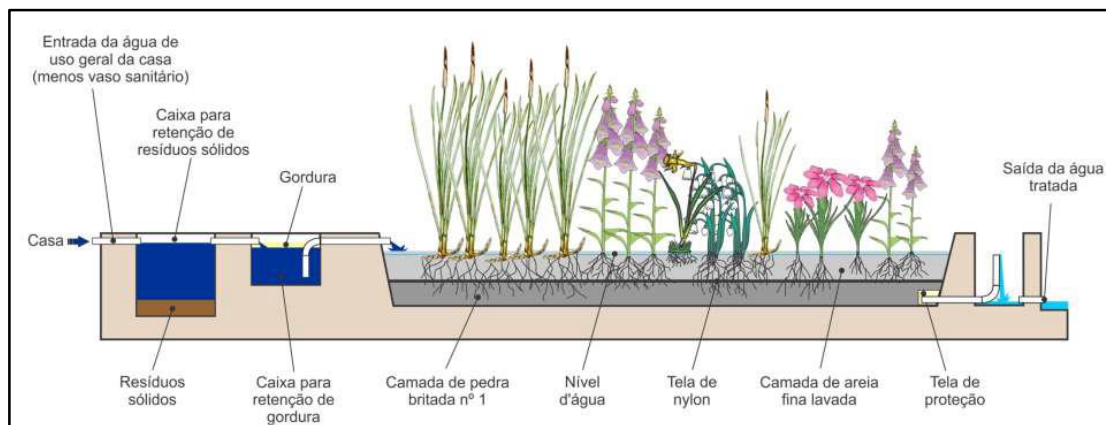
Já a tecnologia do **Jardim Filtrante** tem a função de complementar o tratamento da FSB, que por suas características trata apenas a "água negra", efluente do vaso sanitário. Já o Jardim Filtrante trata a "água cinza", proveniente da pia, chuveiro, tanque, etc. O efluente da FSB que não for utilizado 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 naturalmente.

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 7 é apresentado um esquema de um corte longitudinal do Jardim Filtrante, com seus diversos componentes.



105

Fonte: Valentim Monzane.

Figura 7 - Esquema em Corte de um Jardim Filtrante.

12.2.2. 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.

À 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:

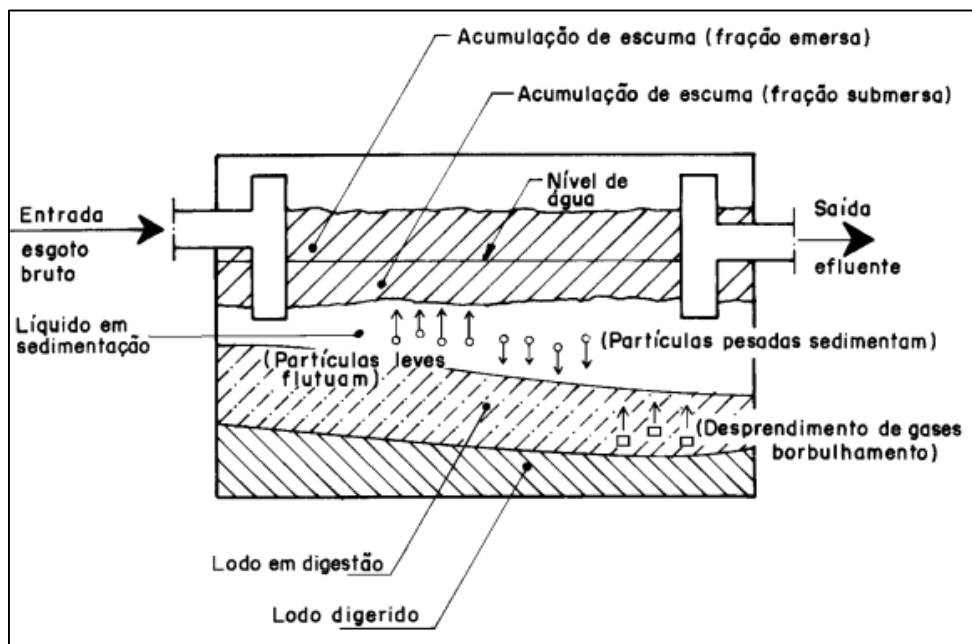
- Tanques sépticos seguidos de sistemas de infiltração no solo;
- Estações Compactas de Tratamento de Esgoto para Pequenas Comunidades.

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

106

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, conforme ilustrado na Figura 8, mostrando-se o funcionamento destes processos de tratamento no interior de um tanque séptico.



Fonte: NBR 7.229/93.

Figura 8 - Esquema de um tanque séptico.

107

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 e 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.

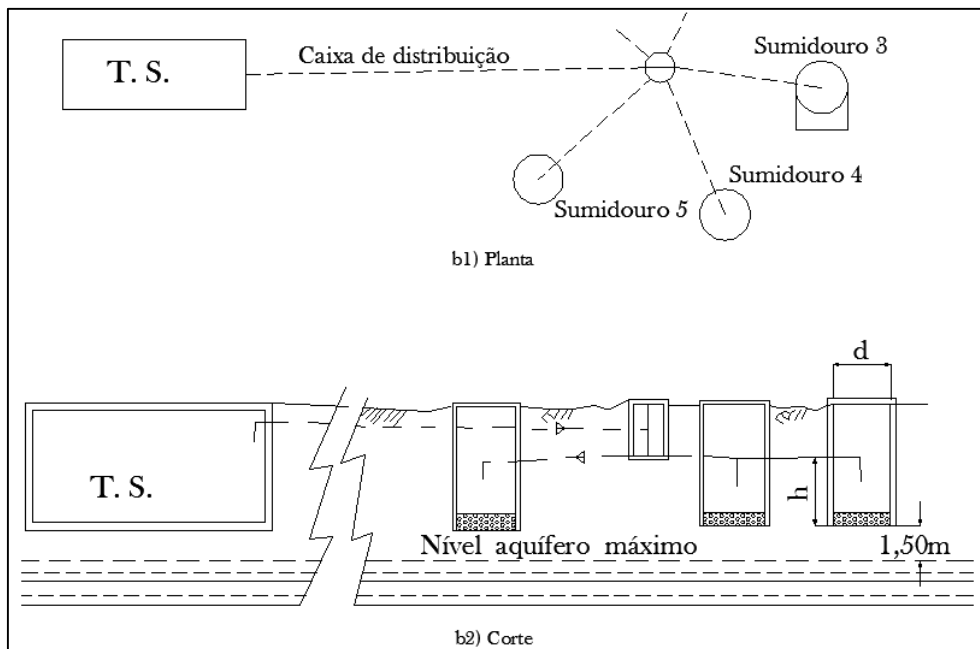
Entre os processos eficientes e econômicos de disposição do efluente líquido das fossas estão:

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



108

Fonte: Adaptado de NBR 13.969/97.

Figura 9 - Esquema da Distribuição de Sumidouros de um Tanque Séptico.

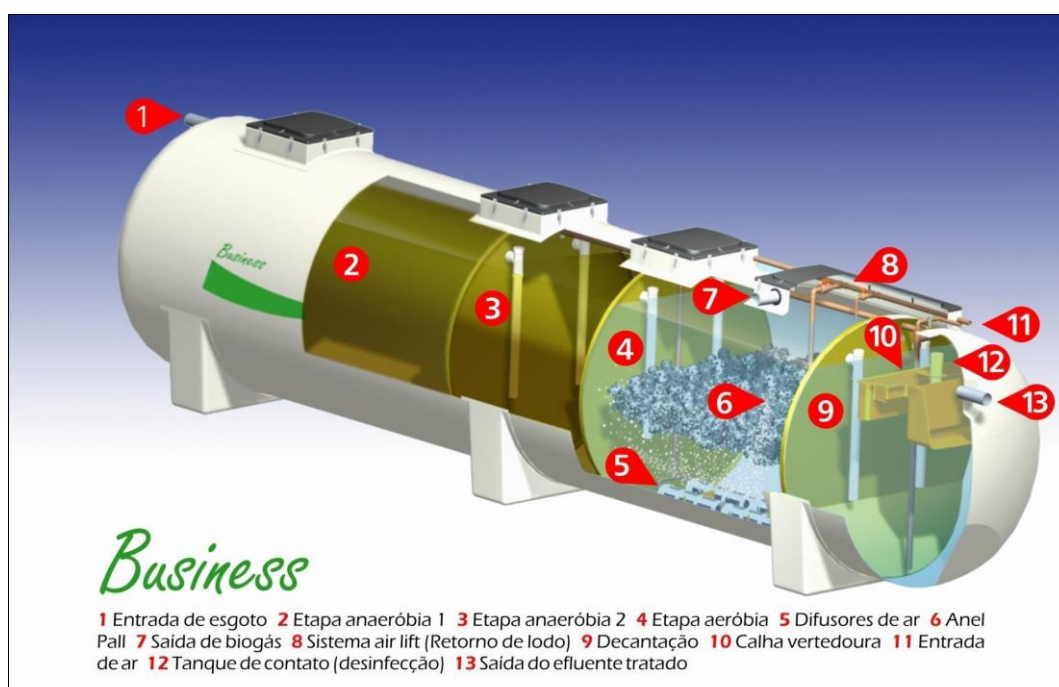
b) Estações Compactas de Tratamento de Esgoto

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.

Na Figura 10 é apresentado um exemplo de ETE Compacta Pré-Fabricada.



Fonte: Mizumo.

Figura 10 - Exemplo de Estação de Tratamento de Esgoto Compacta.

No exemplo indicado na figura acima, a ETE tem capacidade de tratamento de vazões diárias de 4 m³ (4.000 litros/dia) a 20 m³ (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 outras 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.

12.2.3. Esgotamento Sanitário Proposto para a Zona Rural do Município de Jaguariúna

A concepção atual do sistema público de esgotamento sanitário no município de Jaguariúna 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, através do mapeamento e do controle da situação de cada residência, pois é vital que cada família tenha acesso ao esgotamento sanitário.

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". Nestes casos, cabe ao Poder Público o acompanhamento e suporte à população, por meio da orientação quanto aos meios ambientalmente adequados de tratamento e disposição de esgotos, esclarecendo quanto aos riscos de contaminação e medidas de prevenção.

Compete ao município o zelo pela garantia do atendimento, exercendo a vigilância das alternativas existentes nos limites do município.

Recomenda-se que a Prefeitura Municipal de Jaguariúna exerça a gestão do esgotamento sanitário na área rural do município, incluindo este tema no plano de gestão do Titular dos Serviços, no caso a SEMA.

Atualmente, não existe sistema coletivo de esgoto na área rural, sendo que cada propriedade tem seu sistema individual com coleta e disposição de esgoto, normalmente com fossas negras ou fossas sépticas.

Conforme levantamento feito pelo IBGE em 2010, cerca de 43% dos domicílios possuem fossas sépticas e 52,9% é constituído de disposições inadequadas, sendo na sua maioria fossas rudimentares (fossas negras), conforme mostra a Tabela 28.

111

Tabela 28 - Situação do Atendimento com o Esgotamento Sanitário Conforme Censo IBGE 2010.

Atendimento com Esgoto	Domicílios		
	Total	Urbano	Rural
Total	13.545	13.182	363
Rede geral de esgoto ou pluvial	11.889	11.873	16
Fossa Séptica	1.007	852	155
Fossa Rudimentar	619	434	185
Vala	1	1	-
Rio, lago ou mar	19	12	7
Outro tipo	1	1	-
Não tinham	9	9	-
Atendimento com rede de esgoto (%)	87,8%	90,1%	4,4% (*)
Atendimento com fossa séptica (%)	7,4%	6,5%	42,7%
Outros (inadequados) (%)	4,8%	3,5%	52,9%

Fonte: Censo IBGE, 2010.

Obs.: (*) Situação não existente atualmente no município.

a) População Dispersa

Com relação aos locais com ocupação dispersa de domicílios, não se dispõe de informações quantitativas mais recentes, mas com base nos dados da tabela apresentada anteriormente, pode-se depreender diversas situações com disposição inadequada de esgoto. Para estes locais recomenda-se que a Prefeitura implante um programa específico de instalação de fossas sépticas, e, principalmente, fossas sépticas biodigestoras, padrão EMBRAPA, nestas localidades. Este programa deverá buscar alternativas de fontes de recursos para subsidiar a implantação.

Ressalta-se que o uso de fossas biodigestoras são apropriadas para propriedades onde exista algum tipo de produção agrícola, seja de uso comercial ou para uso próprio, de modo que o efluente final possa ser utilizado com fertilizante líquido. Nos demais casos, o uso de fossas sépticas é o mais adequado, ressaltando-se, porém, que o efluente não deve ser usado diretamente em hortas, nem lançado sobre terrenos ou em corpos d'água.

Há que se considerar todas as dificuldades de implantação das medidas sugeridas, de modo que a utilização de fossas negras pode ser temporariamente aceita, analisando-se, porém, caso a caso, os reais impactos que estes possam ocasionar às pessoas que se utilizam de fonte própria para consumo de água, e ao meio ambiente.

Para fins de apuração de custos admitiu-se que os domicílios atualmente existentes na zona rural que possuem fossa negra, guardam a mesma proporção obtida no Censo 2010, ou seja 67%, o que corresponde a um total de 260 domicílios, os quais demandariam a implantação de novas fossas sépticas biodigestoras (FSB) com Jardim Filtrante ou Fossa Séptica com Sumidouro. Nesta condição, estima-se um custo de implantação total de R\$ 1.613.063,44.

Independentemente da substituição das fossas negras por fossas sépticas, é importante o monitoramento da qualidade da água utilizada para consumo nestes locais, bem como apoio e orientação à população local, seguindo as recomendações feitas no capítulo específico sobre abastecimento de água na zona rural, apresentado anteriormente.

Um importante parceiro que o município deve procurar para auxílio na implantação das FSB no município, é a CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, pertencente à Secretaria de Agricultura e Abastecimento, do governo do Estado de São Paulo.

A CATI já vem realizando ações em alguns municípios através da difusão tecnologia e parcerias com outras entidades.

b) Aglomerados Populacionais

Para estas localidades, propõe-se a implantação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário, composto por ligações domiciliares de esgoto, redes coletoras e estação de tratamento de esgoto compacta modular (ETE compacta). O tipo de tratamento, a ser implantado, entretanto, poderá ser objeto de estudos específicos.

No caso de se adotar ETE's Compactas ou outra alternativa que descarregue em corpos d'água, o efluente deverá respeitar os padrões de lançamento prescritos na Resolução CONAMA 430/2011 e as diretrizes constantes no Decreto Estadual nº 8.468/1976.

12.3. 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 destaca-se 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, apurou-se as necessidades futuras ao considerar 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.

a) Tratamento de Esgoto

Com base na capacidade do tratamento da ETE a ser implantada e na projeção das demandas de tratamento de esgoto, foram calculados os déficits globais de tratamento e as necessidades ao longo do PMSB. Neste caso, considerou-se a capacidade de tratamento atual da ETE Camanducaia igual a 100,0 l/s, e sua ampliação em 2016, em mais 30 l/s, como mostra a Tabela 29.

Tabela 29 - Implantação do Tratamento de Esgoto.

Ano	População Atendida (hab.)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s)				
		Existente	Necessidade	Saldo	Desativar	Implantar
2016	28.643	130,0	115,9	14,1	0,0	30,0
2017	48.311	130,0	117,8	12,2	0,0	0,0
2018	49.177	130,0	119,8	10,2	0,0	0,0
2019	50.057	130,0	121,7	8,3	0,0	0,0
2020	53.143	180,0	128,6	51,4	0,0	50,0
2021	53.808	180,0	130,0	50,0	0,0	0,0
2022	54.474	180,0	131,5	48,5	0,0	0,0
2023	55.142	180,0	133,0	47,0	0,0	0,0
2024	55.810	180,0	134,5	45,5	0,0	0,0
2025	56.479	180,0	136,0	44,0	0,0	0,0
2026	57.008	180,0	137,1	42,9	0,0	0,0
2027	57.537	180,0	138,3	41,7	0,0	0,0
2028	58.067	180,0	139,5	40,5	0,0	0,0
2029	58.598	180,0	140,7	39,3	0,0	0,0
2030	59.130	180,0	141,9	38,1	0,0	0,0
2031	59.662	180,0	143,0	37,0	0,0	0,0
2032	60.195	180,0	144,2	35,8	0,0	0,0
2033	60.729	180,0	145,4	34,6	0,0	0,0
2034	61.263	180,0	146,6	33,4	0,0	0,0
2035	61.797	180,0	147,8	32,2	0,0	0,0

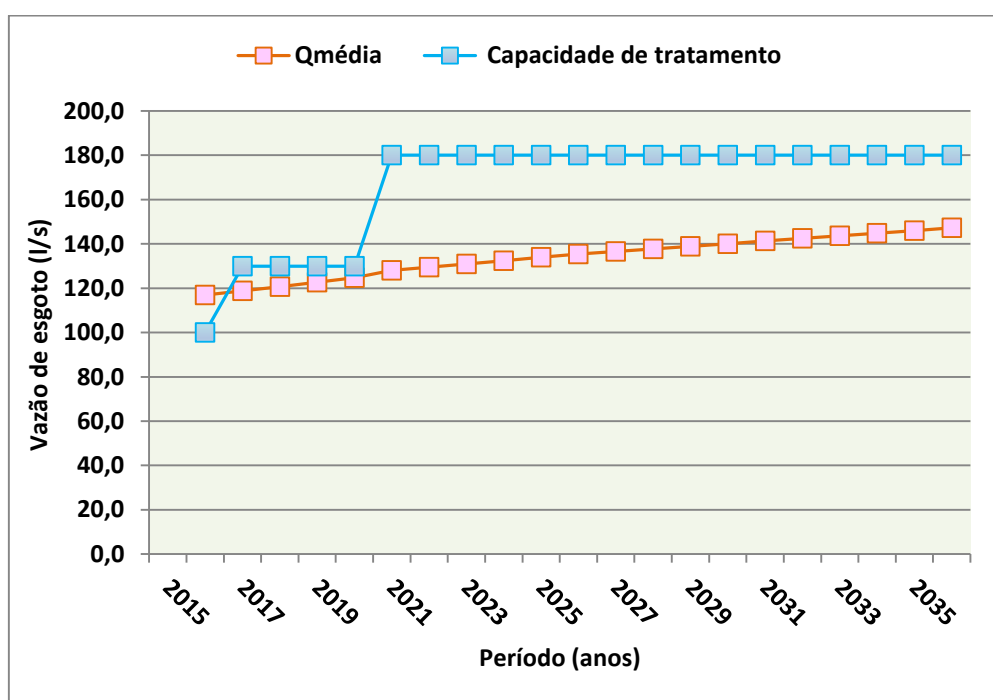
Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Conforme se pode observar da tabela acima, mesmo com a ampliação da ETE Camanducaia em 2016, haverá a necessidade de ampliação da capacidade de tratamento em curto prazo, o que será feito, por opção da Prefeitura, pela construção de uma nova ETE no ano de 2020.

Adotando-se como premissa, que a capacidade de tratamento seja sempre maior que 20% da demanda, ao longo de todo o período do plano, a capacidade da nova ETE deverá ser de no mínimo 50 l/s no ano de 2020, conforme Tabela 29.

O Gráfico 5 ilustra a evolução da demanda e as ampliações propostas, ao longo do período do plano.

Gráfico 5 - Evolução da Demanda e da Capacidade de Tratamento de Esgoto.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

b) 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 dois aspectos principais:

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

- **Substituições:** Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações que se deterioram ao longo do tempo, em função de diversos aspectos, tal como a vida útil, dentre outros.

c) Ampliação das Ligações de Esgoto

Para a projeção das necessidades de ligação de esgoto, adotou-se os seguintes parâmetros, com base nos dados da Prefeitura (Departamento de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário):

- Densidade domiciliar: 3,27;
- Participação das economias residenciais de esgoto no total das economias de água: 89%;
- Densidade de economias de esgoto por ligação de esgoto: 1,05 economia por ligação.

A Tabela 30 demonstra os resultados obtidos nas projeções.

116

Tabela 30 - Ampliações das Ligações de Esgoto.

Ano	Novas Economias residenciais (unid.)	Novas Economias Totais (unid.)	Novas Ligações de Esgoto (unid.)	Total de Ligações de Esgoto (unid.)
2016	255	287	273	15.638
2017	260	292	278	15.916
2018	265	297	283	16.199
2019	269	302	288	16.487
2020	944	1060	1010	17.497
2021	203	229	218	17.715
2022	204	229	218	17.933
2023	204	229	218	18.151
2024	204	230	219	18.370
2025	205	230	219	18.589
2026	162	182	173	18.762
2027	162	182	173	18.935
2028	162	182	173	19.109
2029	162	182	174	19.282
2030	163	183	174	19.456
2031	163	183	174	19.631
2032	163	183	174	19.805
2033	163	183	175	19.980
2034	163	183	175	20.154
2035	163	184	175	20.329

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

d) Ampliação da Rede Coletora de Esgoto

Para a previsão das necessidades de ampliação da rede de esgoto, adotou-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;
- Considerando que em novos empreendimentos, as redes de esgoto são usualmente executadas pelo empreendedor, apenas uma parcela das novas redes serão redes públicas.

Para o caso do município de Jaguariúna, adotou-se os seguintes parâmetros:

- Porcentagem das ligações de esgoto que demandam rede coletora: 70%;
- 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 31 apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 31 - Ampliação da Rede Pública de Esgoto.

Ano	Extensão de Novas Redes de Esgoto (m)	Extensão de Novas Redes Públicas de Esgoto (m)	Extensão Total de Redes de Esgoto (m)	Extensão Total de Redes Públicas de Esgoto (m)
2016	2.048	2.048	187.048	187.048
2017	2.085	2.085	189.133	189.133
2018	2.124	2.124	191.257	191.257
2019	2.159	2.159	193.417	193.417
2020	7.574	7.574	200.991	200.991
2021	1.633	1.633	202.624	202.624
2022	1.635	1.635	204.260	204.260
2023	1.638	1.638	205.897	205.897
2024	1.640	1.640	207.538	207.538
2025	1.643	1.643	209.180	209.180
2026	1.297	1.297	210.478	210.478
2027	1.299	1.299	211.777	211.777
2028	1.301	1.301	213.078	213.078
2029	1.303	1.303	214.381	214.381
2030	1.305	1.305	215.686	215.686
2031	1.306	1.306	216.992	216.992
2032	1.308	1.308	218.300	218.300
2033	1.309	1.309	219.609	219.609
2034	1.310	1.310	220.920	220.920
2035	1.311	1.311	222.231	222.231

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

118

e) Necessidades de Substituições no Sistema de Esgotamento Sanitário

A fim de manter a qualidade das instalações de coleta de esgoto, ao longo do período do plano, foram previstas substituições periódicas de ligações domiciliares e redes coletoras de esgoto, conforme o seguinte critério:

- Substituição de 0,25% ao ano, das ligações domiciliares de esgoto no período de 2016 a 2035.
- Substituição de 0,10% ao ano, da rede coletora de esgoto no período de 2016 a 2035.

f) Resumo das Necessidades Globais do Sistema de Esgotamento Sanitário

Na Tabela 32 apresenta-se o resumo das necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário.

Tabela 32 - Resumo das Necessidades Globais do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Ano	TRATAMENTO	REDE DE ESGOTO			LIGAÇÕES DE ESGOTO		
	Ampliação	Ampliação	Substituição	Total	Ampliação	Substituição	Total
	(l/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(unid)
2016	30,00	2.048	187	2.235	273	39	312
2017	0,00	2.085	189	2.274	278	40	318
2018	0,00	2.124	191	2.315	283	40	323
2019	0,00	2.159	193	2.352	288	41	329
2020	50,00	7.574	201	7.775	1.010	44	1.054
2021	0,00	1.633	203	1.836	218	44	262
2022	0,00	1.635	204	1.839	218	45	263
2023	0,00	1.638	206	1.844	218	45	263
2024	0,00	1.640	208	1.848	219	46	265
2025	0,00	1.643	209	1.852	219	46	265
2026	0,00	1.297	210	1.507	173	47	220
2027	0,00	1.299	212	1.511	173	47	220
2028	0,00	1.301	213	1.514	173	48	221
2029	0,00	1.303	214	1.517	174	48	222
2030	0,00	1.305	216	1.521	174	49	223
2031	0,00	1.306	217	1.523	174	49	223
2032	0,00	1.308	218	1.526	174	50	224
2033	0,00	1.309	220	1.529	175	50	225
2034	0,00	1.310	221	1.531	175	50	225
2035	0,00	1.311	222	1.533	175	51	226

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

119

12.4. NECESSIDADES ESPECÍFICAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No item anterior foram abordadas as necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário para a universalização do serviço, no horizonte do plano de saneamento. No presente item serão abordadas necessidades específicas do SES, decorrentes da fase de diagnóstico, bem como as ações complementares às apuradas na fase anterior.

12.4.1. Ações Pré-Definidas

Conforme apresentado anteriormente, existem ações definidas no planejamento da Prefeitura de Jaguariúna relativas ao sistema de esgotamento sanitário, e que já estão em execução, tais como a implantação da Fase III e ampliação da ETE Camanducaia. Outra ação já definida e com custo já apurado é a implantação de três EEE's no loteamento Capela Santo Antônio, conforme detalhado a seguir:

- Protocolo FEHIDRO: 2.676/2014;
- Valor Pleiteado: R\$ 1.159.091,07;
- Valor Contrapartida: R\$ 158.057,87.

Para a Fase II, em obras, realizou-se o empreendimento 2013-PCJ_COB-105, detalhado a seguir:

- Contrato FEHIDRO: 188/2014;
- Valor: R\$ 3.592.244,62;
- Contrapartida: R\$ 889.0910,09.

Os valores da contrapartida serão incluídos na apuração dos investimentos necessários.

13. 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 por meio do Estudo de Custos de Empreendimentos (SABESP, 2014), o qual tem a data base de Janeiro de 2014.

13.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SES

13.1.1. Tratamento de Esgoto

Os custos apurados para os sistemas de transporte e tratamento dos esgotos são aqueles relativos à implantação ou ampliação das seguintes unidades:

- Transporte: EEE's de rede, EEE final, Interceptores, emissários;
- Tratamento: Estação de tratamento de Esgoto – ETE.

Os resultados são apresentados na Tabela 33.

Tabela 33 - Custos de Implantação dos Sistemas de Transporte e Tratamento de Esgoto.

Ano	SISTEMA DE TRANSPORTE E TRATAMENTO DE ESGOTO					
	EEE's de Rede	EEE Final	Interceptores	Emissário	Total Transporte	ETE
	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
2016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	384.798,30	0,00	0,00	0,00	384.798,30	0,00
2018	158.057,87	0,00	0,00	0,00	158.057,87	0,00
2019	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.585.812,98
2021	192.399,15	0,00	0,00	0,00	192.399,15	0,00
2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2024	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2025	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2026	192.399,15	0,00	0,00	0,00	192.399,15	0,00
2027	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2028	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2029	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2031	192.399,15	0,00	0,00	0,00	192.399,15	0,00
2032	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2033	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2034	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2035	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	1.120.053,62	0,00	0,00	0,00	1.120.053,62	5.585.812,98

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

122

13.1.2. Rede e Ligações de Esgoto

A previsão dos investimentos necessários na rede de coleta e nas ligações domiciliares de esgoto foi feita com base nas premissas e critérios que foram apresentados nos itens anteriores, valendo destacar os seguintes:

- Consideraram-se as necessidades de ampliação da rede de coleta e das ligações de esgoto para atendimento dos índices de coleta estabelecidos e para acompanhamento do crescimento vegetativo da população ao longo do período do plano;
- Considerou-se a necessidade de substituição de redes e ligações de esgoto, ao longo do período do plano conforme critérios estabelecidos anteriormente;

- Considerou-se que somente uma parcela das ligações de esgoto demandará novas redes públicas de esgoto, após a universalização atendimento com esgotamento sanitário.

Os custos apurados são apresentados no item seguinte.

13.1.3. Cronograma Geral dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário

Na Tabela 34 e na Tabela 35 são apresentados os cronogramas dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário.

Tabela 34 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistemas de Esgotamento Sanitário.

ANO	TRANSPORTE	TRATAMENTO	REDE DE ESGOTO			LIGAÇÕES DE ESGOTO			TOTAL GERAL
		Ampliação	Ampliação	Substituição	Total	Ampliação	Substituição	Total	
	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	
2016	0,00	0,00	952.469,47	86.977,44	1.039.446,91	112.655,92	16.091,40	128.747,32	1.168.194,22
2017	384.798,30	0,00	969.747,88	87.907,68	1.057.655,56	114.699,57	16.504,00	131.203,57	1.573.657,43
2018	158.057,87	0,00	988.121,90	88.837,92	1.076.959,82	116.872,81	16.504,00	133.376,81	1.368.394,50
2019	0,00	0,00	1.004.415,79	89.768,16	1.094.183,95	118.800,01	16.916,60	135.716,61	1.229.900,56
2020	0,00	5.585.812,98	3.523.023,58	93.489,12	3.616.512,70	416.695,20	18.154,40	434.849,60	9.637.175,28
2021	192.399,15	0,00	759.573,06	94.419,36	853.992,42	89.840,57	18.154,40	107.994,97	1.154.386,54
2022	0,00	0,00	760.670,11	94.884,48	855.554,59	89.970,33	18.567,00	108.537,33	964.091,92
2023	0,00	0,00	761.767,17	95.814,72	857.581,89	90.100,08	18.567,00	108.667,08	966.248,97
2024	0,00	0,00	762.864,22	96.744,96	859.609,18	90.229,84	18.979,60	109.209,44	968.818,62
2025	0,00	0,00	763.961,27	97.210,08	861.171,35	90.359,60	18.979,60	109.339,20	970.510,55
2026	192.399,15	0,00	603.492,98	97.675,20	701.168,18	71.379,77	19.392,20	90.771,97	984.339,31
2027	0,00	0,00	604.342,35	98.605,44	702.947,79	71.480,24	19.392,20	90.872,44	793.820,22
2028	0,00	0,00	605.191,71	99.070,56	704.262,27	71.580,70	19.804,80	91.385,50	795.647,77
2029	0,00	0,00	606.041,08	99.535,68	705.576,76	71.681,16	19.804,80	91.485,96	797.062,72
2030	0,00	0,00	606.890,44	100.465,92	707.356,36	71.781,62	20.217,40	91.999,02	799.355,38
2031	192.399,15	0,00	607.662,51	100.931,04	708.593,55	71.872,94	20.217,40	92.090,34	993.083,04
2032	0,00	0,00	608.356,42	101.396,16	709.752,58	71.955,01	20.630,00	92.585,01	802.337,59
2033	0,00	0,00	608.971,32	102.326,40	711.297,72	72.027,74	20.630,00	92.657,74	803.955,46
2034	0,00	0,00	609.506,36	102.791,52	712.297,88	72.091,02	20.630,00	92.721,02	805.018,90
2035	0,00	0,00	609.960,72	103.256,64	713.217,36	72.144,76	21.042,60	93.187,36	806.404,72
Total	1.120.053,62	5.585.812,98	17.317.030,35	1.932.108,48	19.249.138,83	2.048.218,87	379.179,40	2.427.398,27	28.382.403,70

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Tabela 35 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

ATIVIDADE	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SES (R\$)			
	Curto Prazo (2016-2020)	Médio Prazo (2021-2030)	Longo Prazo (2031-2035)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de transporte de esgoto	542.856,17	192.399,15	384.798,30	1.120.053,62
Investimento na ampliação da capacidade de tratamento de esgoto	5.585.812,98	0,00	0,00	5.585.812,98
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto	7.437.778,62	3.044.874,56	6.834.377,17	17.317.030,35
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de esgoto	879.723,50	450.500,42	717.994,95	2.048.218,87
Investimento em substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto	446.980,32	381.863,52	1.103.264,64	1.932.108,48
Investimento em substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto	84.170,40	74.268,00	220.741,00	379.179,40
Total	14.977.321,99	4.143.905,64	9.261.176,07	28.382.403,70

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

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

126

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

Neste capítulo, aborda-se a relação dos programas, projetos e ações necessários para o alcance dos objetivos e metas estratégicas estabelecidas no PMSB, com vistas à universalização da prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Jaguariúna.

Como as ações para a universalização dos dois eixos estão intimamente ligadas, e impactam diretamente umas nas outras, os mesmos foram tratados conjuntamente neste capítulo.

A estruturação proposta para o gerenciamento das medidas contidas no presente PMSB foi dividida em dois módulos distintos, mas que se complementam, os quais são:

- Programas, Projetos e Ações de Gestão;
- Programas de Investimentos das Obras de Ampliação e Renovação dos Sistemas Operacionais.

127

14.1. 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.

a) 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 devem constar a definição das atividades a serem executadas, 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 dos mesmos no horizonte do PMSB.

b) 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.

128

c) Programa de Redução e Controle de Perdas

c.1) Aspectos Gerais

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 deve-se 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 sub medem, 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.

Ação também premente principalmente pelas implicações financeiras decorrentes. 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.

129

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 possam 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:

- **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.

- **Programa de Macromedição (Instalação de Macromedidores):**

O Programa de Macromedição é uma atividade indispensável para o controle e gerenciamento das perdas de água, devendo, portanto, os equipamentos serem instalados nos primeiros anos do PMSB.

A instalação de medidores nas saídas da captação, da estação de tratamento de água, entrada e saída de reservatórios, na entrada dos distritos de medição e controle (DMC) e em determinados pontos de distribuição de água na cidade, é uma necessidade de curto prazo, que permitirá o controle operacional do sistema e, proporcionará o conhecimento das vazões produzidas, juntamente com o conhecimento dos volumes efetivamente consumidos (micromedidos).

Permitirá também conhecer as reais perdas físicas por vazamentos, o que é necessário para um correto dimensionamento das ações a serem determinadas para redução das perdas e, conseqüentemente, na redução do consumo de energia, além de ser um item necessário para a obtenção da outorga de uso de água no município.

130

- **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. Constituem-se, portanto como medidas fundamentais do PMSB.

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.

- **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.

- **Programa de Redução de Perdas no Município de Jaguariúna:**

O município de Jaguariúna dispõe de um plano diretor de perdas, denominado “Plano Diretor de Combate às Perdas de Água no Sistema de Abastecimento de Água de Jaguariúna – SP (PDCPA)”, contratado com recursos do FEHIDRO, finalizado em Outubro/2013.

No plano diretor estão definidos uma série de diretrizes, procedimentos e projetos necessários para o controle adequado e redução das perdas totais no sistema de abastecimento de água do município. Os projetos contidos no plano, que demandam investimentos foram priorizados para a implantação em 4 (quatro) etapas.

Para a primeira etapa foi proposta a implantação do Projeto da Setorização da Rede de Distribuição, em conjunto com o Projeto do Sistema de Macromedição. O projeto de setorização terá a finalidade de controlar as pressões na rede de abastecimento, evitando pressões altas (>50mca) que proporcionam maiores índices de vazamentos não visíveis, bem como, evitar também pressões baixas (<10mca), contribuindo para que a água consiga abastecer as residências. O projeto da macromedição terá a finalidade de monitorar os volumes e vazões de água produzidos e distribuídos para a rede de abastecimento, além de realizar o monitoramento dos níveis dos reservatórios com o auxílio da telemetria e automação, sendo possível gerenciar os indicadores de perdas com os dados enviados via remota para uma central de comando operacional (CCO), que deverá ser instalada em sala apropriada, junto ao conjunto de ETA's do DAE da Prefeitura de Jaguariúna. Deste modo, será possível gerenciar os índices de perdas em vários setores do município, a partir volumes medidos nos macromedidores e volumes micromedidos nos hidrômetros.

Na segunda fase deverão ser implantados o Projeto de Pesquisa de Vazamentos Não visíveis e o Projeto da Micromedição. O primeiro projeto consiste na realização de pesquisa de vazamentos não visíveis através de geofone eletrônico e correlacionador de ruídos. Deste modo, será possível levantar os pontos do município que possuem vazamentos não visíveis e realizar o reparo e sua manutenção. O segundo projeto consiste na substituição hidrômetros que já possuem mais de 5

anos de instalação, pois tendem a perder a aferição, ou seja, começam a registrar valores inferiores aos reais, agravando ainda mais a submedição, normalmente gerada pelos hidrômetros velocimétricos, fato este que impactam diretamente as perdas de faturamento.

Na terceira etapa, foram propostas substituições de redes de distribuição e algumas adutoras, nos materiais de ferro fundido e cimento amianto.

Na quarta e última fase de implantação, foi prevista a reforma e recuperação da impermeabilização dos diversos reservatórios de concreto enterrados e apoiados que apresentam diversos vazamentos no seu perímetro, demonstrando haver grande perda de água ao longo de suas paredes. Foi também previsto nesta etapa de Projeto de Reforma de Estação de Tratamento de Água. Na Tabela 36 é apresentada a sequência de implantação dos projetos e respectivos custos de implantação, conforme apresentado no PDCPA.

Tabela 36 - Etapas de Implantação dos Projetos do PDCA e Respetivos Custos.

ATIVIDADE	VALOR DO INVESTIMENTO (R\$)
PRIMEIRA ETAPA	
Implantação do projeto de Setorização	1.150.408,00
Projeto do Sistema de Macromedição de Vazão e Nível com Automação e Telemetria.	1.452.097,00
SUB-TOTAL:	R\$ 2.602.505,00
SEGUNDA ETAPA	
Projeto de Pesquisa de Vazamentos não visíveis.	332.385,00
Projeto da Micromedição (5.704 hidrômetros) (*)	667.995,44
SUB-TOTAL:	R\$ 1.000.380,44
TERCEIRA ETAPA	
Substituição das Redes de Ferro Fundido (60.000m-Æ60mm) (*)	7.080.000,00
SUB-TOTAL:	R\$ 7.080.000,00
QUARTA ETAPA	
Reforma e recuperação da Impermeabilização dos reservatórios de concreto.	1.212.590,00
Projeto de Reforma de Estação de Tratamento de Água	540.000,00
SUB-TOTAL:	R\$ 1.752.590,00
TOTAL DOS INVESTIMENTOS	R\$ 12.435.475,44

(*) Projetos não considerados no Programa de Redução e Controle de Perdas do PDCP.

Fonte: Plano Diretor de Combate às Perdas de Água no Sistema de Abastecimento de Água de Jaguariúna – SP (PDCPA). Outubro/2013.

Objetiva-se com a implantação dos projetos previstos no PDCPA, que o índice de perdas global atinja os seguintes resultados:

- Após primeira fase de implantação: 30%;
- Após segunda fase de implantação: 25%;
- Após primeira fase de implantação: 20%.

c.2) Programa de Redução e Controle de Perdas do PMSB

Para o presente Plano de Saneamento Básico, para o município de Jaguariúna, propõe-se algumas modificações na metodologia de implantação, proposta no PDCA, de modo a se compatibilizar com as ações propostas do plano de saneamento, sem, entretanto, ferir os aspectos fundamentais do mesmo. Este novo arranjo comporá o *Programa de Redução e Controle de Perdas do município de Jaguariúna*.

Basicamente, as modificações propostas se referem ao Projeto de Micromedição e ao Projeto de Substituição de Redes de Distribuição. Estes dois projetos deixaram de compor o “Programa de Redução e Controle de Perdas”, pois foram tratados no programa de investimentos “PI-2: Programa de Investimentos para Renovação do SAA”.

Deste modo, foram adotados 6 (seis) projetos que compõem o Programa de Redução e Controle de Perdas, quais sejam:

- P1-Projeto de Setorização;
- P2-Projeto de Automação do SAA;
- P3-Projeto de Pitometria;
- P4-Projeto de Macromedição;
- P5-Projeto de Pesquisa de Vazamentos Não Visíveis;
- P6- Projeto da Reforma de Reservatórios.

As características básicas destes projetos são apresentadas a seguir.

P1 - Projeto de Setorização:

O projeto prevê a implantação de 14 (catorze) setores de abastecimento de água na área urbana do município:

- Setor 1: CENTRO;
- Setor 2: BOA VISTA;
- Setor 3: SYLVIO RINALDI;
- Setor 4: JD. DONA LUIZA;
- Setor 5: PARQUE DOS IPÊS;
- Setor 6: NASSIF;
- Setor 7: ROSEIRA;
- Setor 8: JD. CRUZEIRO DO SUL;
- Setor 9: JD. NOVA JAGUARIÚNA;
- Setor 10: FLORIANÓPOLIS;
- Setor 11: ANA HELENA;
- Setor 12: SANTO ANTONIO JARDIM;
- Setor 13: RECREIO FLORESTA;
- Setor 14: COLINAS DO CASTELO;

134

Os setores, cuja implantação exige investimentos para sua implantação são os setores 1, 4, 9 e 12. Foi também previsto a implantação de dois reservatórios de 300 m³, sendo um no setor 5 (Parque dos Ipês) e outro no setor 7 (Roseiras).

P2 - Projeto de Automação do SAA:

O objetivo do projeto é a automação e controle à distância do sistema de abastecimento de água, a partir de um Centro de Controle Operacional (CCO). As principais ações previstas são:

- Medição de Nível de Reservatórios: Implantação de 19 medidores de nível tipo sensor de nível hidrostático;
- Estações Remotas: Implantação de 15 unidades;
- Status de bombas (indica ligada/desligada): 43 Conjuntos;
- Status de poços (indica ligada/desligada): 01 ponto;
- Controle de medição de vazão Medidor: 22 pontos;
- Controle de medição de nível Medidor: 19 pontos;

- Implantação do CCO (Centro de Controle da Operação) incluindo software para supervisionar e controlar os parâmetros de vazão, pressão, níveis e status de bombas nas unidades remotas;
- Instalação e montagem da telemetria com transmissor de dados até a Central de Comando Operacional (CCO).

P3 - Projeto de Pitometria:

O objetivo deste programa é o de fornecer procedimentos e condições técnicas e materiais para realização de ensaios pitométricos para calibrar e aferir os macromedidores, de modo a garantir a qualidade dos dados monitorados no programa de controle de perdas.

As ações previstas no projeto são:

- Implantação das estações pitométricas: 13 EP's;
- Ensaio pitométrico para monitoramento dos parâmetros vazão e pressão: considerou-se a realização de 01 (uma) campanha de ensaio pitométrico por ano;
- Aferição e calibração dos macromedidores: considerou-se a realização de 02 (duas) campanhas de aferição e calibração dos macromedidores por ano.

135

P4 - Projeto de Macromedição:

O objetivo do projeto é a instalação de 19 (dezenove) macromedidores de vazão, distribuídos na ETA e nos reservatórios setoriais. Os tipos de macromedidores selecionados foram:

- Eletromagnético Carretel: 1 unidade;
- Eletromagnético Carretel: 15 unidades;
- Ultrassônico flangeado: 3 unidades.

Fazem também parte do projeto a execução de caixas de proteção para os macromedidores de vazão.

P5 - Projeto de Pesquisa de Vazamentos não visíveis:

A primeira etapa do projeto de pesquisa de vazamentos não visíveis é a aquisição de equipamentos e veículos para atender as equipes de pesquisa, conforme relação a seguir:

- 01 veículo tipo van ou Kombi;
- 01 medidor de vazão tipo ultrassom;
- 01 notebook;
- 02 hastes de escuta de 1.500 mm;
- 01 barra de perfuração;
- 01 geofone eletrônico;
- 01 locador de massa metálica;
- 01 locador de tubulações metálicas;
- 01 correlacionador de ruídos; e
- 04 registradores tipo data-logger's de pressão.

Após a aquisição dos equipamentos vem a etapa de realização das pesquisas de campo para a detecção de vazamentos não visíveis, conforme os procedimentos constantes no Plano Diretor de Perdas. A apuração dos custos das pesquisas foi feita com base em uma extensão de rede a pesquisar de 306,4 Km.

136

P6 - Projeto da Reforma de Reservatórios:

Nos estudos feitos durante a fase de elaboração do Plano Diretor de Perdas, foi constatado que os reservatórios de concreto apresentam diversos tipos de vazamentos e infiltrações nas paredes e lajes de fundo, sendo necessário reformas civis com manutenção para fechamento de trincas e tratamento com processos de impermeabilização. Foram então elencados 11 reservatórios que serão recuperados, conforme relacionado a seguir:

- R1 (ETA): enterrado, concreto, 500 m³;
- R2 (ETA): enterrado, concreto, 600 m³;
- R3 (ETA): enterrado, concreto, 1.000 m³;
- R4 (ETA): enterrado, concreto, 1.200 m³;
- R. Jd. Capotuna: apoiado, concreto, 1.200 m³;
- Jd. Nassif: enterrado, concreto, 1.200 m³;
- Jd. Cruzeiro do Sul: enterrado, concreto, 600 m³;
- Jd. Nova Jaguariuna: enterrado, concreto, 600 m³;

- Jd. Colina do Castelo: elevado, concreto, 100 m³;
- Jd. Florianópolis: enterrado, concreto, 1.000 m³;
- Jd. Ana Helena: enterrado, concreto, 200 m³.

Foi previsto também a melhoria do processo de tratamento de água através do Projeto de Reforma de Estações de Tratamento de Água.

Na Tabela 37 são apresentados os custos relativos a cada projeto. Apresenta-se também um cronograma de implantação, seguindo as diretrizes do Plano Diretor de Combate às Perdas de Água.

Tabela 37 - Cronograma de Implantação das Ações do Plano de Redução e Controle de Perdas.

Composição do Programa	Custo Inicial (R\$)	Etapas	Custo Final (R\$)	Ano de Implantação
P1 - PROJETO DE SETORIZAÇÃO				
Implantação dos Setores.	R\$ 60.408,02	Única	R\$ 60.408,02	2016
Implantação de Reservatórios nos Setores.	R\$ 1.090.000,00	Única	R\$ 60.408,02	2018
Sub-Tota 1	R\$ 1.150.408,02		R\$ 120.816,04	
P2 - PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO SAA				
Implantação da automação para controle e monitoramento da vazão, nível dos reservatórios e status das bombas do sistema de abastecimento de água a partir da Central de Comando Operacional (CCO).	R\$ 626.766,98	Única	R\$ 626.766,98	2018
Instalação e montagem da telemetria com transmissor de dados até a Central de Comando Operacional (CCO) de uma Estação Remota (ER).	R\$ 28.240,00	Única	R\$ 28.240,00	2017
Instalação de medidores de nível em reservatórios.	R\$ 121.031,00	Única	R\$ 121.031,00	2016
Sub-Total 2	R\$ 776.037,98		R\$ 776.037,98	
P3 - PROJETO DE PITOMETRIA				
Implantação das estações pitométricas (EP).	R\$ 15.600,00	Única	R\$ 15.600,00	2016
Ensaio pitométrico para monitoramento dos parâmetros vazão e pressão.	R\$ 37.800,00	20	R\$ 756.000,00	2016 a 2035
Aferição e calibração dos macromedidores.	R\$ 14.700,00	40	R\$ 588.000,00	2016 a 2035
Sub-Total 3	R\$ 68.100,00		R\$ 1.359.600,00	
P4 - PROJETO DE MACROMEDIÇÃO				
Instalação de 21 macromedidores.	R\$ 461.361,00	Única	R\$ 461.361,00	2016
Execução de caixas de proteção para os macromedidores de vazão.	R\$ 146.598,00	Única	146.598,00	2016
Sub-Total 4	R\$ 607.959,00		R\$ 607.959,00	

P5 - PROJETO DE PESQUISA DE VAZAMENTOS NÃO VISÍVEIS.				
Aquisição de equipamentos para Pesquisa de vazamentos.	R\$ 143.949,00	Única	143.949,00	2016
Pesquisa de Vazamentos realizados por uma equipe terceirizada.	R\$ 188.436,00	20	R\$ 3.768.720,00	2016 a 2035
Sub-Total 5	R\$ 332.385,00		R\$ 3.912.669,00	
P6 - PROJETO DA REFORMA DE RESERVATÓRIOS				
Reforma e recuperação da Impermeabilização dos reservatórios de concreto.	R\$ 1.212.590,00	Única	R\$ 1.212.590,00	2020
Reforma de Estações de Tratamento de Água.	R\$ 540.000,00	Única	R\$ 540.000,00	2020
Sub-Total 6	R\$ 1.752.590,00		R\$ 1.752.590,00	
TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 4.687.480,00		R\$ 8.529.672,02	

Fonte: Plano Diretor de Combate às Perdas de Água no Sistema de Abastecimento de Água de Jaguariúna – SP (PDCPA). Outubro/2013.

Com base nas informações da Tabela 37 acima, pode-se obter que o Programa de Controle de Perdas, conforme formação prevista no PMSB totaliza R\$ 8.529.672,02.

É importante lembrar que na concepção do Programa de Controle de Perdas não se considerou as ações de substituição de hidrômetros e de rede de distribuição de água, tendo em conta que estas foram previstas no “Programa de Investimentos para Renovação do SAA”, com investimentos previstos de R\$ 11.977.902,00.

Por outro lado, tendo em conta que os Investimentos para Renovação do SAA, têm influência positiva na redução das perdas físicas do sistema de água, pode-se considerar que os investimentos que terão impacto na redução e controle de perdas no município de Jaguariúna, podem ser assim resumidos:

- Programa de Redução e Controle de Perdas: R\$ 8.529.672,02;
- Programa de Investimentos para Renovação do SAA: R\$ 11.977.902,00;
- Total: R\$ 20.507.574,02.

d) 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 a 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.

e) 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. 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.

139

f) 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 objetiva 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.

g) 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.

h) Programa de Capacitação de Pessoal (sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)

O Programa de Capacitação de Pessoal alocado nos setores de sistema cadastral, modelagem, perdas, etc., 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.

140

i) Programas Gerenciais

Podem ser definidos diversos programas que visem o estabelecimento de metas gerenciais com vistas aos sistemas de melhoria de 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.

No Quadro 6 são apresentadas as principais ações, projetos e programas de gestão com as respectivas previsões de custos.

Quadro 6 - Relação das Principais Ações, Projetos e Programas de Gestão.

Ações/ Projetos/Programas	Período de Implantação	Custo Estimado (R\$)
Projeto do Sistema de Distribuição de Água.	2016 e 2030	215.074,80
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário.	2016 e 2030	242.526,00
Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis.	2016 - 2035	(**)
Programa de Redução e Controle de Perdas.	2016 - 2035	8.529.672,02
Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental.	2016 - 2035	2.248.614,89
Programa de Macromedição (Instalação de Macromedidores).	2016 e 2017	0,00
Implantação e Atualização de Sistema de Cadastro Georreferenciado de água e esgoto.	2016	267.457,29
Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção.	2016	811.500,00
Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.).	2016 - 2025	407.200,00
Implantação/Ampliação do CCO (Centro de Controle Operacional).	2016 - 2025	0,00
Setorização da Rede de Água e Construção de Modelo Hidráulico.	2017	0,00
Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.	2016 - 2035	2.892.141,36
Programa de Gestão Comercial de Clientes.	2016 - 2035	856.547,98
Programa de Gestão de Custos Operacionais.	2016 - 2035	133.694,36
Outros Programas.	2016 - 2035	500.000,00
TOTAL		17.104.428,69

141

** Incluso no Plano de Perdas.

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

14.2. 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.

142

A discriminação geral destes programas e respectivos custos são apresentados Quadro 7.

Quadro 7 - Programas de Investimentos em Obras de Ampliação e Renovação dos Sistemas de Água e Esgoto.

PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS EM OBRAS DE AMPLIAÇÃO E RENOVAÇÃO - SAA e SES	
PI-1: Programa de Investimentos para Ampliação do SAA	Valor (R\$)
Investimento na ampliação da capacidade de produção.	6.606.192,00
Investimento na ampliação da capacidade de reservação.	3.288.000,00
Investimento na ampliação da rede de abastecimento de água.	1.794.488,14
Investimento em ampliação do Sistema Adutor.	2.470.077,45
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de água.	1.762.490,41
Total do PI-1	15.921.248,00
PI-2: Programa de Investimentos Renovação do SAA	Valor (R\$)
Investimento em substituição da rede de abastecimento de água existente deteriorada.	4.765.662,00
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes.	3.002.265,00
Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de hidrometração.	0,00
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente.	4.209.975,00
Total do PI-2	11.977.902,00
Total do Programas de Água	27.899.150,00
PI-3: Programa de Investimentos para Ampliação do SES	Valor (R\$)
Investimento na ampliação da capacidade de transporte de esgoto.	1.120.053,62
Investimento na ampliação da capacidade de tratamento de esgoto.	5.585.812,98
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto.	17.317.030,35
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de esgoto.	2.048.218,87
Total do PI-3	26.071.115,82
PI-4: Programa de Investimentos Renovação do SES	Valor (R\$)
Investimento em substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto.	1.932.108,48
Investimento em substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto.	379.179,40
Total do PI-4	2.311.287,88
Total do Programas de Esgoto	28.382.403,70
Total Geral dos Programas de Obras	56.281.553,70

143

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

14.3. INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS NO PLANO

a) Totais apurados

O total dos Investimentos que compõem o presente PMSB, conforme critérios anteriormente estabelecidos estão agrupados em 3 categorias, como segue:

- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água;
- Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Investimentos em Programas.

O valor total investimentos no horizonte do PMSB é de R\$ 73.385.982,39, sendo assim distribuído:

- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água: R\$ 27.899.150,00;
- Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário: R\$ 28.382.403,70;
- Investimentos em Gestão: R\$ 17.104.428,70.

Na Tabela 38 é apresentado o resumo anual e por período destes investimentos.

Tabela 38 - Investimentos Anuais Previstos no Horizonte do PMSB.

Ano	Período	Investimentos Totais do Plano				
		Água (R\$)	Esgoto (R\$)	Gestão (R\$)	Total Anual (R\$)	Total no Período (R\$)
2.016	Curto Prazo	833.532,94	1.168.194,22	513.430,32	2.515.157,48	21.325.931,64
2.017		3.443.939,84	1.573.657,43	2.738.076,91	7.755.674,18	
2.018		3.557.110,00	1.368.394,50	790.812,31	5.716.316,81	
2.019		2.888.072,41	1.229.900,56	1.220.810,20	5.338.783,17	
2.020	Médio Prazo	1.672.705,22	9.637.175,28	546.338,92	11.856.219,42	23.582.211,42
2.021		3.104.768,30	1.154.386,54	2.479.241,51	6.738.396,35	
2.022		913.435,74	964.091,92	552.249,64	2.429.777,30	
2.023		914.502,33	966.248,97	677.067,06	2.557.818,36	
2.024	Longo Prazo	915.568,91	968.818,62	555.396,01	2.439.783,54	28.477.839,33
2.025		1.739.040,50	970.510,55	556.972,44	3.266.523,49	
2.026		848.573,23	984.339,31	949.787,09	2.782.699,62	
2.027		657.182,73	793.820,22	561.066,15	2.012.069,10	
2.028		658.191,39	795.647,77	562.322,56	2.016.161,72	
2.029		1.481.200,04	797.062,72	563.580,80	2.841.843,56	
2.030		659.803,70	799.355,38	795.285,26	2.254.444,34	
2.031		874.478,43	993.083,04	758.155,03	2.625.716,49	
2.032		683.051,57	802.337,59	569.031,83	2.054.421,00	
2.033		684.005,39	803.955,46	570.306,99	2.058.267,83	
2.034		684.535,53	805.018,90	571.583,03	2.061.137,46	
2.035	685.451,79	806.404,72	572.914,66	2.064.771,17		
TOTAL		27.899.150,00	28.382.403,70	17.104.428,70	73.385.982,39	73.385.982,39

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

b) Perfil Geral dos Investimentos

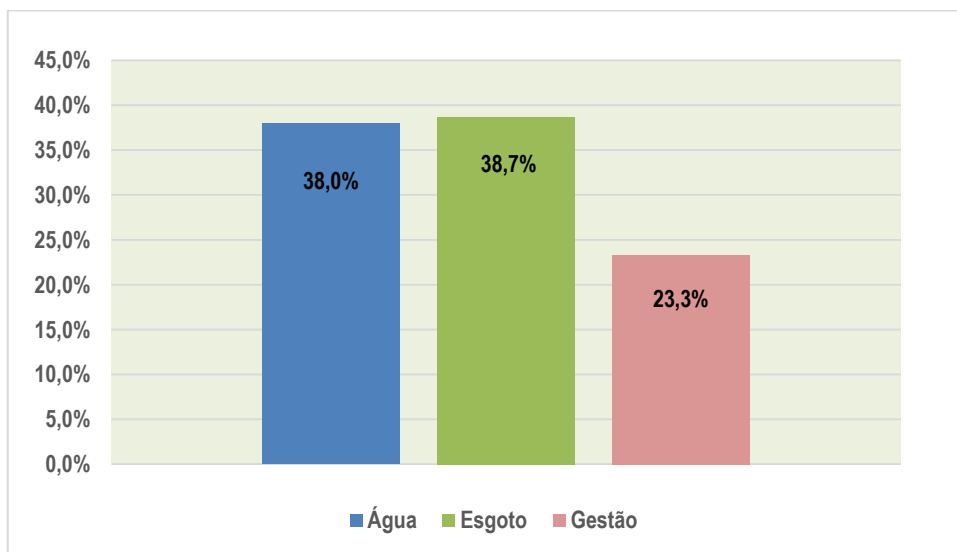
O sistema de esgotamento sanitário é o que demandará os maiores investimentos, representando 38,7% do total de investimentos previsto no plano. Já os investimentos no sistema de abastecimento de água representam 38,0%.

Quanto aos investimentos em programas de gestão, que representam 23,3% do total, tem sua maior parcela destinada às ações de combate às perdas, um dos aspectos mais prioritários do plano.

As necessidades hoje existentes, frente às metas estabelecidas fazem com que 29,1% dos investimentos sejam feitos no curto prazo. Nas etapas seguintes a distribuição é de 32,1% a prazo e 38,8% a longo prazo. No Gráfico 6 e no

Gráfico 7 é possível visualizar o perfil e a distribuição destes investimentos.

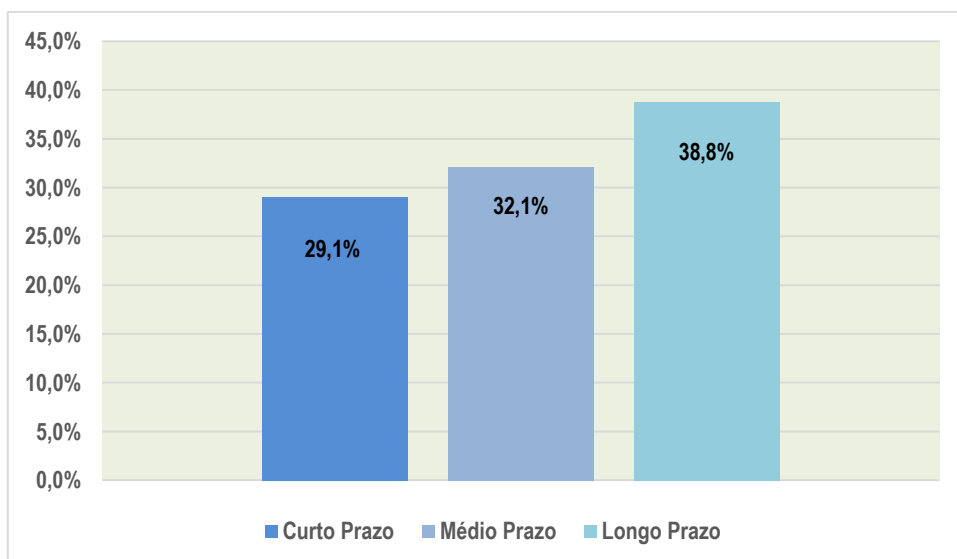
Gráfico 6 - Perfil Geral dos Investimentos.



146

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Gráfico 7 - Distribuição dos Investimentos.

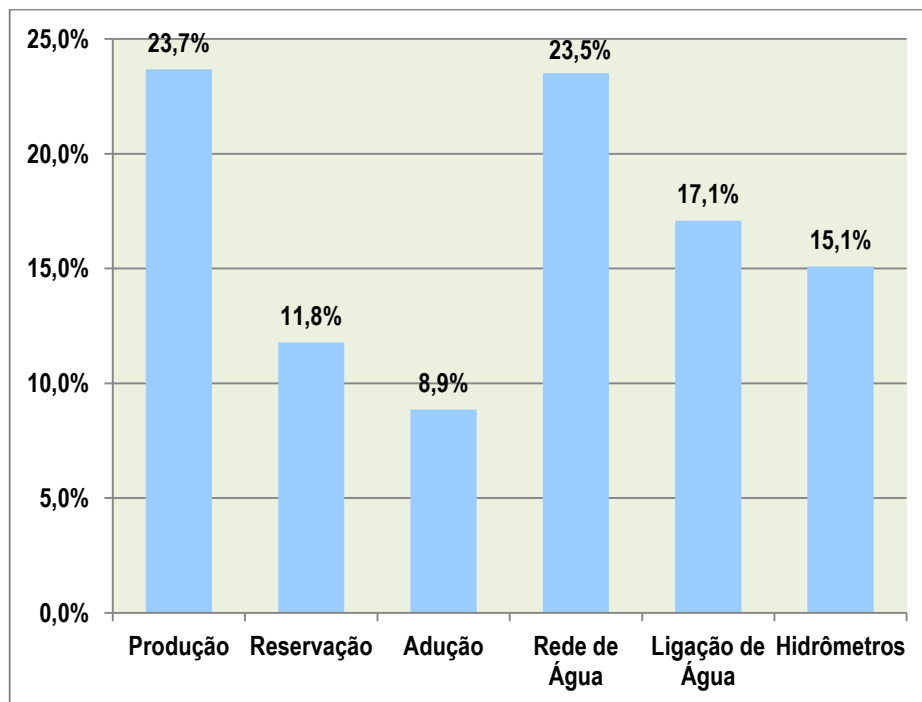


Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

c) Perfil dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água

Dos investimentos no SAA a maior parcela, 23,5 %, se refere às redes de distribuição, sendo que parte, é referente às trocas das tubulações que se encontram em má qualidade, como no caso das tubulações compostas por cimento amianto e substituições periódicas, de modo a manter a qualidade da rede. O peso percentual que cada um dos componentes do SAA é apresentado no Gráfico 8.

Gráfico 8 - Perfil dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água.

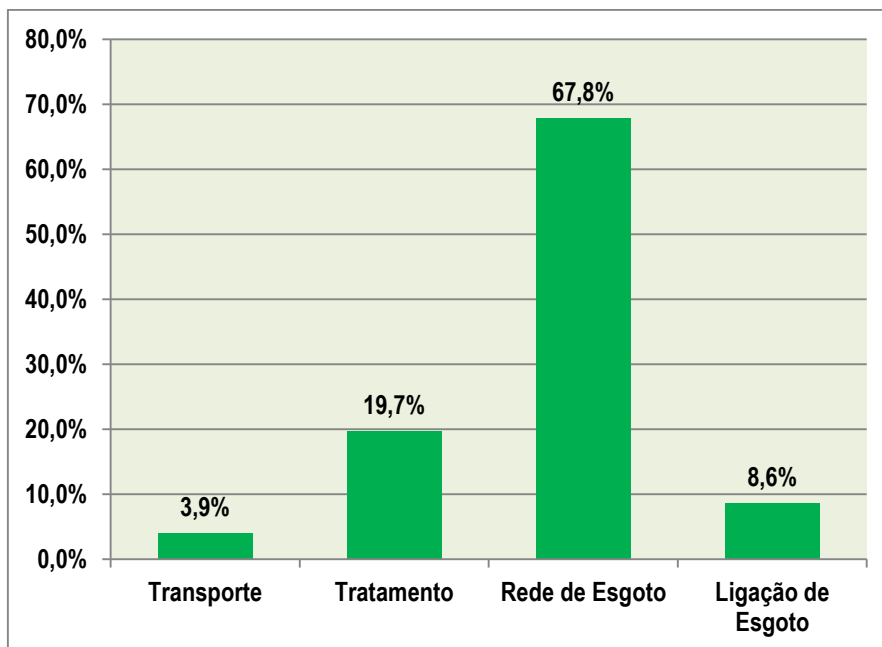


Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

d) Perfil dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário

O Gráfico 9 apresenta o perfil dos investimentos no SES, onde se pode observar que a maior parcela se destina às redes de esgoto.

Gráfico 9 - Perfil dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

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

15.1. PREVISÃO DE RECEITAS

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

a) 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\$ 2,27/m³ (2014);
- Relação entre a tarifa de esgoto e a tarifa de água: 90%, conforme informações da Prefeitura Municipal;
- Tarifa média de esgoto: R\$ 1,27/m³ (2014).

149

b) Receita Operacional Indireta

Corresponde à receita obtida com cobrança de serviços prestados aos usuários. Para apuração das receitas indiretas foram considerados os seguintes critérios:

- Água: 1,8% sobre o valor da receita direta de água;
- Esgoto: 1,2% sobre o valor da receita direta de esgoto.

c) Índice de Evasão de Receitas

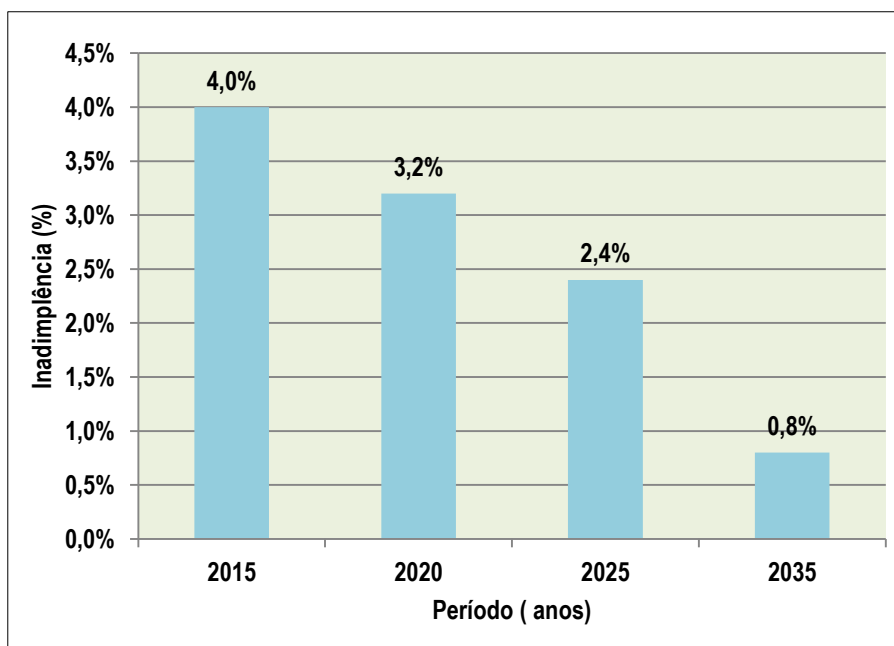
O faturamento anual obtido pela operadora dos serviços de água e esgoto sofre interferência direta através do nível de inadimplência existente no município, que é medida pelo Índice de Evasão de Receitas, codificado como IN029 pelo SNIS.

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 Jaguariúna, 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 de valores aceitáveis. Portanto, é necessário que se estabeleçam metas a serem alcançadas ao longo do período do PMSB.

Considerando tais aspectos, para fins de previsão de faturamento assumiu-se um valor de inadimplência inicial de 4% com metas de redução ao longo do período do plano, conforme apresentado no Gráfico 10.

Gráfico 10 - Metas de Redução da Inadimplência.



150

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

15.2. 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:

a) Pessoal Próprio

As despesas com pessoal serão apuradas com base no custo unitário médio atual por empregado próprios, expresso em R\$/ano X empregado, 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 com os dados da DAE (2014) foi de R\$ R\$ 45.586,30/ ano.empregado.

Considerou-se o acréscimo de 12 novos empregados próprios por conta da ampliação dos sistemas abastecimento de água e de esgotamento sanitário. A partir disso, a quantidade total de empregados próprios passará de 102 para 114 empregados.

Vale salientar que os custos com esses novos funcionários foram calculados e estão incluídos nas despesas, assim como, produtos químicos, energia elétrica e serviços de terceiros.

b) Produtos Químicos

O parâmetro da avaliação das despesas com produtos químicos será o custo unitário por m³ tratado de água e esgoto, apurado com base nos dados atuais, sendo mantido constante ao longo do período do plano. Com base nos dados da SNIS 2013, o valor deste parâmetro é de R\$ 182,48/1000 m³.ano.

151

c) Energia Elétrica

Para a energia elétrica, considerou-se o custo unitário por m³ processado, representado pelo volume produzido de água e pelo volume coletado de esgoto, tendo em conta que são dependentes de bombeamentos. O parâmetro apurado com base nos dados da SNIS 2013 foi de R\$ 177,89/1.000 m³ processado.

d) Serviços de Terceiros

Com relação às despesas com serviços de terceiros levou-se em conta a sua relação com a manutenção dos sistemas, tendo sido considerado como referência de variação as extensões de rede de água e de esgoto. O parâmetro apurado com base nos dados da SNIS 2013 foi de R\$ 4.771,65/Km de rede de água e esgoto.

e) 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.

As metas propostas são:

- Propõe-se um índice de redução de despesas crescente, variando de 1% a 10% no período de 2020 a 2035.

16. 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, no qual não foram consideradas as despesas financeiras e um fluxo de caixa do projeto, no qual estas despesas foram consideradas.

a) 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 39.

Tabela 39 - Balanço Simplificado.

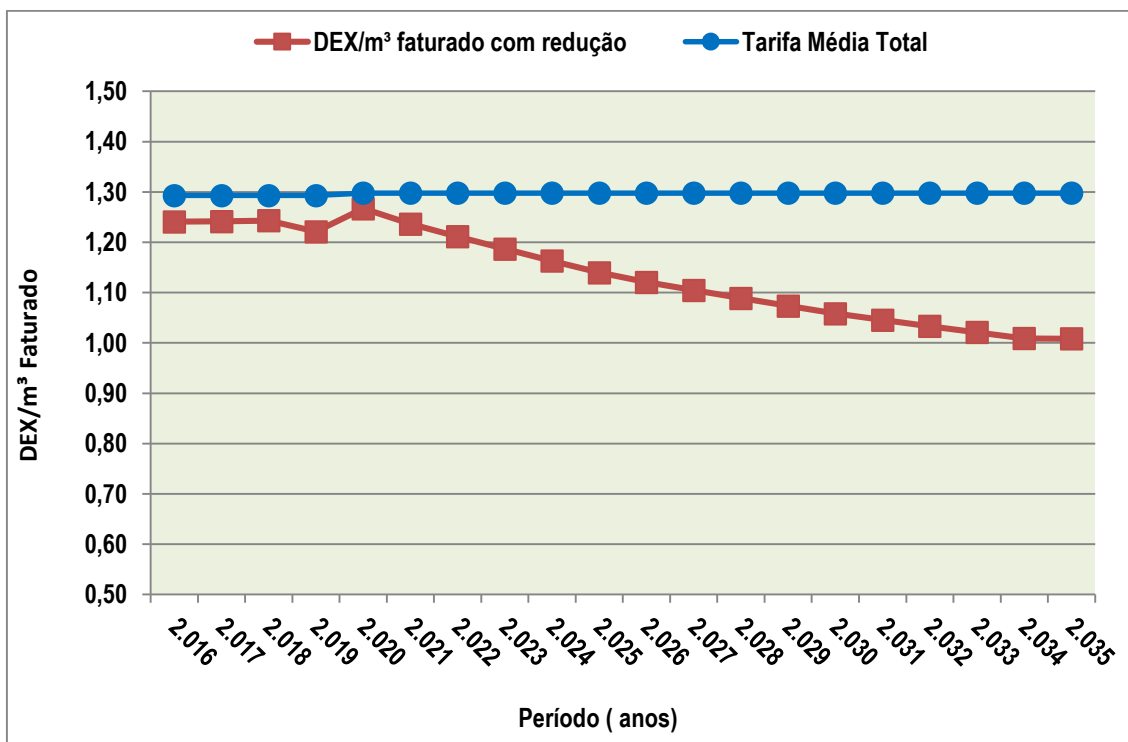
Período	Despesas (R\$)	Investimentos em Água (R\$)	Investimentos em Esgoto (R\$)	Investimentos em Programas (R\$)	Investimentos Totais em Água, Esgoto e Programas (R\$)	Arrecadação (R\$)	Resultado Final por Período (R\$)
Curto Prazo	50.051.092	12.395.360	14.977.322	5.809.469	33.182.151	50.720.739	-32.512.503
Médio Prazo	101.812.072	11.892.267	9.194.282	8.252.969	29.339.517	115.079.314	-16.072.275
Longo Prazo	49.249.154	3.611.523	4.210.800	3.041.992	10.864.314	62.541.212	2.427.744
TOTAL	201.112.318	27.899.150	28.382.404	17.104.429	73.385.982	228.341.265	-46.157.035

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

O resultado do plano, considerando os investimentos necessários, foi negativo nos períodos de curto e médio prazo, recuperando-se no longo prazo. O resultado final, entretanto, é negativo em R\$ 46.157.035,00.

Da tabela acima pode-se ainda observar, que o resultado operacional, ou seja, receita menos despesa, é positivo, tendo em conta que a tarifa média total é superior ao DEX em todo período do plano, conforme mostrado no Gráfico 11. Entretanto, este saldo positivo, não é suficiente para cobrir os investimentos necessários previstos no plano.

Gráfico 11 - Evolução do DEX/por m³ faturado e da tarifa média.



154

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

b) Fluxo de Caixa do Plano

Para análise do fluxo 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.

Os resultados do fluxo de caixa, com a aplicação destas deduções financeiras é apresentado na Tabela 40.

Tabela 40 - Fluxo de Caixa.

Período	Receita Bruta (R\$)	Lucro Operacional (LAJIDA) *	IR & CSLL**	Investimentos Sistema de Água	Investimentos Sistema de Esgoto	Programas de Gestão	Resultado do Fluxo de Caixa
	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
Curto Prazo	41.409.443	3.377.257	1.690.610	-10.722.655	-5.340.147	-5.263.130	-23.012.579
Médio Prazo	44.947.990	2.536.957	3.736.748	-6.605.412	-12.721.903	-4.254.897	-22.382.420
Longo Prazo	147.162.999	10.715.559	17.189.396	-10.571.083	-10.320.354	-7.586.402	-572.884
TOTAL	233.520.432	16.629.772	22.616.754	-27.899.150	-28.382.404	-17.104.429	-45.967.883
VPL***	91.818.981	-2.648.278	6.671.233	-15.063.337	-14.615.631	-8.514.787	-34.170.800

155

*LAJIDA: Lucros antes de juros, impostos, depreciação e amortização.

** CSLL: Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido.

*** VPL: Valor Presente Líquido.

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

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

- No curto, médio e longo prazo, o lucro operacional antes de juros, impostos, depreciação e amortização (LAJIDA) é positivo;
- Os resultados do fluxo de caixa são negativos no curto, médio e longo prazo, não sendo o suficiente para garantir um resultado final positivo no final de 20 anos, que é o horizonte do plano. O VPL resultante é negativo.

Estes resultados mostram a inviabilidade econômico-financeira do plano, quando se considera a utilização exclusiva de recursos próprios para financiar a totalidade dos investimentos previstos. Nesta situação faz-se necessário a obtenção de outras fontes de recurso para o financiamento parcial ou total dos investimentos. Esta opção também pode ser problemática quando se leva em conta os parâmetros econômico-financeiros, como o VPL e a TIR.

No Capítulo VII são apresentadas diversas alternativas de obtenção de recursos através de fontes de financiamento, parcerias público-privadas e de participação em programas governamentais disponibilizados pelos governos federal e estadual.

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

157

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

Visando ao atendimento à PNSB, no presente capítulo, são abordados as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos aplicáveis ao município de Jaguariúna.

A PNSB 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.

158

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 e no PMGIRS, junto aos seus respectivos desdobramentos, tenham continuidade e possam atender de maneira sustentável às necessidades do município.

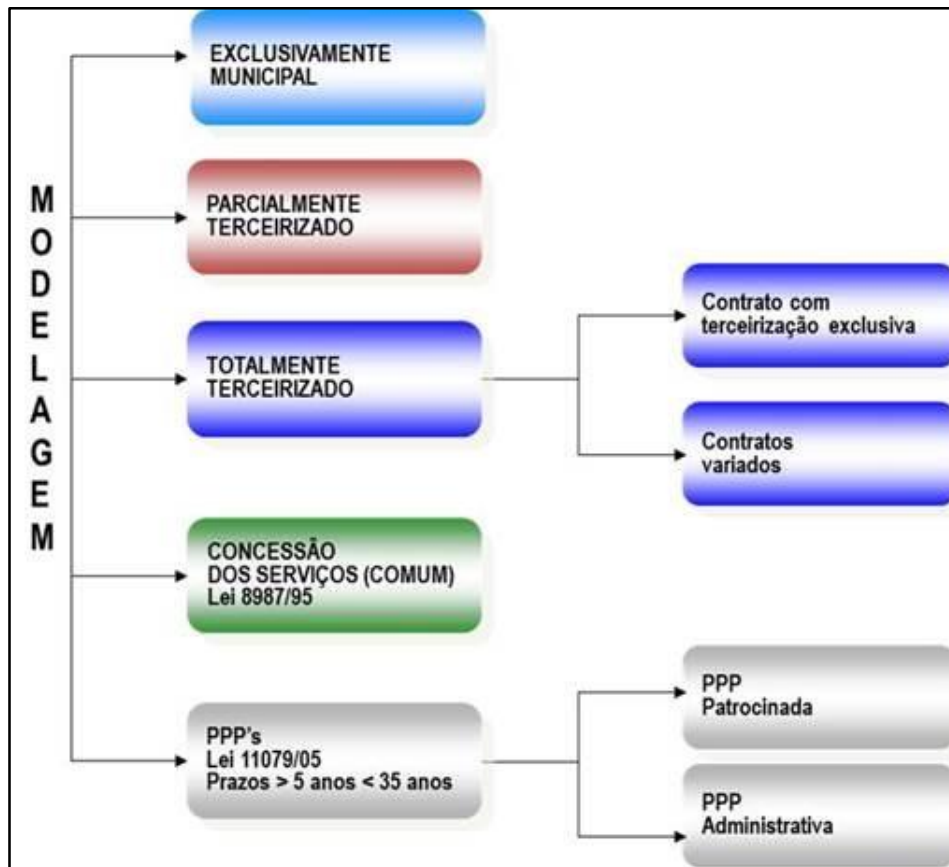
Na composição da estrutura organizacional é importante respeitar os seguintes aspectos:

- 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 11.



Fonte: BNDS.

Figura 11 - Modelo de Gestão.

Algumas das alternativas apresentadas na Figura 11 exploram parcerias com o setor privado, seja na terceirização de alguns serviços na forma de concessão ou como parcerias público-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 e no PMGIRS.

18. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

No presente PMSB e PMGIRS, 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 utilizou-se também as informações do Estudo Gravimétrico Local. 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 podem-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.

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.

162

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 e PMGIRS, em consonância com o modelo proposto pelo MMA, destacam-se os seguintes aspectos para o município de Jaguariúna:

- Para o aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos domiciliares 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 e PMGIRS, 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 e PMGIRS;
- O modelo proposto não impede que sejam realizados estudo futuros, visando-se à utilização de novas tecnologias disponíveis, principalmente, se for adotada à prática do modelo de gestão com participação no consórcio intermunicipal.

19. 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.

Os estudos que embasaram a PNRS adotaram como referência a composição gravimétrica média do Brasil, que são provenientes da média de 93 estudos de caracterização física realizados entre 1995 e 2008, conforme mostra a Tabela 41.

Tabela 41 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008.

RESÍDUOS	PARTICIPAÇÃO (%)	QUANTIDADE (T/DIA)
Material Reciclável	31,90	58.527,40
Metais	1,90	3.486,15
Aço	1,50	2.752,22
Alumínio	0,40	733,93
Papel, Papelão e TetraPak	8,70	15.959,72
Plástico Total	8,90	16.329,84
Plástico Filme	5,90	10.825,40
Plástico Rígido	3,00	5.504,44
Vidro	1,60	2.935,70
Matéria Orgânica	51,40	94.335,10
Outros	16,70	30.618,90
TOTAL	100,00	183.481,40

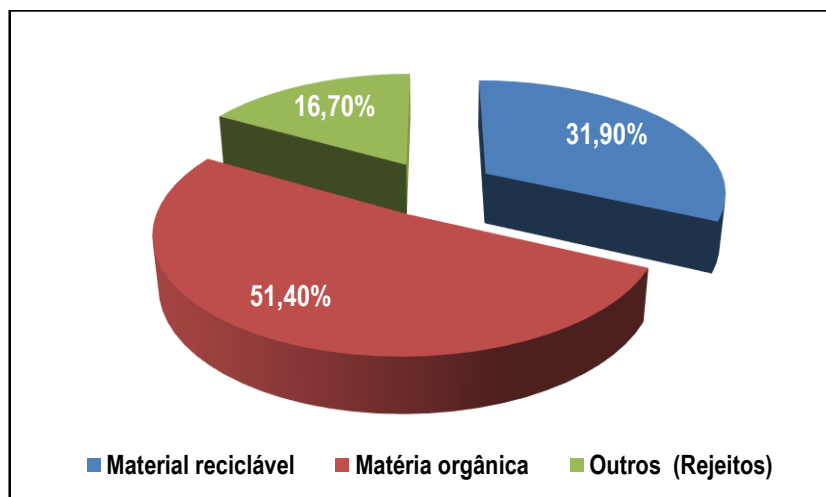
Fonte: IBGE (2010b) e artigos diversos.

Com base nesta composição gravimétrica, é possível identificar que, em média, os resíduos domiciliares oriundos da coleta regular, contêm 31,9% de resíduos recicláveis (resíduos urbanos secos), e 51,4% de matéria orgânica (resíduos urbanos úmidos), que, em grande parcela, é composta por restos de comida.

O restante, 16,7% é composto por “rejeitos”, que se referem às parcelas contaminadas dos resíduos domiciliares: embalagens que não se preservaram secas, resíduos úmidos que não

podem ser processados, em conjunto com os demais, resíduos das atividades de higiene e outros tipos, segundo os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, (MMA, 2011). O Gráfico 12 ilustra a composição gravimétrica média típica, conforme caracterizado na PNRS.

Gráfico 12 - Composição Gravimétrica Típica dos Resíduos Sólidos Urbanos.



165

Fonte: IBGE (2010b) e artigos diversos.

19.1. ESTUDO GRAVIMÉTRICO

No caso do município de Jaguariúna dispõe de um estudo gravimétrico que foi objeto do Aditivo ao Contrato nº 25/13, assinado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a B&B Engenharia Ltda., para a “ELABORAÇÃO DE ESTUDO GRAVIMÉTRICO, EM CONFORMIDADE COM A LEI Nº 12.305/2010, PARA 15 (QUINZE) MUNICÍPIOS PERTENCENTES ÀS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ”.

O Estudo Gravimétrico para o município de Jaguariúna/SP foi objeto do TERMO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA firmado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a Prefeitura Municipal de Jaguariúna no dia 24 de julho de 2013.

Os estudos realizados em Jaguariúna/SP tiveram o objetivo de determinar as características físicas dos resíduos, o que incluiu a composição física, além da determinação de outras características como o teor de umidade deste resíduo, o peso específico e a geração per capita da população.

Neste caso, o estudo gravimétrico foi realizado com base na coleta regular de resíduos sólidos, considerando-se apenas os resíduos domiciliares, ressaltando-se que o município dispõe de coleta seletiva, de maneira que as parcelas de resíduos encontradas não abrangem os resíduos recicláveis em sua totalidade.

Os resultados do referido estudo gravimétrico subsidiaram os programas, projetos, ações, objetivos e metas do presente PMSB e PMGIRS, e estão apresentados na Tabela 42 e Tabela 43.

Tabela 42 - Composição Gravimétrica Adotada Para o Município de Jaguariúna.

Estudo Gravimétrico	Peso (Kg)	Peso (%)
Orgânicos	24,66	32,429
Matéria orgânica + Massa Verde	24,66	32,429
Recicláveis secos	31,24	41,083
Papel/Jornais/Revistas	6,4	8,416
Papelão	4,36	5,734
Plástico maleável (sacolas, sacos, etc)	13,46	17,701
Plástico duro (embalagens, etc)	2,32	3,051
PET	0,28	0,368
Metais ferrosos	1,46	1,92
Alumínio	0,28	0,368
Vidros	1,08	1,42
Embalagens mistas	1,6	2,104
Demais. Recicláveis	1,66	2,183
Isopor	0,48	0,631
Borracha	0,94	1,236
Madeira	0,16	0,21
Ráfia	0,08	0,105
Rejeitos	18,16	23,882
Papel higiênico/fraldas/absorventes, etc	14,02	18,437
Tecidos/sapatos	4,1	5,392
Demais rejeitos (bituca de cigarro, etc.)	0,04	0,053
Serviço de Saúde	0,32	0,421
Outros	0,002	0,003
Eletroeletrônicos, pilhas e baterias.	0,002	0,003
TOTAL	76,042	100

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.

Tabela 43 - Resumo da Composição Gravimétrica Adotada Para o Município de Jaguariúna.

Material	Peso	
	(Kg)	(%)
Orgânicos	24,66	32,429
Recicláveis secos	31,24	41,083
Demais. Recicláveis	1,66	2,183
Rejeitos	18,16	23,882
Serviço de Saúde	0,32	0,421
Outros	0,002	0,003
Total	76,042	100,0

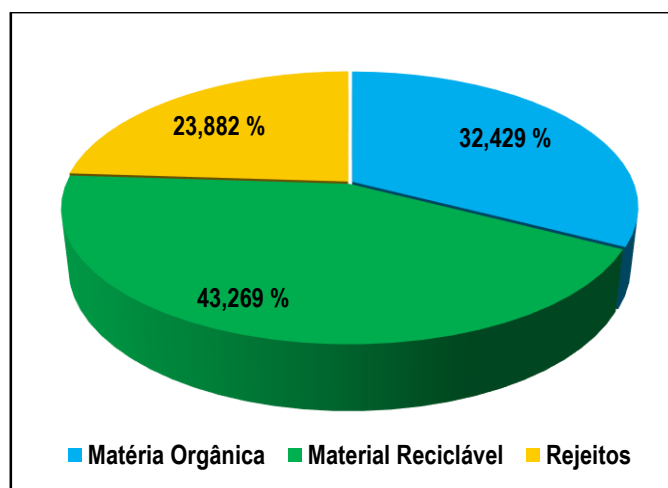
Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.

Os resultados encontrados indicam que a composição gravimétrica se encontra diferenciada em relação ao padrão nacional, registrando um menor percentual da parcela orgânica e maior de material seco reciclável. Estas diferenças não impactam a potencialidade para a implantação da compostagem e reciclagem no município.

167

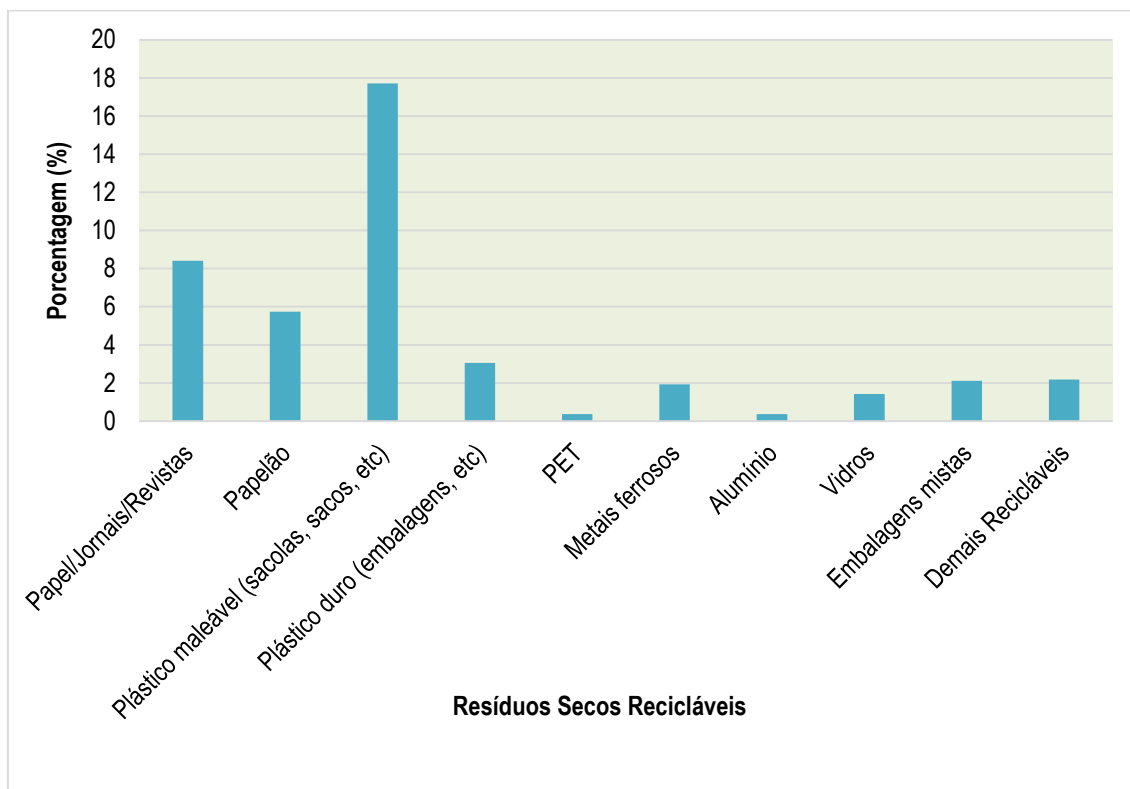
Para os fins de projeções futuras adotou-se uma composição gravimétrica simplificada, agrupando-se as parcelas dos materiais recicláveis, orgânicos e rejeitos, conforme apresentado no Gráfico 13 e no Gráfico 14.

Gráfico 13 - Composição Gravimétrica Simplificada Adotada Para o Município de Jaguariúna.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.

Gráfico 14 - Composição Gravimétrica Simplificada dos Resíduos Sólidos Secos Recicláveis - Adotado Para o Município de Jaguariúna.



168

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.

Ressalta-se que o presente plano não aborda a gestão de resíduos industriais, resíduos dos serviços públicos de saneamento, resíduos de atividades agrossilvopastoris, resíduos dos serviços de transportes e resíduos de mineração.

19.1.1. Peso Específico Aparente dos Resíduos

O peso específico aparente é o peso do resíduo solto em função do volume ocupado livremente, sem compactação.

A sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações.

O peso específico apurado para Jaguariúna, nos estudos de gravimetria foi de 80,88 kg/m³, valor este bastante inferior ao valor sugerido pelo Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001) que orienta a utilização do valor de 230 kg/m³ para o peso específico do

resíduo domiciliar. Este resultado pode ser explicado pela composição gravimétrica do município, onde o percentual de resíduos orgânicos, que tem a maior densidade, ser bastante inferior ao da média nacional, 32,42% contra 51,40%.

Já as proporções dos resíduos secos recicláveis são maiores, 43,26% contra 31,90%.

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.

19.1.2. Teor de Umidade

O teor de umidade representa a quantidade de água presente nos resíduos, medido em percentual do seu peso. A sua determinação é importante, visto que pode influenciar, principalmente, os processos de tratamento e destinação final dos rejeitos, como é o caso da incineração.

O teor de umidade apurado no estudo de gravimetria para Jaguariúna foi de 64,70%.

19.1.3. Geração Per Capita

169

A geração per capita de resíduos sólidos urbanos no município de Jaguariúna, apurados com as informações do ano de 2013, conforme indicado no SNIS foi de 0,82 Kg/ hab. dia.

Já o valor apurado no estudo de gravimetria do município foi de 0,65 Kg/ hab. dia.

Para as projeções futuras adotou-se o valor apurado com as informações do SNIS 2013, pois representa uma média anual, sendo neste caso mais adequado para tais propósitos.

20. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA

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.

20.1. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

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

a) Atendimento com Coleta

Conforme relatado na fase de diagnóstico, o atendimento atual com a coleta de resíduos sólidos domiciliares é estendido a 100% da população rural e urbana. Portanto, é meta do PMSB e PMGIRS que estes índices sejam mantidos em 100% durante todo o período do mesmo. Da mesma forma, os serviços de limpeza devem ser estendidos em igual proporção.

170

b) Geração de Resíduos

Os Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) são aqueles resultantes das atividades domiciliares ou atividades comerciais cujas características sejam similares aos resíduos domiciliares.

Os Resíduos de Limpeza Urbana (RLU) são aqueles resultantes das atividades de varrição, roçada, capina e raspagem de vias e logradouros públicos, incluindo a desobstrução de bocas de lobo e/ou margens de rios e córregos, bem como a poda da arborização pública, entre outros.

A geração dos resíduos domiciliares varia de acordo com o porte dos municípios e regiões geográficas do país, em função do vigor da atividade econômica e renda da população.

Existem estudos que buscam correlacionar a produção per capita média de RSD com base na faixa populacional do município. No Estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) tem sido a referência para este parâmetro. Estes estudos normalmente

apresentam resultados que não são totalmente compatíveis entre si, contudo, são importantes parâmetros comparativos que subsidiam a determinação das metas.

Na Tabela 44, são apresentadas as informações referentes à geração per capita dos RDO para o Estado.

Tabela 44 - Geração Per Capita de Resíduos Sólidos Domiciliares em Função da População Residente, Conforme Levantamento do CETESB.

Faixa de População (hab)	Geração Média (Kg/hab.dia)
Até 25.000	0,7
25.001 a 100.000	0,8
100.001 a 500.000	0,9
Maior que 500.000	1,1

Fonte: CETESB, 2013.

171

Segundo o SNIS (2013), a geração per capita de RSD em relação à população atendida com coleta é de 0,82 kg/hab.dia, portanto, acima da média dos municípios paulistas na mesma faixa populacional. A geração de RLU no mesmo período, corresponde a 2,1% do RSD.

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, 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:

- Manter o atual patamar de geração média de resíduos sólidos urbanos até 2018;
- Reduzir a geração média per capita a partir de 2019 para 0,7 kg/hab.dia até 2024, mantendo-se constante até o final do plano.

Destaca-se que esta é um tipo de meta na qual não é possível a atuação direta do poder público, pois, é atingida indiretamente através de programas de educação ambiental, junto às campanhas

de orientação da população quanto ao uso racional de bens de consumo. Assim, assume-se que as medidas só começarão a produzir efeito a partir do ano de 2019.

Para projeção da geração dos resíduos sólidos domiciliares considerou-se além da população residente, a população flutuante, que ocupa o município nos feriados e finais de semana (Tabela 45).

Tabela 45 - Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos.

Ano	População Atendida (hab.)		Per capita Kg/ (hab. x dia)	Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)			RDO+RLU	
	Residente	Flutuante		Residente (t/ano)	Flutuante (t/ano)	Total (t/ano)	Total (t/ano)	Total (t/dia)
2.016	51.248	6.708	0,82	15.339	611	15.949	16.289	44,6
2.017	52.125	6.823	0,82	15.601	621	16.222	16.568	45,4
2.018	53.018	6.940	0,82	15.868	632	16.500	16.851	46,2
2.019	53.925	7.058	0,82	16.140	642	16.782	17.140	47,0
2.020	54.848	7.179	0,80	16.016	638	16.653	17.008	46,6
2.021	55.492	7.264	0,78	15.799	629	16.427	16.777	46,0
2.022	56.136	7.348	0,76	15.572	620	16.192	16.537	45,3
2.023	56.780	7.432	0,74	15.336	610	15.947	16.286	44,6
2.024	57.424	7.516	0,72	15.091	601	15.692	16.026	43,9
2.025	58.068	7.601	0,70	14.836	591	15.427	15.756	43,2
2.026	58.567	7.666	0,70	14.964	596	15.559	15.891	43,5
2.027	59.065	7.731	0,70	15.091	601	15.692	16.026	43,9
2.028	59.564	7.796	0,70	15.219	606	15.824	16.161	44,3
2.029	60.062	7.862	0,70	15.346	611	15.957	16.297	44,6
2.030	60.561	7.927	0,70	15.473	616	16.089	16.432	45,0
2.031	61.060	7.992	0,70	15.601	621	16.222	16.567	45,4
2.032	61.558	8.058	0,70	15.728	626	16.354	16.702	45,8
2.033	62.056	8.123	0,70	15.855	631	16.486	16.838	46,1
2.034	62.554	8.188	0,70	15.983	636	16.619	16.973	46,5
2.035	63.052	8.253	0,70	16.110	641	16.751	17.108	46,9
Total						323.345	330.232	45,2

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

c) Aproveitamento dos Resíduos Sólidos

A partir do estudo gravimétrico adotado para o município de Jaguariúna, e em atendimento à PNRS, torna-se necessário o estabelecimento de metas para aproveitamentos dos resíduos

sólidos secos recicláveis e dos resíduos úmidos orgânicos, partindo-se da situação atual do município, conforme apresentado a seguir.

Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Secos Recicláveis:

Para o aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis, a coleta seletiva é uma etapa fundamental do processo, a fim de segregar a parcela reciclável, devendo se atender toda população.

O município de Jaguariúna já possui um programa de coleta seletiva estabelecido, cujos resíduos coletados são encaminhados para um galpão de triagem, denominado Central de Materiais Recicláveis onde a segregação e a montagem de fardos é realizada pela COOPERJ (Cooperativa de Trabalho dos Recicladores de Jaguariúna). As atividades da cooperativa são coordenadas pela Secretaria de Meio Ambiente do município, através da Divisão de Reciclagem.

Em 2013, aproximadamente 45% dos domicílios realizavam a separação dos resíduos, sendo a coleta seletiva municipal responsável por 11,27% do total de resíduos coletados. Já a parcela que foi efetivamente recuperada, na Central de Materiais Recicláveis correspondeu a 7,8% do total de resíduos coletados.

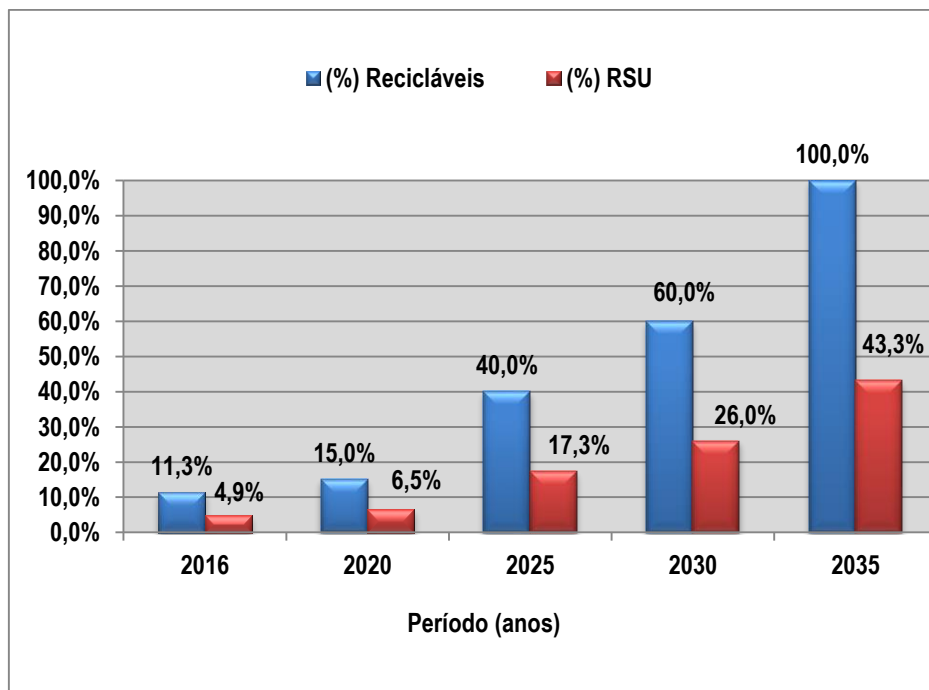
Considerando que a parcela de resíduos potencialmente recicláveis é de 43,26% então, foi adotado como valor de partida 11,27% do total dos resíduos sólidos coletados no município.

Para atendimento do objetivo de aproveitamento de 100% dos resíduos sólidos recicláveis ao longo do período do plano, estabeleceram-se metas de ampliação progressiva do aproveitamento da parcela reciclável, conforme indicado a seguir.

- I. 15% até 2020;
- II. 40% até 2025;
- III. 60% até 2030; e,
- IV. 100% até 2035.

No Gráfico 15 e na Tabela 46, são apresentadas as metas de reciclagem e a evolução dos quantitativos dos resíduos secos reciclados, bem como as parcelas que serão encaminhadas para disposição em aterro sanitário.

Gráfico 15 - Metas de Aproveitamento dos Resíduos Secos Recicláveis.



174

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Tabela 46 - Projeção das Quantidades de Resíduos Coletados e Reciclados.

Ano	Resíduos Sólidos Coletados (t)		Resíduos Sólidos Reciclados			Resíduos para Disposição no Aterro			
	Total	Reciclável	(% do Reciclável)	(% Total)	(t)	(% Recicl.)	(% de Redução)	(t/dia)	(t/ano)
2016	15.949	6.901	11,3%	4,88%	778	88,73%	4,88%	41,6	15.171
2017	16.222	7.019	12,0%	5,20%	843	87,98%	5,20%	42,1	15.379
2018	16.500	7.139	12,8%	5,52%	911	87,24%	5,52%	42,7	15.589
2019	16.782	7.261	13,5%	5,84%	981	86,49%	5,84%	43,3	15.801
2020	16.653	7.206	15,0%	6,49%	1.081	85,00%	6,49%	42,7	15.572
2021	16.427	7.108	20,0%	8,65%	1.422	80,00%	8,65%	41,1	15.006
2022	16.192	7.006	25,0%	10,82%	1.752	75,00%	10,82%	39,6	14.440
2023	15.947	6.900	30,0%	12,98%	2.070	70,00%	12,98%	38,0	13.877
2024	15.692	6.790	35,0%	15,14%	2.376	65,00%	15,14%	36,5	13.315
2025	15.427	6.675	40,0%	17,31%	2.670	60,00%	17,31%	35,0	12.757
2026	15.559	6.732	44,0%	19,04%	2.962	56,00%	19,04%	34,5	12.597
2027	15.692	6.790	48,0%	20,77%	3.259	52,00%	20,77%	34,1	12.433
2028	15.824	6.847	52,0%	22,50%	3.560	48,00%	22,50%	33,6	12.264
2029	15.957	6.904	56,0%	24,23%	3.866	44,00%	24,23%	33,1	12.090
2030	16.089	6.962	60,0%	25,96%	4.177	40,00%	25,96%	32,6	11.912

Continuação Tabela 46.

Ano	Resíduos Sólidos Coletados (t)		Resíduos Sólidos Reciclados			Resíduos para Disposição no Aterro			
	Total	Reciclável	(% do Reciclável)	(% Total)	(t)	(% Recicl.)	(% de Redução)	(t/dia)	(t/ano)
2031	16.222	7.019	60,0%	25,96%	4.211	40,00%	25,96%	32,9	12.010
2032	16.354	7.076	68,0%	29,42%	4.812	32,00%	29,42%	31,6	11.542
2033	16.486	7.134	76,0%	32,88%	5.421	24,00%	32,88%	30,3	11.065
2034	16.619	7.191	84,0%	36,35%	6.040	16,00%	36,35%	29,0	10.579
2035	16.751	7.248	100,0%	43,27%	7.248	0,00%	43,27%	26,0	9.503
Total	323.345	139.908			60.442				262.903

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Para atendimento destas metas de reciclagem, a coleta seletiva deverá ser progressivamente ampliada para todo o município. Complementarmente, será necessário a implantação de um galpão de triagem para receber os resíduos da coleta comum, a fim de segregar a parcela recicláveis não atendidas pela coleta seletiva, a parcela orgânica e os rejeitos. O galpão de triagem poderá ser implantado no mesmo local onde atualmente funciona a área de transbordo.

175

Recomenda-se que nesta fase, que os resíduos da coleta comum não sejam submetidos ao processo de compactação durante a coleta e transporte, a fim de se facilitar as atividades de triagem.

Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos:

No município de Jaguariúna, adotou-se, conforme critério estabelecido por meio do estudo gravimétrico, 32,43% dos resíduos sólidos são constituídos por material orgânico, o qual não é removido na reciclagem convencional. Este resíduo é responsável pela produção de chorume e de gases nos aterros sanitários.

A PNRS estabelece a necessidade de redução da parcela orgânica úmida que é destinada 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 e na geração de energia.

No município de Jaguariúna, para atendimento a 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 implantação e operação, bem como as possíveis fontes de receitas.

O atendimento deste objetivo, na íntegra, só poderá ser alcançado a longo prazo, portanto, foram estabelecidas metas progressivas, que possibilitem a realização de estudos de viabilidade.

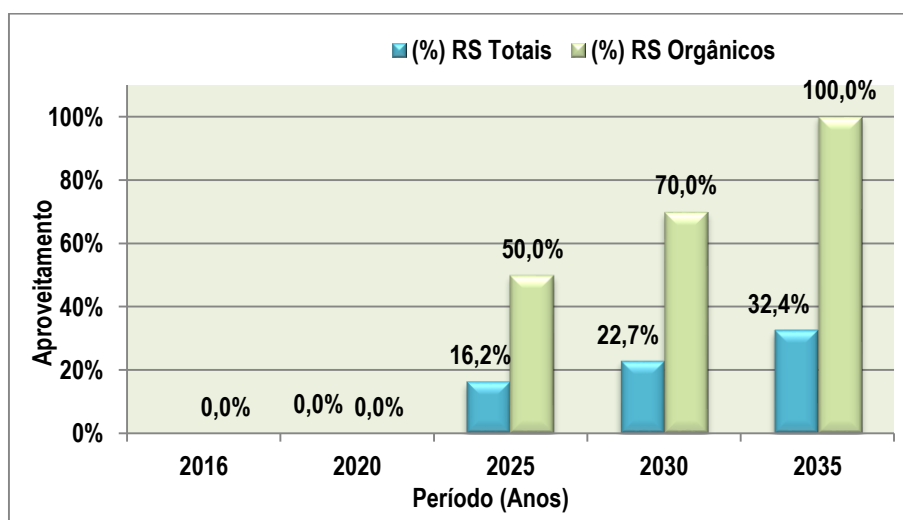
Assim, para o ano de 2021 foi previsto a implantação do galpão de triagem, anteriormente referido para segregação da parcela orgânica dos resíduos originários da coleta comum e de uma Usina de Compostagem, a partir da qual se iniciará o processo de aproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes dos grandes geradores, incluindo, progressivamente, os resíduos verdes e os resíduos domiciliares orgânicos. Complementarmente, é recomendável que a Prefeitura incentive a compostagem doméstica. As metas de aproveitamento progressivo dos resíduos orgânicos, foram estabelecidas da seguinte maneira:

- I. 20% até 2022;
- II. 50% até 2025;
- III. 70% até 2030; e,
- IV. 100% até 2035.

176

A evolução das metas pode ser visualizada no Gráfico 16.

Gráfico 16 - Evolução das Metas de Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos (Úmidos).



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Na Tabela 47 são apresentadas as quantidades dos resíduos sólidos orgânicos a serem aproveitados, bem como, as parcelas remanescentes que serão encaminhadas para disposição no aterro sanitário.

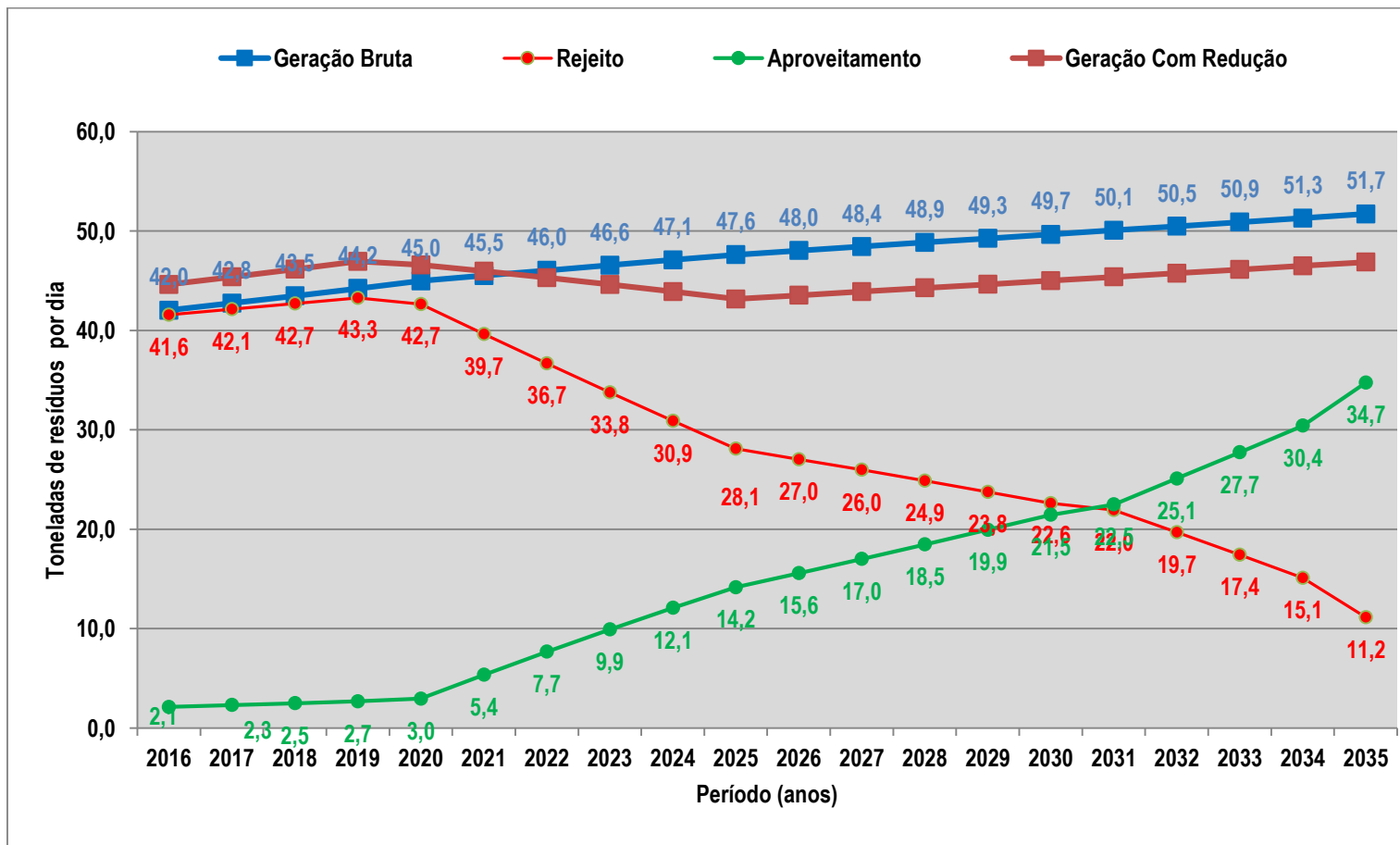
Tabela 47 - Evolução das Quantidades de Resíduos Orgânicos para Aproveitamento e Disposição Final em Aterro Sanitário.

Ano	Geração de RSO (ton./ano)	Aproveitamento		Disposição Final de RSO	
		(%)	(ton./ano)	(ton./ano)	(ton./dia)
2016	5.172	0,0%	0	5.172	14,2
2017	5.261	0,0%	0	5.261	14,4
2018	5.351	0,0%	0	5.351	14,7
2019	5.442	0,0%	0	5.442	14,9
2020	5.400	0,0%	0	5.400	14,8
2021	5.327	10,0%	533	4.795	13,1
2022	5.251	20,0%	1.050	4.201	11,5
2023	5.171	30,0%	1.551	3.620	9,9
2024	5.089	40,0%	2.035	3.053	8,4
2025	5.003	50,0%	2.501	2.501	6,9
2026	5.046	54,0%	2.725	2.321	6,4
2027	5.089	58,0%	2.951	2.137	5,9
2028	5.132	62,0%	3.182	1.950	5,3
2029	5.175	66,0%	3.415	1.759	4,8
2030	5.218	70,0%	3.652	1.565	4,3
2031	5.261	76,0%	3.998	1.263	3,5
2032	5.303	82,0%	4.349	955	2,6
2033	5.346	88,0%	4.705	642	1,8
2034	5.389	94,0%	5.066	323	0,9
2035	5.432	100,0%	5.432	0	0,0
Total	104.858		47.146	57.711	

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

No Gráfico 17 é apresentado o balanço entre a produção e o aproveitamento dos resíduos sólidos, bem como a redução de geração, conforme as metas estabelecidas no presente PMSB e PMGIRS.

Gráfico 17 - Balanço Entre Produção e Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Urbanos Conforme as Metas Estabelecidas no PMSB.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

d) Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos

A abordagem da disposição final dos resíduos sólidos compreende a análise dos aspectos e necessidades de garantia para que os resíduos não aproveitados tenham destinação adequada dos pontos de vista técnico, econômico e ambiental. Como a opção do município é a exportação dos resíduos para o aterro sanitário particular, é necessário que os aspectos relacionados ao aterro escolhido sejam continuamente monitorados. Neste sentido, o PMGIRS existente propõe que sejam adotados os seguintes objetivos e metas:

- Analisar viabilidade de disposição ambientalmente adequada no âmbito do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental - CONSAB;
- Fiscalização e acompanhamento do aterro sanitário conforme exigências do licenciamento ambiental e atendimento das normas técnicas, condições e restrições definidas pelo órgão ambiental competente;
- Realizar visitas periódicas no aterro sanitário;
- Avaliar o cumprimento dos condicionantes ambientais de operação do aterro sanitário;
- Exigir apresentação de relatórios emitidos ao órgão ambiental competente dos procedimentos operacionais do aterro.

179

Do ponto de vista econômico-financeiro é importante que se acompanhe a evolução dos custos de disposição final, comparando-se com outras opções a fim de garantir o melhor custo-benefício ao longo de todo o horizonte do plano e após o mesmo.

Quanto às quantidades de resíduos sólidos a serem encaminhadas ao aterro sanitário, o longo do plano, 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 3 cenários:

- Cenário Crítico: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis e úmidos não são atendidas. Nesta condição, todos os resíduos urbanos coletados serão dispostos em aterro sanitário;
- Cenário Intermediário: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos são plenamente atendidas. Nesta condição, serão dispostos em aterro sanitário a parcela orgânica e os rejeitos dos resíduos coletados;

- Cenário Ideal: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos e úmidos orgânicos são plenamente atendidas. 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 48.

Tabela 48 - Cenários de disposição em aterro sanitário.

Período (Anos)	Cenários		
	Crítica	Intermediária	Ideal
2016 a 2020	82.106	76.186	76.186
2021 a 2029	142.717	118.780	98.835
2030 a 2035	98.521	66.611	39.409
Total	323.345	261.576	214.430

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda, 2015.

180

20.2. 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 nº 307/2002, alterada pelas Resoluções CONAMA nº 348/2004, nº 431/2011 e nº 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. O plano assume caráter de serviço público, com a implantação de uma rede de serviços por meio da qual os pequenos geradores e transportadores podem assumir suas responsabilidades na destinação correta dos RCC decorrentes de sua própria atividade.

Na Resolução CONAMA nº 448/2002, destaca-se que os RCC não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

a) Composição dos Resíduos da Construção Civil

Considerando as alterações pelas quais a Resolução CONAMA tem passado, atualmente, os RCC são classificados segundo a sua composição. Na Tabela 49 discrimina-se as classes de RCC e suas respectivas destinações.

Tabela 49 - Classificação e Destinação de Resíduos da Construção Civil (RCC).

Classificação	Composição	Destinação
Classe A	Alvenaria, concreto, argamassa, solos e outros.	Reutilização, reciclagem e uso como agregado dos aterros licenciados.
Classe B	Madeira, metal, papel, plástico, gesso e outros.	Reciclagem e armazenamento temporário.
Classe C	Lã de vidro, por exemplo.	Conforme normas técnicas específicas (já há soluções para reciclagem).
Classe D	Tintas, solventes, óleos, materiais que contêm amianto, etc.	Conforme normas técnicas específicas (predomina a destinação em aterros específicos para resíduos perigosos, após caracterização).

181

Fonte: Adaptado de Guia Profissional para Gestão Correta dos Resíduos da Construção (CREA-SP, 2005).

Segundo o CREA-SP (2005), os RCC são, predominantemente, compostos por materiais trituráveis, tais como restos de alvenarias, argamassas, concreto, asfalto, solo, dentre outros resíduos classificados como Classe A, o que corresponde a 80% da composição típica do material, tal como pode ser visualizado na Tabela 50, a qual apresenta a composição típica dos RCC.

Tabela 50 - Composição Típica dos Resíduos da Construção Civil (RCC).

Grupo	Materiais	Participação (%)
1	Classe A - alvenaria, concreto, argamassa	60,0%
2	Classe A - solos	20,0%
3	Classe B - madeira	10,0%
4	Outros (Classes B, C e D)	10,0%

Fonte: Guia Profissional para Gestão Correta dos Resíduos da Construção (CREA-SP, 2005).

b) 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.

Na Tabela 51, são apresentadas as taxas de geração de RCC para diferentes municípios, utilizados como referência.

Tabela 51 - Informações Sobre a Geração de RCC em Diversas Cidades.

Localidade	Participação dos RCC na Massa Total de RSU	Taxa de Geração (t/habitante/ano)
Santo André / SP	54%	0,51
São José do Rio Preto / SP	58%	0,66
São José dos Campos / SP	67%	0,47
Ribeirão Preto / SP	70%	0,71
Jundiaí / SP	62%	0,76
Vitória da Conquista / BA	61%	0,40

182

Fonte: Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação, MMA (2012).

Como no município de Jaguariúna não dispõe de um histórico de coleta de RCC, para projeção da geração de resíduos da construção civil ao longo do período do plano, foi utilizada uma taxa de 450 Kg/hab. ano, admitindo-se ainda que esta taxa se mantenha constante ao longo de todo o período do plano.

Admitindo-se para o município de Jaguariúna a mesma composição típica de RCC apresentada anteriormente, é possível obter-se uma projeção hipotética discriminada das quantidades de RCC geradas ao longo do período do plano, conforme apresentado na Tabela 52.

Tabela 52 - Projeção da Geração e da Composição dos Resíduos Sólidos da Construção Civil.

Ano	População Total (hab.)	Geração Anual		Composição (ton./ano)			
		Kg/ (hab. ano)	(ton. /ano)	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
2016	51.248	450,00	23.062	13.837	4.612	2.306	2.306
2017	52.125	450,00	23.456	14.074	4.691	2.346	2.346
2018	53.018	450,00	23.858	14.315	4.772	2.386	2.386
2019	53.925	450,00	24.266	14.560	4.853	2.427	2.427
2020	54.848	450,00	24.682	14.809	4.936	2.468	2.468
2021	55.492	450,00	24.971	14.983	4.994	2.497	2.497
2022	56.136	450,00	25.261	15.157	5.052	2.526	2.526
2023	56.780	450,00	25.551	15.331	5.110	2.555	2.555
2024	57.424	450,00	25.841	15.504	5.168	2.584	2.584
2025	58.068	450,00	26.131	15.678	5.226	2.613	2.613
2026	58.567	450,00	26.355	15.813	5.271	2.635	2.635
2027	59.065	450,00	26.579	15.948	5.316	2.658	2.658
2028	59.564	450,00	26.804	16.082	5.361	2.680	2.680
2029	60.062	450,00	27.028	16.217	5.406	2.703	2.703
2030	60.561	450,00	27.252	16.351	5.450	2.725	2.725
2031	61.060	450,00	27.477	16.486	5.495	2.748	2.748
2032	61.558	450,00	27.701	16.621	5.540	2.770	2.770
2033	62.056	450,00	27.925	16.755	5.585	2.793	2.793
2034	62.554	450,00	28.149	16.890	5.630	2.815	2.815
2035	63.052	450,00	28.373	17.024	5.675	2.837	2.837
Total	1.157.162	9.000	520.723	312.434	104.145	52.072	52.072

183

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

A partir dos resultados apresentados na tabela acima, foi possível quantificar as parcelas de RCC potencialmente reutilizáveis/recicláveis, bem como daquela que será encaminhada à um aterro de inertes particular, ao longo do período do plano.

Contudo, esta solução não se esgota como única alternativa, de maneira que o município não é impedido a avaliar outras opções, tal como a exportação destes resíduos às empresas especializadas na reciclagem dos mesmos ou participação em ações consorciadas.

20.2.1. Diretrizes e Objetivos para os RCC

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

- Prover condições para que os municípios possam dar o destino adequado aos RCC provenientes de pequenas reformas e construções;
- Garantir a destinação final ambientalmente adequada dos RCC Classes A e B coletados em Ecopontos para reserva temporária;
- Explorar opções de reciclagem dos RCC, tal como a exportação dos mesmos às empresas especializadas em reciclagem ou ações consorciadas;
- Monitorar possíveis áreas irregulares, com descarte inadequado de RCC, no município;
- Garantir a destinação final ambientalmente adequada de todos os resíduos segregados.

184

20.2.2. Metas e Prazos Para o Manejo de RCC

Da mesma forma que para os RSU, as metas aqui estabelecidas para os RCC, poderão ser eventualmente discutidas no âmbito de em consórcio intermunicipal.

A seguir, são apresentadas as principais metas de curto, médio e longo prazo, relativas aos RCC, propostas para o município de Jaguariúna.

- **Metas de Curto Prazo (2016 a 2020):**
 - Manter e ampliar na medida do crescimento populacional, o sistema de coleta Cata Entulho;
 - Criar um Ecoponto até 2019 para o recebimento do RCC gerado em pequenas obras, reparos e reformas, ou seja, que gerem até 1 m³;
 - Exigir os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil, obrigatório para as empresas de construção civil, respeitando a legislação vigente;

- Exigir Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil à qualquer tipo de obra, condicionando-se à emissão e renovação do alvará;
- Exigir das eventuais empresas transportadoras contratadas o registro do transporte e destinação dos resíduos por meio de CTR (Cadastro de Transporte de Resíduos);
- Exigir das eventuais empresas transportadoras contratadas os contratos que demonstrem a responsabilidade sobre a correta destinação dos RCC.
- **Metas de Médio Prazo (2021 a 2024):**
 - Dar continuidade à sistemática de divulgação da disposição adequada, criando-se dispositivos legais de fiscalização e aplicação de multas.
- **Metas de Longo Prazo (2025 a 2035):**
 - Reciclagem/Reutilização dos RCC até o ano de 2025 e verificação da possibilidade de exportação dos RCC recicláveis às empresas especializadas;
 - Implementar o uso obrigatório de agregados reciclados em obras e serviços públicos.

185

20.3. 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 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 Jaguariúna, existe a Operação Cata Bagulho, onde é realizada a coleta pública dos resíduos volumosos, contudo, 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 plano, 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.

Os valores apurados na projeção são apresentados na Tabela 53.

Tabela 53 - Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos Volumosos.

Ano	População Total (hab.)	Geração de Anual	
		(ton./ano)	(m³/ano)
2016	51.248	1.537	3.844
2017	52.125	1.564	3.909
2018	53.018	1.591	3.976
2019	53.925	1.618	4.044
2020	54.848	1.645	4.114
2021	55.492	1.665	4.162
2022	56.136	1.684	4.210
2023	56.780	1.703	4.259
2024	57.424	1.723	4.307
2025	58.068	1.742	4.355
2026	58.567	1.757	4.392
2027	59.065	1.772	4.430
2028	59.564	1.787	4.467
2029	60.062	1.802	4.505
2030	60.561	1.817	4.542
2031	61.060	1.832	4.579
2032	61.558	1.847	4.617
2033	62.056	1.862	4.654
2034	62.554	1.877	4.692
2035	63.052	1.892	4.729
TOTAL		34.715	86.787

186

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

20.3.1. 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, a partir da onde será definida a melhor destinação, em função da característica do resíduo, podendo ser encaminhado à reutilização ou reciclagem.

20.3.2. Metas e Prazos para os Resíduos Volumosos

Em todo o período do plano deverá ser mantido o programa de coleta de resíduos volumosos, de modo que as metas e prazos relativos à destinação dos mesmos, deverão estar alinhados às metas estabelecidas para os RCC.

20.4. 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 pública.

A massa específica aparente de resíduos verdes, oriundos de podas *in natura* é de 200 Kg/m³ e triturados é de 450 Kg/m³.

No município de Jaguariúna os resíduos oriundos das operações de poda e remoção de árvores e arbustos, após serem processados, são aproveitados, para fins melhoria do solo na agricultura em propriedades rurais e em canteiros de praças e jardins da prefeitura. Também é utilizado como cobertura em estradas rurais.

Para o aproveitamento destes resíduos, a Prefeitura do Município realiza a trituração do material oriundo da arborização urbana, através de um triturador de galhos, movido a diesel, com capacidade de trituração galhos de até 30 cm de diâmetro, que comporta até 2.250 quilos. A quantidade média mensal de resíduos da arborização urbana que é triturada é de 118,3 toneladas (ref.2013).

20.4.1. 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.

Apesar dos resíduos verdes já serem adequadamente aproveitados, no município, recomenda-se que o material triturado seja paulatinamente direcionado para compostagem, que é capaz de gerar

um produto mais eficiente para uso agrícola e ornamental, o húmus, que inclusive tem valor de mercado.

20.4.2. 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 ornamentais e gramado originários de chácaras e residências, depositados em ecoponto até o ano de 2017;
- Manter, ao longo do PMSB e PMGIRS, 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 e PMGIRS.

188

20.5. 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 Jaguariúna, a coleta, tratamento (autoclavagem e incineração) e destinação final dos resíduos de saúde de origem pública estão a cargo da prefeitura, através de um contrato de prestação de serviço, com a STMB Engenharia. Já para o setor privado a responsabilidade é dos próprios geradores.

Neste contexto, recomenda-se que o município transfira a responsabilidade e custos decorrentes da coleta e destinação de RSS para os respectivos geradores, no caso os de origem privada e/ou que sejam criados instrumentos de cobrança pelos serviços prestados pela prefeitura. É igualmente importante a criação de instrumentos de fiscalização, a fim de se cumprir os aspectos legais, principalmente, no que se refere à destinação final ambientalmente adequada dos resíduos e à elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde pelos respectivos geradores, incluindo o licenciamento ambiental pertinente.

20.5.1. Geração de RSS e Objetivos

A quantidade de RSS coletada pela prefeitura em 2013, através da empresa contratada, segundo informações do SNIS, foi de 99 toneladas, correspondente a uma taxa de geração per capita em relação à população total do município de 1,9 Kg/hab.ano. Este valor foi utilizado para a projeção das quantidades anuais geradas ao longo do PMSB e PMGIRS, conforme mostradas na Tabela 54.

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;
- Exigir das empresas terceirizadas, no ato da contratação dos serviços de coleta, tratamento e disposição final, documentos que comprovem o devido licenciamento ambiental vigente (CADRI, Licença de Implantação e Licença de Operação, por exemplo);
- Garantir que não ocorram incidências de RSS nos RSU coletados no município;
- Implantar a logística reversa da parcela de RSS do Grupo B (químicos);
- Garantir que não ocorram passivos ambientais no município, decorrentes da disposição inadequada dos RSS.

189

Tabela 54 - Projeção da Geração dos Resíduos de Serviços de Saúde.

Ano	População Total (hab.)	Quantidade de RSS (ton.)
2016	50.002	102,93
2017	50.897	104,78
2018	51.809	106,65
2019	52.735	108,56
2020	53.679	110,50
2021	54.352	111,89
2022	55.025	113,27
2023	55.699	114,66
2024	56.374	116,05
2025	57.050	117,44

Continuação Tabela 54.

Ano	População Total (hab.)	Quantidade de RSS (ton.)
2026	57.584	118,54
2027	58.118	119,64
2028	58.654	120,74
2029	59.190	121,85
2030	59.727	122,95
2031	60.265	124,06
2032	60.803	125,17
2033	61.342	126,28
2034	61.881	127,39
2035	62.421	128,50
Total		2341,88

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

20.5.2. Metas e Prazos para os RSS

São metas e prazos para os RSS:

190

- 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 e PMGIRS (2016 a 2035);
- Implementar o sistema de gestão compartilhada dos RSS no município, em consonância com as diretrizes da PNRS e demais legislações vigentes pertinentes, até 2016;
- Exigir o PGRSS durante a renovação ou obtenção do alvará de funcionamento.

20.6. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA

Conforme previsto pela PNRS, a estruturação e implementação dos sistemas de logística reversa cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, propiciando o retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

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, observadas as regras de gerenciamento de

resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa ou em normas técnicas;

- 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.

Ademais, 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. Ressalta-se que a responsabilidade a respeito do ciclo de vida dos resíduos de Logística Reversa deve ser compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores, existindo a articulação entre todos esses setores.

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.

191

20.6.1. 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 55.

Tabela 55 - Parâmetros para Projeção da Geração dos Resíduos de Logística Reversa Obrigatória.

RESÍDUOS LOGÍSTICA REVERSA	UNIDADE	INDICADOR
Equipamentos Eletrônicos	Kg/hab. ano	2,6
Pneus Inservíveis	Kg/hab. ano	2,9
Pilhas	Unid./hab. ano	4,34
Baterias	Unid./hab. ano	0,09
Lâmpadas Incandescentes	Unid./domic.ano	4,0
Lâmpadas Fluorescentes	Unid./domic.ano	4,0

Fonte: Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação, MMA (2012).

Na Tabela 56 são apresentados os resultados das projeções.

Tabela 56 - Projeção da Geração de Resíduos de Logística Reversa Obrigatória.

Ano	Equipamentos Eletrônicos (t)	Pneus Inservíveis (t)	Pilhas (unid.)	Baterias (unid.)	Lâmpadas (unid.)	
					Incandescentes	Fluorescentes
2016	133	149	222.416	4.612	64.871	64.871
2017	136	151	226.223	4.691	65.981	65.981
2018	138	154	230.098	4.772	67.111	67.111
2019	140	156	234.035	4.853	68.259	68.259
2020	143	159	238.040	4.936	69.428	69.428
2021	144	161	240.835	4.994	70.243	70.243
2022	146	163	243.630	5.052	71.058	71.058
2023	148	165	246.425	5.110	71.873	71.873
2024	149	167	249.220	5.168	72.689	72.689
2025	151	168	252.015	5.226	73.504	73.504
2026	152	170	254.179	5.271	74.135	74.135
2027	154	171	256.343	5.316	74.766	74.766
2028	155	173	258.507	5.361	75.397	75.397
2029	156	174	260.671	5.406	76.028	76.028
2030	157	176	262.835	5.450	76.659	76.659
2031	159	177	264.998	5.495	77.291	77.291
2032	160	179	267.161	5.540	77.921	77.921
2033	161	180	269.323	5.585	78.552	78.552
2034	163	181	271.484	5.630	79.182	79.182
2035	164	183	273.644	5.675	79.812	79.812
Total	3.009	3.356	5.022.084	104.145	1.464.762	1.464.762

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

20.6.2. 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.

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

- Fabricantes, comerciantes, distribuidores e importadores;
- Cooperativas de catadores;
- Associação Brasileira da Indústria da Iluminação (ABILUX);
- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE);
- Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP);
- Reciclanip: Organização da ANIP, a qual cuida especificamente da coleta e da destinação de pneus inservíveis;
- Cooperativa de Trabalho dos Recicladores de Jaguariúna (COOPERJ);
- Refeitórios de empresas, restaurantes, lanchonetes, bares, etc.

193

20.6.3. Metas e Prazos Para os Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

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

- Pneus usados inservíveis:

- Formalizar convênio com a Reciclanip até o ano de 2017;
- Coleta e destinação final adequada de 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais até 2017;
- Fomentar acordos setoriais de forma a garantir a coleta de 100% dos pneus usados inservíveis gerados no município até 2017.

- Lâmpadas fluorescentes, 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;
- Fomentar acordos setoriais de forma a garantir a coleta e a destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2017.

- Pilhas e baterias:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2017;
- Fomentar acordos setoriais de forma a garantir a coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até.

- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2017;
- Fomentar acordos setoriais de forma a garantir a coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2017.

194

- Óleo vegetais de uso alimentar:

A Prefeitura do Município de Jaguariúna em parceria com a COOPERJ – Cooperativa de Trabalho dos Recicladores de Jaguariúna realiza a coleta do óleo de cozinha nas residências, escolas, comércios, estabelecimentos alimentícios e empresas do município, que é vendido, gerando mais renda aos cooperados.

Recomenda-se:

- Manter a atual sistemática de manejo do óleo de cozinha, coletado no município;
- Ampliar na medida necessidade.

- Embalagens de agrotóxicos:

- As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá engajar-se na gestão compartilhada deste tema até 2017;
- Atualmente, existe um acordo setorial gerenciado e operado pelo InpEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. O InpEV representa a indústria fabricante nesse processo, retirando as embalagens vazias que foram devolvidas nas unidades de recebimento e as enviando para a correta destinação – reciclagem ou incineração.
- O local mais próximo do município de Jaguariúna para a logística reversa destas embalagens é a UNIDADE POSTO – HOLAMBRA.

- Embalagens de óleos lubrificantes:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2017;
- Fomentar acordos setoriais de forma a garantir a implantação de coleta de embalagens de óleo lubrificante no município até 2017.

195

20.7. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS CEMITERIAIS

20.7.1. Diretrizes e Objetivos para os Resíduos Cemiteriais

Resíduos cemiteriais específicos, referem-se aos resíduos da decomposição de corpos (ossos e outros) provenientes da exumação. Além destes são também compostos por outros tipos de resíduos comuns, como por exemplo, resíduos da construção e manutenção de jazigos, dos resíduos secos, que se assemelham aos resíduos domiciliares (papeis, plásticos, latas, etc.), dos resíduos verdes dos arranjos, ramalhetes e similares, resíduos de velas dos resíduos de madeira provenientes dos esquifes, etc.

A quantidade e qualidade dos resíduos comuns nos cemitérios, gerados no dia a dia é bastante impactada nos feriados religiosos e principalmente no Dia de Finados.

Como subproduto da decomposição cadavérica estão a produção de gases de origem anaeróbia, como o metano, a cadavérica e a prescina; a produção de necrochorume; e, a presença de agentes patogênicos. O necrochorume pode veicular além de microrganismos oriundos do corpo, resíduos de tratamento químicos hospitalares (quimioterapia) e os compostos decorrentes da decomposição da matéria orgânica.

Estes produtos, conjuntamente com resíduos que são depositados indevidamente nesses locais, são fontes de impactos ambientais e de transmissão de doenças, contaminação das águas superficiais e do lençol subterrâneo, caso não sejam tomadas as medidas adequadas para evitar estes tipos de ocorrências. Redes de abastecimento de água, poços rasos ou profundos situados nas proximidades de cemitérios estão também sujeitos a contaminação. Deste modo, é necessário o monitoramento contínuo destas fontes de contaminação e a avaliação das características geológicas e hidrogeológicas do local onde estão ou serão implantados os cemitérios.

A legislação que regulamenta as atividades cemiteriais, são as resoluções federais CONAMA nº 335/2003 e 368/2006, que tratam do licenciamento ambiental dos cemitérios e estaduais como a norma técnica da CETESB L1.040/1999. O não cumprimento destes instrumentos legais e técnicos podem dar origem aos problemas acima relatados.

Da mesma forma que os aterros sanitários, os cemitérios precisam ter a produção de gases e do chorume, monitorados periodicamente, assim como o lençol freático local.

Quanto aos resíduos sólidos comuns, poderão ter a solução de coleta, transporte, aproveitamento e destinação final, adotada para os resíduos sólidos domiciliares (secos recicláveis, úmidos orgânicos e rejeitos), resíduos verdes, resíduos da construção civil, etc.

No município de Jaguariúna, segundo informações da Prefeitura são produzidos no cemitério municipal, cerca de 500 Kg por mês de resíduos (restos de roupas, coroas, flores, tecidos, etc.)

Para a destinação final destes resíduos a Prefeitura contrata uma empresa especializada. Como a quantidade produzida é pequena é necessário acumular uma certa quantidade mínima, para que a contratação seja viável. Antigamente, estes resíduos eram queimados inadequadamente pela Prefeitura. Para que o manejo dos resíduos cemiteriais sejam adequadamente gerenciados ao longo de todo o período do plano, de acordo com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das demais legislações vigentes, são recomendadas os seguintes objetivos e metas:

- Estabelecer procedimentos para apresentação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos com normas específicas para Resíduos Cemiteriais para os cemitérios públicos e privados;
- Fazer diagnóstico da situação atual da situação dos subprodutos gasosos e líquido (necrochorume) do cemitério municipal e de seus impactos na saúde pública e ambiental no município;
- Elaborar plano de monitoramento do lençol freático sob a influência da área ocupada pelo cemitério;
- Exigir os Planos de Gerenciamento de Resíduos e projetos de drenagem de efluentes líquidos e gasosos de cemitérios privados, que futuramente venham a ser implantados no município;
- Realizar o manejo adequado de todos os resíduos secos, úmidos e infectantes de origem cemiterial;
- Encaminhar os resíduos orgânicos resultantes de podas e outros resíduos verdes para compostagem, os secos para a coleta seletiva; os resíduos de construção para a ATT; e os infectantes para a incineração, em recipientes adequados;
- Garantir o cumprimento da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nº 335;
- Envolver processo de manejo e gestão os funcionários da secretaria municipal responsável, os operadores cemiteriais.

197

Para o caso da contratação de empresa especializada os mesmos procedimentos são válidos.

20.7.2. Metas e Prazos para os Resíduos Cemiteriais

Propõe-se que os objetivos e metas estabelecidos sejam feitos de forma gradativa, iniciando em 2016, pelo diagnóstico da situação atual, seguido pelas ações de manejo dos resíduos comuns gerados no cemitério, compatibilizando com as metas de aproveitamento dos resíduos secos recicláveis e úmidos orgânicos; monitoramento do impacto à saúde e ao meio ambiente, proveniente dos subprodutos da decomposição cadavérica; e, atendimento aos requisitos das legislações pertinentes.

21. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

21.1. PROGRAMAS E PROJETOS EXISTENTES NO MUNICÍPIO

O município de Jaguariúna já dispõe de programas voltados a melhoria da qualidade dos serviços relativos ao manejo dos resíduos sólidos do município, podendo-se destacar: o Programa Jaguariúna Sustentável e o Programa Município Verde Azul.

Programa Jaguariúna Sustentável:

O Programa Jaguariúna Sustentável trabalha com o conceito de serviços integrados, trazendo orientações aos munícipes para separação adequada dos resíduos sólidos domiciliares, recicláveis, entulhos, galhos e bagulhos. O programa está dividido nos seguintes projetos de ações:

- Cata ENTULHOS: Coleta restos de demolição e materiais de demolição e é destinado a pequenos geradores. O material coletado é encaminhado ao aterro de inertes municipal;
- Cata GALHOS: Coleta resíduos da arborização urbana, plantas, galhos, etc., provenientes das operações de poda e remoção de árvores e arbustos. O material coletado é triturado e utilizado como insumo para a agricultura ou para a cobertura de solo em estradas rurais;
- Cata BAGULHOS coleta móveis e colchões usados;
- Eu RECICLO: É voltado para separação e coleta de materiais recicláveis: plástico, metal, papel, vidro e óleo de cozinha. Constitui-se no Programa de Coleta seletiva do município.

198

Programa Município Verde Azul:

Através as ferramentas oferecidas pelo Programa Município Verde Azul (PMVA), a PMJ vem realizando ações voltadas à melhoria da eficiência da gestão dos resíduos sólidos municipal, em atendimento a uma das 10 diretrizes norteadoras da agenda ambiental municipal, definida pelo Programa, tendo já recebido o selo Verde Azul.

Em 2013 o município ocupou a 80ª posição e em 2014 caiu para a 90ª.

Entre os fatores que fizeram com que o município de Jaguariúna caísse de posição em 2014, foram a inexistência do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e do Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC). Os critérios de avaliação do PMVA para o ano de 2015, são indicados abaixo.

- 01: Aplicação do IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, a ser calculado e informado pela CETESB;
- 02: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), de acordo com a Política Estadual de Resíduos Sólidos (RS1);
- 03: Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC), que atenda ao disposto nos incisos do art. 6º da Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações (RS2);
- 04: Estrutura de coleta seletiva de resíduos sólidos reutilizáveis/recicláveis/compostáveis (preenchimento de formulário, a ser fornecido, contendo informações que identifiquem e comprovem a existência de estrutura municipal de coleta seletiva de resíduos sólidos, existente no ciclo 2015 do PMVA) (RS3);
- 05: Preenchimento de questionário referente ao Índice de Qualidade da gestão de Resíduos Sólidos 2015 (RS4);
- 06: Automonitoramento semestral da destinação final de resíduos, realizado por técnico da prefeitura. Intervalo mínimo entre as avaliações: 3 meses (RS5);
- 07: Parcerias formais entre a prefeitura e setores produtivos para coleta e destinação adequada de resíduos sujeitos a logística reversa e/ou ações de responsabilidade pós-consumo (RS6);
- 08: Ações ou iniciativas intermunicipais para gestão de resíduos sólidos (RS7).

199

Através do PMGIRS em elaboração o item 02 estará atendido. Da mesma forma as diretrizes objetivos e metas do programa irão potencializar as ações do item 04, notadamente a reciclagem, coleta seletiva de parcela orgânica e a compostagem e do item 07 com implantação da logística reversa.

Quanto ao Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC), deverá ser contratado pela Prefeitura no ano de 2025, mediante análise de necessidade, visto que o PMGIRS já define diretrizes macro para este tipo de resíduo.

21.2. PROGRAMAS E PROJETOS PARA GESTÃO DO PMSB/PMGIRS

Os programas apresentados a seguir têm o objetivo de subsidiar e ordenar a gestão da implantação dos objetivos, metas e ações propostos no presente PMSB e PMGIRS, de modo a atender as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos e as necessidades específicas do município. São eles:

- P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos urbanos;
- 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.

200

Os programas aqui propostos não inviabilizam a continuidade dos programas atualmente existentes no município, entretanto é necessário que se proceda a compatibilização das respectivas ações.

As ações propostas poderão ser rediscutidas e consolidadas na eventualidade de que soluções consorciadas que venham a ser adotadas.

A seguir, descreve-se cada um dos programas.

P1: Estruturação de Áreas de Captação de Resíduos Sólidos.

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

A área para captação permitirá o recebimento de:

- Resíduos da construção civil gerados em pequenas quantidades, ou seja, 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).

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 ao Ecoponto 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.

201

P2: Aproveitamento dos Resíduos Domiciliares Recicláveis Secos.

São objetivos deste programa:

- Redução dos resíduos sólidos encaminhados para o aterro sanitário;
- Aproveitamento dos resíduos sólidos secos, através da coleta seletiva e reciclagem, com geração de emprego e renda;
- Destinação adequada de cada resíduo segregado;
- Implantação e consolidação da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos secos em todo o município;
- Gerar receita com a venda do produto reciclado e reaproveitável.

Ademais, são premissas deste programa:

- Utilização da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos como instrumento para atendimento aos objetivos e metas;
- Compatibilização com o projeto Eu Reciclo;

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

Deverão ser implementadas as seguintes ações relativas a este programa:

- Ampliar, ao longo do PMSB e PMGIRS, a coleta seletiva à toda área atendível do município;
- Organizar o fluxo de remoção e destinação dos resíduos concentrados no Ecoporto, utilizando-se de logística de transporte constituída por pequenos veículos para a concentração de cargas, posteriormente associada ao transporte com veículos de maior capacidade;
- Implantar uma Central de Triagem para a segregação dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, originários do fluxo de coleta e destinação;
- 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 e PMGIRS 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;
- Consolidar as ações do tipo A3P (Agenda Ambiental da Administração Pública) no município.

P3: Aproveitamento da Parcela Orgânica dos Resíduos Sólidos Urbanos.

O programa concebido teve como premissa a adoção da tecnologia de compostagem, como forma de aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos. Sendo objetivos deste programa:

- 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.

É premissa do programa:

- Compatibilização com o projeto Cata ENTULHOS, com vistas ao aproveitamento total ou parcial do material triturado, para compostagem, o que poderá agregar mais valor aos resíduos de poda, do que a sua utilização bruta;
- Compatibilização com o projeto Eu Reciclo, com vistas à implantação da coleta seletiva de orgânicos, no município.

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;
- 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 a separação da fração orgânica dos resíduos gerados;
- Elaborar manual e folhetos explicativos, ensinando como processar o resíduo reciclável, diferenciando as parcelas seca e úmida (orgânica), 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”.

204

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

- Realizar amplo debate no âmbito do consórcio quanto às possíveis soluções para atendimento à diretriz da Lei Federal nº 12.305/2010 para: “Induzir a compostagem, o aproveitamento energético do biogás gerado ou em biodigestores ou em aterros sanitários, e o desenvolvimento de outras tecnologias visando à geração de energia a partir da parcela úmida de RSU”;
- 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;
- Analisar outros aspectos pertinentes ao tema.

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.

Muito embora o município de Jaguariúna esteja atualmente encaminhando os resíduos sólidos coletados e não reciclados para o aterro de Paulínia, solução esta que poderá ser adotada para todo período do plano.

205

Nessas condições, as seguintes premissas foram adotadas:

- A destinação final dos RSU do município poderá a ser feita em Aterro Sanitário Municipal que poderá ser implantado ou, ser exportada ao CGR da ESTRE, em Paulínia;
- A capacidade necessária para o aterro sanitário a ser implantado depende do cumprimento das metas de aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis secos e da parcela orgânica úmida dos resíduos. Assumiu-se no presente plano a condição de total atendimento das metas estabelecidas;
- As ações deste programa deverão estar alinhadas com as dos demais programas.

Deverão ser implementadas as seguintes ações no município:

- Realizar amplo debate no âmbito do município quanto à melhor alternativa para disposição dos rejeitos, considerando a conveniência de implantação de um aterro no próprio município ou adotar solução conjunta com outros municípios;
- Analisar o contexto da disposição final e a conveniência de adotar tecnologias alternativas, em conjunto com outros municípios;

- Contratar estudos de concepção para definição da melhor solução de disposição final dos rejeitos do município.

As ações a seguir descritas, relativas ao programa, quando pertinente, deverão ser tratadas no âmbito de um consórcio intermunicipal, eventualmente implementado:

- Realizar amplo debate no âmbito do consórcio quanto à melhor alternativa para disposição dos rejeitos dos municípios integrantes do consórcio, que poderá ser individual ou conjunta, com um ou mais aterros sanitários;
- Analisar o contexto da disposição final a conveniência/viabilidade de se adotar tecnologias alternativas, tais como, Aproveitamento do Biogás em Áreas de Disposição Final.

Outras possibilidades de destinação final ambientalmente adequadas, além do aterro particular da ESTRE em Paulínia são: reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético.

206

P5: Gestão dos Resíduos da Construção Civil.

São objetivos deste programa:

- Implantar a reciclagem dos resíduos da construção civil do município;
- Garantir a 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;
- Evitar ocorrências de disposição clandestina de RCC no município.

São premissas deste programa:

- O projeto Cata ENTULHO é parte integrante do presente programa;
- As ações deste programa deverão estar alinhadas com as dos demais programas.

São ações deste programa:

- Contratar Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) no ano de 2025, mediante análise de necessidade, visto que o PMGIRS já define diretrizes macro para este tipo de resíduo;
- Elaborar plano de fiscalização de disposição clandestina de RCC;
- 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;
- Elaborar inventário por tipo de obras, especificidade, localização e dados de geração de RCC;
- Vincular a liberação de licença de construção de grandes empreendimentos à entrega de plano de gerenciamento de RCC;
- Implantar ações de conscientização da população quanto à redução na geração e encaminhamento adequado dos RCC's;
- Formalizar o papel dos agentes locais: caçambeiros, carroceiros e outros;
- Estudar a viabilidade da operacionalização do recebimento de RCC dos caçambeiros e instituição de cobrança pelo recebimento do mesmo;
- 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.

207

Ações a serem tratadas no âmbito do consórcio intermunicipal, caso implantado:

- Elaborar/Rever o Plano de Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil Intermunicipal, levando em conta as particularidades dos municípios integrantes do consórcio;
- Realizar estudos de viabilidade técnica e econômico-financeira, para implantação de processo de reciclagem de RCC;
- Estudar alternativas de geração de receita a partir da reciclagem dos RCC's.

✚ P6: Gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde.

São objetivos deste programa:

- Garantir o adequado manejo e destinação final dos resíduos sólidos de saúde do município;
- Garantir que todas as entidades de saúde do município tenham Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de saúde (PGRSS);
- Implementar sistema de gestão compartilhada dos RSS no município de acordo com as diretrizes da Lei 12.305/2010 e demais legislações vigentes.

É premissa deste programa:

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

208

São ações deste Programa:

- Atualizar do cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde até 2015;
- 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;
- 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.

P7: Gestão dos Resíduos Volumosos.

São premissas deste programa:

- A área de captação de RCC também integrará as ações para coleta dos resíduos volumosos;
- O projeto Cata BAGULHO é parte integrante do presente programa;
- As etapas de destinação dos resíduos dos resíduos volumosos deverão ser compatíveis com as do Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil;
- As ações deste programa deverão estar alinhadas com as dos demais programas.

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 iniciativa de geração de renda;
- Incentivar a identificação de talentos entre catadores e sensibilizar para atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento, com capacitação em marcenaria, tapeçaria etc., visando à emancipação funcional e econômica.

209

P8: Gestão dos Resíduos Verdes.

São premissas deste programa:

- Compatibilização com o Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos;
- Compatibilização com o projeto Cata ENTULHOS.

São ações deste programa:

- Implantar coleta de resíduos verdes de origem domiciliar no Ecoporto;
- 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, bem como os coletados no Ecoporto 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.

210

P9: Gestão dos Resíduos de Logística Reversa.

É premissa 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.

São ações deste programa:

- Pneus Inservíveis:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Cadastrar todos os borracheiros credenciados e fornecedores de pneus;
- Ampliar a frequência e os pontos de coleta de pneus inservíveis a medida das necessidades impostas pelas metas;

- Estabelecer procedimentos junto à Reciclanip, para a coleta dos pneus inservíveis a medida das necessidades impostas pelas metas;
- Participar da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

- Pilhas e Baterias:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Interagir com a GM&C LOG - Logística e Transporte, que é a empresa de logística, contratada pelos fabricantes e importadores legais, para recolher o material descartado por consumidores e expandir pontos de coleta instalados no comércio;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- 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.

211

- 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.

- Óleo de vegetais de uso alimentar de grandes geradores:

- Implantar um programa específico para fiscalização do destino final de óleo vegetal e gordura animal, dos grandes geradores existentes no município;
- Compatibilizar ações com o programa Eu RECICLO;
- Analisar no âmbito do consórcio intermunicipal, se implantado, a viabilidade de implantação de Usina de Biodiesel;
- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais.

- Embalagens de óleos lubrificantes:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- 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.

212

- 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.

 **P10: Educação Ambiental.**

No conceito da PNRS a educação ambiental pode ser desmembrada em 4 tipos distintos (IPEA, 2012):

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

- 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 implantadas. 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 (3R's), até os vários temas relacionados à educação para o consumo sustentável/consciente/responsável e às vantagens sociais e econômicas da coleta seletiva.

213

- 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 de 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.

- 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.

- **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.

- **Programa de Educação Ambiental do Município de Jaguariúna:**

No município de Jaguariúna já existem ações relativas à educação ambiental voltados ao tema manejo de resíduos sólidos, destacando-se as que constam do Programa Jaguariúna Sustentável e na Semana do Meio Ambiente. As ações direcionadas à educação ambiental estão a cargo da Secretaria de Educação com o apoio da Secretaria de Meio Ambiente.

Atualmente, o município dispõe de uma Política Municipal de Educação Ambiental que é regulamentada pela Lei Municipal nº 2.065/2011 e do Programa Gota d'Água, que segue o escopo de educação ambiental do Consórcio PCJ e as atividades acontecem segundo um calendário estabelecido pela equipe organizadora.

Para dar suporte às ações propostas no presente plano, será necessário a implantação de um Programa de Educação Ambiental mais abrangente.

Neste contexto, pode-se estabelecer algumas diretrizes a serem seguidas e ações a serem tomadas para a realização de um Programa de Educação Ambiental municipal.

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 restrita 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 a faixa etária e o 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) **R**acionalizar o consumo promovendo a não geração, além da (2) **R**edução, (3) **R**eutilização e (4) **R**eciclagem 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, etc.
- 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 a eficiência na separação;
- XI. Incentivar através da Educação Ambiental as 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.

217

P11: Fortalecimento da Gestão no Setor de Resíduos Sólidos.

São premissas deste programa:

- Envolver todos os participantes 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, 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 secretárias 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, caso este seja implementado;
- 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.

21.3. RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS NOS PROGRAMAS

O Quadro 8 apresenta o resumo de implantação das ações apresentadas para atendimento dos objetivos e metas do PMSB e PMGIRS.

Quadro 8 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU.

RESÍDUO	OBJETIVOS	PRAZOS
Resíduos Sólidos Urbanos	Universalização do Atendimento com serviços de coleta e limpeza.	<p>Área Urbana: 100% (manter situação atual de 100% em todo período do plano).</p> <p>Área Rural: 100% (manter situação atual de 100% em todo período do plano).</p>
	Redução da Geração per capita.	Geração per capita atual: 0,82 Kg/hab.dia.
		Buscar a redução da redução per capita para 0,70 Kg/hab.dia. até 2025; manutenção deste patamar até o final do período do PMSB e PMGIRS.
	Aproveitamento dos RSU secos recicláveis.	15% até 2020; 40% até 2025; 60% até 2030; 100% até 2035.
	Aproveitamento dos RSU Orgânicos.	20% até 2022; 50% até 2025; 70% até 2030; 100% até 2035.
Destinação Final Adequada.	Encaminhar à algum aterro sanitário particular.	
Resíduos Sólidos da Construção Civil	Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular ("bota-foras").	Até 2017.
	Receber no Ecoponto 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções.	A partir de 2019.
Resíduos Sólidos de Saúde	Garantia da coleta, tratamento e disposição final adequados dos resíduos serviços de saúde em 100% das unidades de saúde públicas.	2016 em diante.
	Implementação de sistema de gestão compartilhada dos RSS no município de acordo com as diretrizes da Lei 12.305/2010 e demais legislações vigentes.	Até 2016.

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Continuação Quadro 8.

RESÍDUO	OBJETIVOS	PRAZOS
Resíduos Volumosos	Estabelecer a coleta de resíduos volumosos para 100% do município.	Até 2019.
	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 (Ex. podas de árvore, arbustos ornamentais e gramado originários de chácaras e residências).	Até 2017.
	Aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada.	2019.
	Destinação dos 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 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais;	Até 2017.
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município.	Até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.
	- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio:	
	a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais;	Até 2017.
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município.	Até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.
- Pilhas e baterias:		
a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais;	Até 2017.	
b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município.	Até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.	

220

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Continuação Quadro 8.

RESÍDUO	OBJETIVOS	PRAZOS
Resíduos de Logística Reversa	- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes: a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais; b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município.	Até 2017. Até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.
	- Óleo de vegetais de uso alimentar: a) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar; b) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc).	Até 2017. Até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.
	- Embalagens de agrotóxicos	As embalagens de agrotóxicos já têm 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 de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais; b) Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante.	Até 2017. Até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

22. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA OS SISTEMA 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 domiciliares e resíduos da construção civil que poderão ser implantados, para atendimento dos objetivos e metas estabelecidos no plano.

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

- Galpão de Triagem;
- Unidade de Compostagem.

Quanto aos resíduos da construção civil será considerada a instalação de um ecoponto.

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, utilizou-se as informações contidas nos “Estudos dos Custos Relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (MMA, 2009), os quais foram atualizados. Também foram adotados como referência alguns custos utilizados em outros municípios para instalações similares.

222

22.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO

Neste item serão apresentados os critérios utilizados para a estimativa dos custos relativos à implantação e operação dos aterros sanitários, galpões de triagem de resíduos secos recicláveis e unidades de compostagem, previstos de serem implantados no horizonte do plano.

Galpão de Triagem de Resíduos Sólidos Domiciliares Indiferenciados:

Para o atendimento das metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis e principalmente dos resíduos úmidos orgânicos, a segregação dos mesmos não pode depender

exclusivamente da coleta seletiva. Deste modo será necessário a implantação de um Galpão de Resíduos Sólidos Indiferenciados (GTRSI), coletados na coleta comum.

O ideal seria que referido galpão pudesse ser implantado onde hoje é a atual Área de Transbordo do município. A partir do GTRSI as parcelas recicláveis e orgânica serão encaminhadas respectivamente, para o Centro de Materiais Recicláveis existente e para uma Unidade de Compostagem a ser implantada.

Foi previsto a implantação do galpão em 2018 com capacidade de 10 ton./dia a ser ampliado em mais 10 ton./dia em 2024.

Central de Materiais Recicláveis:

A operacionalização do processo de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis, conforme as metas estabelecidas no plano, será feita a partir da Central de Materiais Recicláveis existente. Admitiu-se que esta unidade operacional terá capacidade adequada para todo período do plano.

223

Unidade de Compostagem:

No município de Jaguariúna 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 de como este aproveitamento será feito ao longo do período do plano, que como já relatado, deverá ser analisado no âmbito do consócio intermunicipal.

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 a capacidade de processamento de 10 ton./dia em 2022, a ser ampliada em mais 5 ton./dia em 2030.

22.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO

As quantidades e os critérios de apuração dos custos relativos à implantação e operação das instalações de manejo dos resíduos da construção civil (Ecoponto/PEV, Área de Transbordo e Triagem (ATT), Aterro de RCC e de Usinas de Reciclagem de RCC), são apresentados seguir.

Ecoponto/PEV:

Na perspectiva do manejo integrado de resíduos o Ecoponto ou Ponto de Entrega Voluntária (PEV) se apresenta como uma área de transbordo e triagem de pequeno porte, destinado a entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil, resíduos volumosos e materiais recicláveis integrantes do sistema público de limpeza urbana, inclusive dos programas de coleta seletiva.

A quantidade necessária de PEV's para o manejo adequado destes resíduos ocorre em função do porte de cada município. Especificamente, para o município de Jaguariúna, previu-se a instalação de 2 (dois) PEV's nos anos de 2017 e 2018.

224

Área de Transbordo e Triagem (ATT):

As Áreas de Transbordo e Triagem (ATT's) deverão ser concebidas e dimensionadas para a recepção de resíduos oriundos das ações corretivas desenvolvidas pelo órgão de limpeza urbana local, para a solução dos resíduos mal dispostos em espaços públicos.

Paralelamente, as instalações também deverão ser utilizadas como receptora dos resíduos gerados em obras públicas e que precisem ser triados para destinação, e também como instalação concentradora de resíduos coletados por meio dos PEVs e que precisam ser transbordados por meio de veículos de maior porte.

Na concepção do projeto dessas instalações, no dimensionamento dos espaços que irão compor e na definição de suas inter-relações, deverão ser fundamentalmente consideradas as etapas básicas do manejo desses resíduos, a saber:

- Recebimento dos materiais a triar;
- Abertura das pilhas e triagem dos materiais, com retirada dos resíduos leves;

- Transporte interno dos resíduos leves para as áreas de acondicionamento;
- Acondicionamento temporário de resíduos leves;
- Empilhamento e estocagem temporária dos resíduos pesados – classe A;
- Expedição dos resíduos leves triados e rejeitos;
- Expedição dos resíduos pesados para reutilização, reciclagem ou aterro.

A infraestrutura administrativa e de apoio operacional deverá ser constituída de:

- Área administrativa;
- Instalação sanitária;
- Instalação de apoio aos veículos com tração animal;
- Instalação para armazenamento de resíduos classes “C e D”.

Para o porte do município de Jaguariúna, é recomendável a utilização de 1 (uma) unidade de ATT. Deste modo, foi prevista a instalação de uma unidade em 2019, com capacidade operacional de 75 t/dia.

225

Usina de Reciclagem de RCC:

Foi previsto a implantação de uma unidade para reciclagem dos RCC em 2020 que deverá receber os resíduos dos grupos 1 e 3, conforme estabelecido anteriormente. A capacidade operacional necessária foi estimada em 54 ton. /dia.

22.3. RESUMO DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Nas tabelas que se seguem (Tabela 57, Tabela 58 e Tabela 59) é apresentado o resumo dos custos de implantação e operação apurados, com base nos critérios adotados e apresentados nos itens anteriores:

- Instalações de Manejo dos Resíduos Domiciliares:
 - Aterro Sanitário;
 - Galpão de Triagem;
 - Usina de Compostagem.

- Instalações de Manejo de Resíduos Sólidos da Construção:
 - Ecopontos;
 - Área de Transbordo e Triagem (ATT);
 - Aterro de RCC;
 - Usina de Reciclagem de RCC.
- Custos Totais das Instalações de Manejo de Resíduos Sólidos.

Tabela 57 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Manejo dos Resíduos Sólidos Domiciliares.

ANO	GALPÃO DE TRIAGEM			USINA DE COMPOSTAGEM			CUSTO FINAL		
	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)
2016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	2.005.890,10	93.209,84	2.099.099,94	0,00	0,00	0,00	2.005.890,10	93.209,84	2.099.099,94
2019	0,00	100.346,19	100.346,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100.346,19	100.346,19
2020	0,00	110.572,68	110.572,68	0,00	0,00	0,00	0,00	110.572,68	110.572,68
2021	0,00	145.432,27	145.432,27	0,00	0,00	0,00	0,00	145.432,27	145.432,27
2022	0,00	179.184,68	179.184,68	130.828,84	91.510,89	222.339,73	130.828,84	270.695,56	401.524,41
2023	0,00	211.764,99	211.764,99	0,00	135.187,35	135.187,35	0,00	346.952,35	346.952,35
2024	2.005.890,10	243.108,30	2.248.998,40	0,00	177.367,33	177.367,33	2.005.890,10	420.475,63	2.426.365,73
2025	0,00	273.149,69	273.149,69	0,00	217.967,94	217.967,94	0,00	491.117,63	491.117,63
2026	0,00	303.044,59	303.044,59	0,00	237.426,68	237.426,68	0,00	540.471,27	540.471,27
2027	0,00	333.408,58	333.408,58	0,00	257.184,87	257.184,87	0,00	590.593,45	590.593,45
2028	0,00	364.241,64	364.241,64	0,00	277.242,52	277.242,52	0,00	641.484,15	641.484,15
2029	0,00	395.543,78	395.543,78	0,00	297.599,61	297.599,61	0,00	693.143,39	693.143,39
2030	0,00	427.315,00	427.315,00	0,00	318.256,16	318.256,16	0,00	745.571,16	745.571,16
2031	0,00	430.832,60	430.832,60	65.414,42	348.379,67	413.794,09	65.414,42	779.212,27	844.626,69
2032	0,00	492.262,46	492.262,46	0,00	378.951,43	378.951,43	0,00	871.213,89	871.213,89
2033	0,00	554.628,20	554.628,20	0,00	409.970,80	409.970,80	0,00	964.599,00	964.599,00
2034	0,00	617.928,55	617.928,55	0,00	441.436,99	441.436,99	0,00	1.059.365,54	1.059.365,54
2035	0,00	741.480,36	741.480,36	0,00	473.349,09	473.349,09	0,00	1.214.829,45	1.214.829,45
Total	4.011.780,20	6.017.454,40	10.029.234,60	196.243,26	4.061.831,34	4.258.074,60	4.208.023,46	10.079.285,73	14.287.309,20

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Tabela 58 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos da Construção Civil.

ANO	PEV (ECOPONTO)			ÁREA DE TRANSBORDO E TRIAGEM (ATT)			USINA DE RECICLAGEM DE RCC			CUSTO FINAL		
	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)
2016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	81.435,28	12.715,56	94.150,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81.435,28	12.715,56	94.150,84
2018	81.435,28	25.431,12	106.866,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81.435,28	25.431,12	106.866,40
2019	0,00	25.431,12	25.431,12	127.800,00	133.702,75	261.502,75	0,00	0,00	0,00	127.800,00	159.133,87	286.933,87
2020	0,00	25.431,12	25.431,12	0,00	135.991,25	135.991,25	431.289,68	60.410,93	491.700,61	431.289,68	221.833,30	653.122,98
2021	0,00	25.431,12	25.431,12	0,00	137.588,00	137.588,00	0,00	74.217,44	74.217,44	0,00	237.236,56	237.236,56
2022	0,00	25.431,12	25.431,12	0,00	139.184,75	139.184,75	0,00	88.327,95	88.327,95	0,00	252.943,81	252.943,81
2023	0,00	25.431,12	25.431,12	0,00	140.781,49	140.781,49	0,00	102.742,45	102.742,45	0,00	268.955,06	268.955,06
2024	0,00	25.431,12	25.431,12	0,00	142.378,24	142.378,24	0,00	117.460,94	117.460,94	0,00	285.270,30	285.270,30
2025	0,00	25.431,12	25.431,12	0,00	143.974,99	143.974,99	0,00	132.483,43	132.483,43	0,00	301.889,53	301.889,53
2026	0,00	25.431,12	25.431,12	0,00	145.211,22	145.211,22	0,00	147.443,85	147.443,85	0,00	318.086,20	318.086,20
2027	0,00	25.431,12	25.431,12	0,00	146.447,46	146.447,46	0,00	162.639,64	162.639,64	0,00	334.518,23	334.518,23
2028	0,00	25.431,12	25.431,12	0,00	147.683,70	147.683,70	0,00	164.012,57	164.012,57	0,00	337.127,39	337.127,39
2029	0,00	25.431,12	25.431,12	0,00	148.919,94	148.919,94	0,00	165.385,49	165.385,49	0,00	339.736,55	339.736,55
2030	0,00	25.431,12	25.431,12	0,00	150.156,18	150.156,18	0,00	166.758,42	166.758,42	0,00	342.345,72	342.345,72
2031	0,00	25.431,12	25.431,12	0,00	151.392,25	151.392,25	0,00	168.131,15	168.131,15	0,00	344.954,52	344.954,52
2032	0,00	25.431,12	25.431,12	0,00	152.627,97	152.627,97	0,00	169.503,50	169.503,50	0,00	347.562,59	347.562,59
2033	0,00	25.431,12	25.431,12	0,00	153.863,17	153.863,17	0,00	170.875,28	170.875,28	0,00	350.169,57	350.169,57
2034	0,00	25.431,12	25.431,12	0,00	155.097,68	155.097,68	0,00	172.246,28	172.246,28	0,00	352.775,08	352.775,08
2035	0,00	25.431,12	25.431,12	0,00	156.331,31	156.331,31	0,00	173.616,31	173.616,31	0,00	355.378,75	355.378,75
Total	162.870,56	470.475,72	633.346,2	127.800,00	2.481.332,35	2.609.132,3	431.289,68	2.236.255,6	2.667.545,3	721.960,24	5.188.063,7	5.910.023,9

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Tabela 59 - Resumo dos Custos Totais de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos.

ANO	INSTALAÇÕES OPERACIONAIS DE RSU			INSTALAÇÕES OPERACIONAIS DE RCC			INSTALAÇÕES OPERACIONAIS TOTAIS		
	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Subtotal (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Subtotal (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)
2016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	0,00	0,00	0,00	81.435,28	12.715,56	94.150,84	81.435,28	12.715,56	94.150,84
2018	2.005.890,10	93.209,84	2.099.099,94	81.435,28	25.431,12	106.866,40	2.087.325,38	118.640,96	2.205.966,33
2019	0,00	100.346,19	100.346,19	127.800,00	159.133,87	286.933,87	127.800,00	259.480,05	387.280,05
2020	0,00	110.572,68	110.572,68	431.289,68	221.833,30	653.122,98	431.289,68	332.405,98	763.695,67
2021	0,00	145.432,27	145.432,27	0,00	237.236,56	237.236,56	0,00	382.668,83	382.668,83
2022	130.828,84	270.695,56	401.524,41	0,00	252.943,81	252.943,81	130.828,84	523.639,38	654.468,22
2023	0,00	346.952,35	346.952,35	0,00	268.955,06	268.955,06	0,00	615.907,41	615.907,41
2024	2.005.890,10	420.475,63	2.426.365,73	0,00	285.270,30	285.270,30	2.005.890,10	705.745,93	2.711.636,03
2025	0,00	491.117,63	491.117,63	0,00	301.889,53	301.889,53	0,00	793.007,16	793.007,16
2026	0,00	540.471,27	540.471,27	0,00	318.086,20	318.086,20	0,00	858.557,47	858.557,47
2027	0,00	590.593,45	590.593,45	0,00	334.518,23	334.518,23	0,00	925.111,67	925.111,67
2028	0,00	641.484,15	641.484,15	0,00	337.127,39	337.127,39	0,00	978.611,54	978.611,54
2029	0,00	693.143,39	693.143,39	0,00	339.736,55	339.736,55	0,00	1.032.879,95	1.032.879,95
2030	0,00	745.571,16	745.571,16	0,00	342.345,72	342.345,72	0,00	1.087.916,88	1.087.916,88
2031	65.414,42	779.212,27	844.626,69	0,00	344.954,52	344.954,52	65.414,42	1.124.166,79	1.189.581,21
2032	0,00	871.213,89	871.213,89	0,00	347.562,59	347.562,59	0,00	1.218.776,48	1.218.776,48
2033	0,00	964.599,00	964.599,00	0,00	350.169,57	350.169,57	0,00	1.314.768,57	1.314.768,57
2034	0,00	1.059.365,54	1.059.365,54	0,00	352.775,08	352.775,08	0,00	1.412.140,62	1.412.140,62
2035	0,00	1.214.829,45	1.214.829,45	0,00	355.378,75	355.378,75	0,00	1.570.208,20	1.570.208,20
Total	4.208.023,46	10.079.285,73	14.287.309,20	721.960,24	5.188.063,72	5.910.023,96	4.929.983,70	15.267.349,45	20.197.333,15

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

23. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM OS SERVIÇOS DE COLETA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

23.1. DESPESAS COM RESÍDUOS SÓLIDOS

Neste item são feitas estimativas da evolução das despesas com os serviços correntemente realizados pela prefeitura, referentes à coleta e destinação final dos resíduos domiciliares, de limpeza pública e de serviços de saúde, bem como os serviços de varrição.

Para tanto, foram estabelecidos parâmetros com base em informações disponíveis, conforme apresentado na Tabela 60, os quais serão usados nas projeções (Tabela 61).

Tabela 60 - Parâmetros para Projeção das Despesas com Coleta e Varrição.

PARÂMETRO	UNIDADE	VALOR
Manejo de RS domiciliares e públicos	R\$/ton.	269,34
Coleta de RS domiciliares e públicos	R\$/ton.	139,22
Transporte até aterro sanitário. Estre	R\$/ton.	64,93
Disposição no aterro sanitário. Estre	R\$/ton.	65,19
Manejo de resíduos sólidos de saúde	R\$/ton.	4500,00
Varrição	R\$/Km	150,21
Extensão de varrição	Km varrido / (hab. ano)	0,37

Fonte: SNIS, 2013.

Tabela 61 - Projeção das Despesas com os Resíduos Sólidos.

ANO	DESPESAS COM RESÍDUOS SÓLIDOS		DESPESAS COM VARRIÇÃO (R\$)	DESPESAS TOTAIS (R\$)
	DOMICILIARES/PÚBLICOS (R\$)	SAÚDE (R\$)		
2.016	4.384.864,83	463.200,46	2.859.178,21	7.707.243,50
2.017	4.452.670,79	471.491,06	2.910.353,30	7.834.515,16
2.018	2.493.137,77	479.938,76	2.962.498,02	5.935.574,54
2.019	2.535.266,96	488.525,75	3.015.502,59	6.039.295,29
2.020	2.515.043,89	497.270,47	3.069.480,75	6.081.795,10
2.021	2.478.998,48	503.496,62	3.107.912,65	6.090.407,74
2.022	2.441.154,54	509.731,76	3.146.400,06	6.097.286,35
2.023	2.401.532,75	515.975,90	3.184.942,97	6.102.451,61
2.024	2.360.155,17	522.229,02	3.223.541,40	6.105.925,59
2.025	2.317.045,23	528.491,14	3.262.195,33	6.107.731,70
2.026	2.334.012,31	533.437,92	3.292.730,09	6.160.180,32
2.027	2.350.685,13	538.391,66	3.323.307,83	6.212.384,62
2.028	2.367.057,52	543.352,36	3.353.928,54	6.264.338,41
2.029	2.383.123,27	548.320,02	3.384.592,23	6.316.035,51
2.030	2.398.876,20	553.294,65	3.415.298,89	6.367.469,73
2.031	2.416.059,45	558.275,60	3.446.044,61	6.420.379,67
2.032	2.437.059,03	563.262,24	3.476.825,45	6.477.146,73
2.033	2.459.500,63	568.253,93	3.507.637,40	6.535.391,96
2.034	2.483.415,84	573.249,99	3.538.476,42	6.595.142,25
2.035	2.459.155,74	578.249,78	3.569.338,43	6.606.743,95
Total	52.468.815,51	10.538.439,08	65.052.196,14	128.057.439,73

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

231

23.2. RECEITAS POTENCIAIS COM RESÍDUOS SÓLIDOS

23.2.1. Receita com a Cobrança pelos Serviços

No município de Jaguariúna existe a cobrança pelos serviços prestados com o manejo dos resíduos sólidos domiciliares e públicos, a qual é feita através de uma taxa específica no boleto do IPTU.

No ano de 2013, esta receita foi de R\$ 497.412,46, correspondente a R\$ 10,69 por habitante da área urbana. Este parâmetro foi usado para as projeções futuras de receita.

23.2.2. Receitas Potenciais com a Venda de Produtos Reciclados

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 Domiciliares. 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 que se assumir com segurança a efetividade desta geração de receita.

Entretanto, 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.

232

Receitas com Resíduos Sólidos Domiciliares:

Neste item serão consideradas as receitas potenciais das unidades de triagem e compostagem dos resíduos sólidos domiciliares.

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 possíveis de se obter com a venda de produtos. Embora no município já existam preços médios de alguns produtos, que veem sendo comercializados, para apuração das receitas potenciais futuros, optou-se por adotar a referência de preços adotada pela CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem, correspondente ao mês de abril de 2014. Esta escolha permite uma melhor correlação com as características dos materiais recicláveis, obtidos dos ensaios de composição gravimétrica do município.

Estes materiais e respectivos preços unitários estão apresentados na Tabela 62.

Tabela 62 - Receitas da Unidade de Triagem (Preços Unitários).

MATERIAL	PREÇO (R\$/TON)	CONDIÇÃO
Papel Branco	480,00	Prensado e Limpo
Outros Papéis/Papelão	530,00	Prensado e Limpo
Plástico Filme	1.000,00	Limpo e prensado
Plástico Rígido	1.600,00	Limpo
Embalagem PET	1.850,00	Limpo e prensado
Embalagem Longa Vida	260,00	Limpo e prensado
Sucata de Aço	500,00	Limpo
Cobre (1)	12.263,00	Limpo
Alumínio	2.800,00	Limpo
Vidro Incolor	180,00	Limpo
Vidro Colorido (2)	180,00	Limpo

Fonte: CEMPRE, preços para o município de São Paulo, data base 10/04/2014.

A estimativa dos quantitativos potenciais de produtos, oriundos dos resíduos secos recicláveis será feito com base na composição gravimétrica 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 63.

233

Tabela 63 - Distribuição Percentual dos Resíduos Recicláveis Passíveis de Reaproveitamento.

Grupo	Material	% RSU	Reaproveitamento		Distribuição (hipótese)	% RSU	% RS Recicláveis
			Índice	%RSU			
Papel/papelão	Papel Branco	14,15%	60%	8,49%	40%	3,4%	8,3%
	Outros Papéis/Papelão				60%	5,1%	12,4%
Plástico	Plástico Filme	17,70%	90%	15,93%	100%	15,9%	38,8%
	Plástico Rígido	3,05%	40%	1,22%	100%	1,2%	3,0%
Embalagem	Embalagem PET	0,37%	90%	0,33%	100%	0,3%	0,8%
	Embalagem Longa Vida	2,10%	90%	1,89%	100%	1,9%	4,6%
Material Ferroso	Sucata de Aço	1,92%	90%	1,73%	100%	1,7%	4,2%
Material Não Ferroso	Cobre	0,37%	90%	0,33%	30%	0,1%	0,2%
	Alumínio				70%	0,2%	0,6%
Vidro	Vidro Incolor	1,42%	40%	0,57%	40%	0,2%	0,6%
	Vidro Colorido				60%	0,3%	0,8%
Total		41,08%		30,49%		30,49%	74,23%

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Receitas Potenciais com a Unidade de Compostagem:

Da mesma forma que foi realizada uma estimativa de receitas para os resíduos secos recicláveis, serão considerados os preços possíveis de se obter com a venda de compostos orgânicos gerados na Unidade de Compostagem. Estes parâmetros estão apresentados na Tabela 64.

Tabela 64 - Receitas das Unidades de Compostagem (Preços Unitários).

MATERIAL	PREÇO (R\$/T)	CONDIÇÃO
Composto orgânico	125	Sem Impurezas, Peneirado e Ensacado

Fonte: PMSB do Município de São Roque.

Receitas com Resíduos Sólidos da Construção Civil:

Para a avaliação das receitas potenciais com os resíduos da construção civil considerou-se as receitas com o recebimento de caçambas de terceiros nas unidades de processamento de RCC.

234

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. Ressalta-se 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 chegam a R\$ 68.483.297,57, conforme mostra a Tabela 65.

Tabela 65 - Resumo das Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.

Usina de Reciclagem (R\$)	Usina de Compostagem (R\$)	Receita Total com RSD (R\$)	Aterro/ATT de RCC (R\$)	Usina de RCC (R\$)	Receita Total com RCC (R\$)	Receita Total com RS (R\$)
42.906.163,73	4.311.012,32	47.217.176,04	4.686.506,58	4.560.768,38	9.247.274,96	68.483.297,57
63,2%	6,2%	69,4%	6,8%	6,6%	13,3%	100,0%

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Na Tabela 66, é apresentada a projeção anual das receitas potenciais, ao longo do período do plano.

Tabela 66 - Projeção Anual das Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.

ANO	IPTU (R\$)	Usina de Reciclagem (R\$)	Usina de Compostagem (R\$)	Aterro /ATT de RCC (R\$)	Usina de RCC (R\$)	Receita Total com RS (R\$)
2016	525.121,21	552.102,50	0,00	207.554,40	0,00	1.284.778,11
2017	534.517,84	598.721,51	0,00	211.106,25	0,00	1.344.345,60
2.018	544.084,92	646.786,51	0,00	214.722,90	0,00	1.405.594,33
2.019	553.833,27	696.305,91	0,00	218.396,25	0,00	1.468.535,43
2.020	563.742,38	767.267,96	0,00	222.134,40	264.191,85	1.817.336,59
2.021	573.833,49	1.009.159,93	48.711,88	224.742,60	267.293,87	2.123.741,76
2.022	581.018,26	1.243.369,15	96.027,35	227.350,80	270.395,88	2.418.161,44
2.023	588.213,40	1.469.445,17	141.859,44	229.959,00	273.497,90	2.702.974,92
2.024	595.418,93	1.686.937,55	186.121,18	232.567,20	276.599,92	2.977.644,78
2.025	602.634,83	1.895.395,84	228.725,61	235.175,40	279.701,94	3.241.633,62
2.026	609.861,11	2.102.837,69	249.144,72	237.194,73	282.103,60	3.481.141,84
2.027	615.569,52	2.313.534,50	269.878,07	239.214,06	284.505,26	3.722.701,40
2.028	621.285,97	2.527.486,26	290.925,64	241.233,39	286.906,91	3.967.838,18
2.029	627.010,45	2.744.692,98	312.287,45	243.252,72	289.308,57	4.216.552,18
2.030	632.742,97	2.965.154,66	333.963,49	245.272,05	291.710,22	4.468.843,40
2.031	638.483,52	2.989.563,45	365.573,72	247.291,10	294.111,55	4.535.023,34
2.032	644.231,37	3.415.827,48	397.654,34	249.309,59	296.512,20	5.003.534,98
2.033	649.985,79	3.848.585,71	430.204,65	251.327,22	298.911,84	5.479.015,22
2.034	655.746,03	4.287.829,17	463.223,83	253.343,72	301.310,13	5.961.452,89
2.035	661.511,32	5.145.159,78	496.710,94	255.358,80	303.706,73	6.862.447,57
Total	12.018.846,57	42.906.163,73	4.311.012,32	4.686.506,58	4.560.768,38	68.483.297,57

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

24. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

No presente caso, o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos não é tarifado e não configura um negócio propriamente dito, portanto, optou-se no presente estudo por não avaliar o fluxo de caixa por meio do VPL (Valor Presente Líquido) e pela TIR (Taxa Interna de Retorno), apresentando-se somente a totalização de despesas e investimentos por período.

Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários, conforme apresentado na Tabela 67 e na Tabela 68.

Tabela 67 - Balanço Anual das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.

ANO	DESPESAS COM COLETA E VARRIÇÃO (R\$)	DESPESAS OPERACIONAIS (R\$)	INVESTIMENTOS (R\$)	TOTAL DESPESAS E INVESTIMENTOS (R\$)	RECEITA COM MANEJO DE RS	RESULTADO
					(R\$)	(R\$)
2016	7.707.243,50	0,00	0,00	7.707.243,50	1.284.778,11	-6.422.465,39
2017	7.834.515,16	12.715,56	81.435,28	7.928.666,00	1.344.345,60	-6.584.320,40
2018	5.935.574,54	118.640,96	2.087.325,38	8.141.540,88	1.405.594,33	-6.735.946,54
2019	6.039.295,29	259.480,05	127.800,00	6.426.575,34	1.468.535,43	-4.958.039,91
2020	6.081.795,10	332.405,98	431.289,68	6.845.490,77	1.817.336,59	-5.028.154,18
2021	6.090.407,74	382.668,83	0,00	6.473.076,58	2.123.741,76	-4.349.334,81
2022	6.097.286,35	523.639,38	130.828,84	6.751.754,57	2.418.161,44	-4.333.593,14
2023	6.102.451,61	615.907,41	0,00	6.718.359,02	2.702.974,92	-4.015.384,10
2024	6.105.925,59	705.745,93	2.005.890,10	8.817.561,62	2.977.644,78	-5.839.916,84
2025	6.107.731,70	793.007,16	0,00	6.900.738,86	3.241.633,62	-3.659.105,24
2026	6.160.180,32	858.557,47	0,00	7.018.737,79	3.481.141,84	-3.537.595,94
2027	6.212.384,62	925.111,67	0,00	7.137.496,29	3.722.701,40	-3.414.794,89
2028	6.264.338,41	978.611,54	0,00	7.242.949,96	3.967.838,18	-3.275.111,78
2029	6.316.035,51	1.032.879,95	0,00	7.348.915,46	4.216.552,18	-3.132.363,28
2030	6.367.469,73	1.087.916,88	0,00	7.455.386,61	4.468.843,40	-2.986.543,21
2031	6.420.379,67	1.124.166,79	65.414,42	7.609.960,88	4.535.023,34	-3.074.937,54
2032	6.477.146,73	1.218.776,48	0,00	7.695.923,21	5.003.534,98	-2.692.388,23
2033	6.535.391,96	1.314.768,57	0,00	7.850.160,53	5.479.015,22	-2.371.145,31
2034	6.595.142,25	1.412.140,62	0,00	8.007.282,87	5.961.452,89	-2.045.829,98
2035	6.606.743,95	1.570.208,20	0,00	8.176.952,15	6.862.447,57	-1.314.504,59
Total	128.057.439,73	15.267.349,45	4.929.983,70	148.254.772,89	68.483.297,57	-79.771.475,31

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Tabela 68 - Resumo das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais por Período.

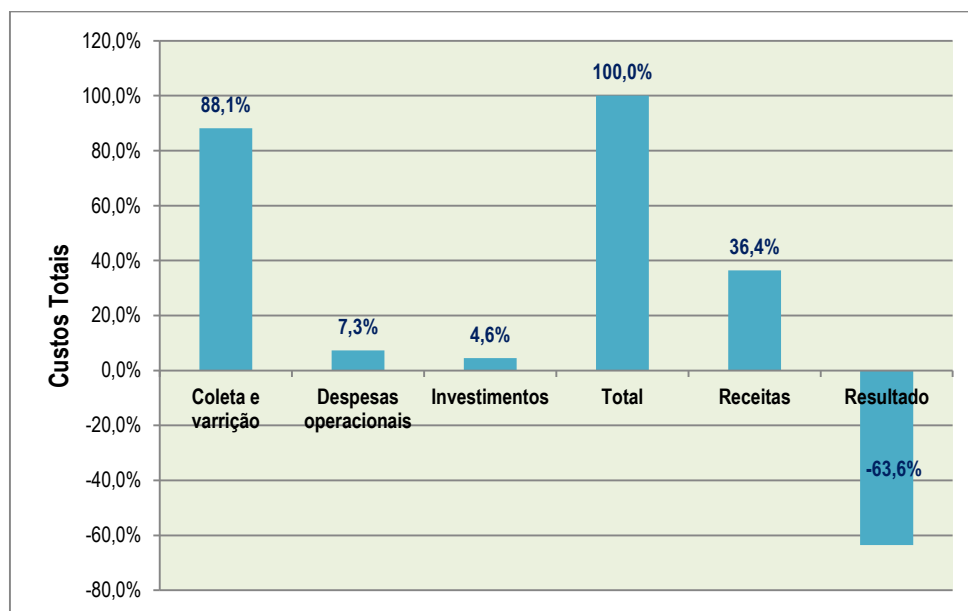
Período	Despesas com Coleta e Varrição (R\$)	Despesas Operacionais (R\$)	Investimentos (R\$)	Total Despesas e Investimentos (R\$)	Receitas com Manejo (R\$)	Resultado
						(R\$)
Imediato (2016)	7.707.243	0	0	7.707.243	1.284.778	-6.422.465
Curto Prazo (2017-2020)	19.809.385	390.837	2.296.561	22.496.782	4.218.475	-18.278.307
Médio Prazo (2021-2024)	24.371.941	1.854.622	562.119	26.788.681	9.062.215	-17.726.466
Longo Prazo (2025-2035)	76.168.870	13.021.891	2.071.305	91.262.066	53.917.829	-37.344.237
TOTAL	128.057.440	15.267.349	4.929.984	148.254.773	68.483.298	-79.771.475

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

A análise do balanço mostra que, mesmo considerando as receitas advindas do IPTU e a possibilidade de se obter receitas com a venda de produtos processados nas Instalações de Manejo dos resíduos sólidos, estas não são suficientes para cobrir todos os custos dos investimentos e as despesas, advindos dos objetivos e metas estabelecidos no plano. Por outro lado, estas receitas, considerando todo período do plano, podem cobrir integralmente os custos

238

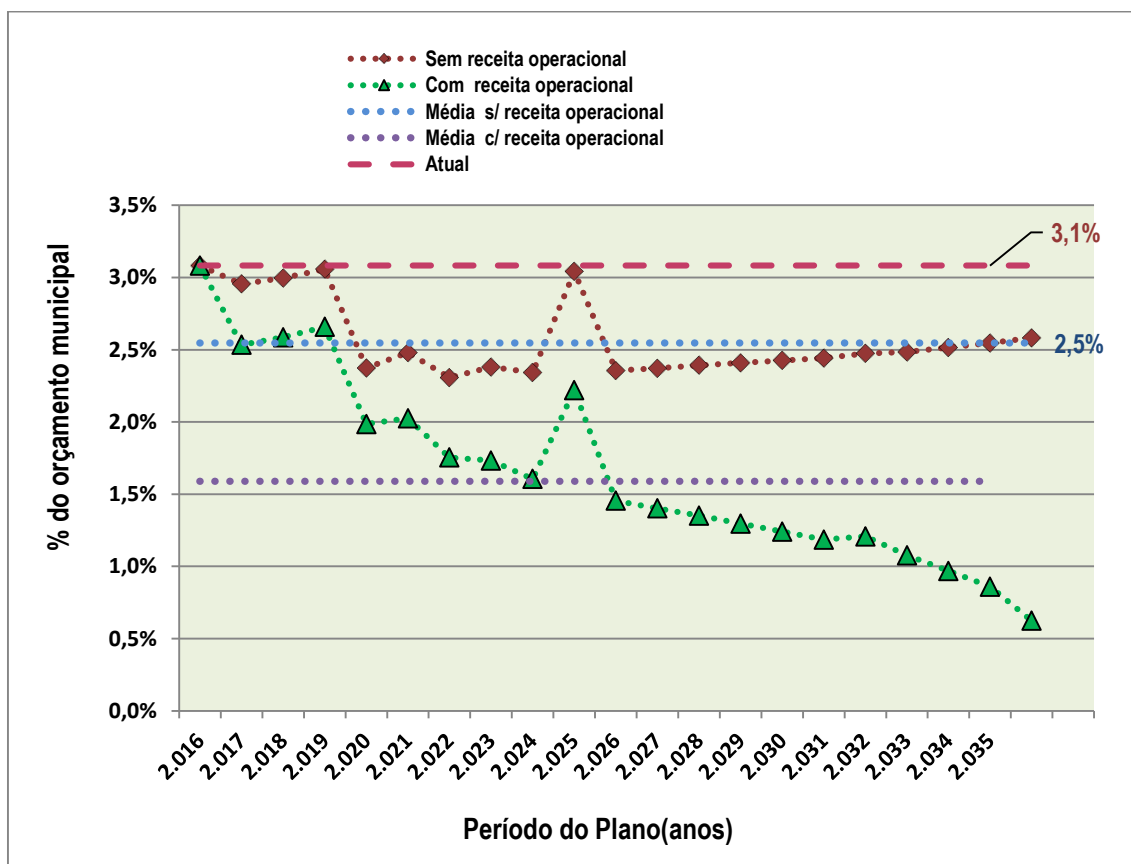
Gráfico 18 - Perfil dos Custos com Manejo de Resíduos Sólidos.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Pode-se observar no balanço, que o sistema é deficitário ao longo de todo o período do plano. Considerando o fato de que atualmente (ref.2013), a despesa com resíduos sólidos é da ordem de 3,1% do orçamento municipal, é possível, a grosso modo, projetar o impacto que as ações do plano terão sobre o orçamento do município, conforme apresentado no Gráfico 19.

Gráfico 19 - Porcentagem dos Custos com Resíduos Sólidos em Relação ao Orçamento Municipal.



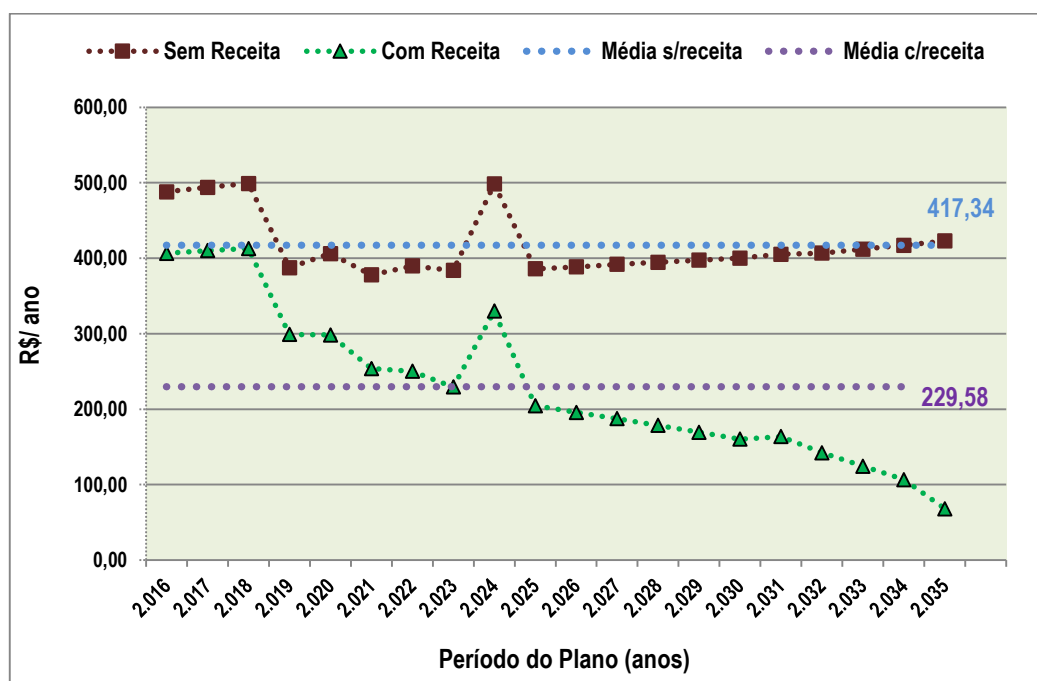
239

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Do gráfico acima observa-se que, em termos médios, o impacto sobre o orçamento municipal é pouco significativo, 2,9%, em relação à situação de 2013, mesmo que não se considere as receitas operacionais, tendo em conta que as receitas com o IPTU minimizam o impacto com as despesas e os investimentos advindos das medidas propostas no plano.

Os picos do gráfico correspondem aos períodos onde ocorrerão os maiores investimentos. Considerando-se a eventual obtenção de receitas com a venda de produtos advindos da reciclagem e compostagem o impacto médio sobre o orçamento municipal cairá para 1,6%. Em termos de impacto sobre a população do município, os custos do plano representam R\$ 417,34 e R\$ 229,58 sobre cada domicílio da área urbana, respectivamente sem e com receitas operacionais. Ver Gráfico 20.

Gráfico 20 - Déficit Orçamentário por Domicílio Atendido.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

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

241

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

Neste item, são abordados as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, aplicáveis ao município de Jaguariúna visando ao atendimento da PNSB, sendo que segundo a mesma, destacam-se os seguintes princípios fundamentais:

- Universalização do acesso;
- Integridade, atendimento das necessidades da população e maximização dos resultados;
- Disponibilidade, em toda a área urbana;
- 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.

242

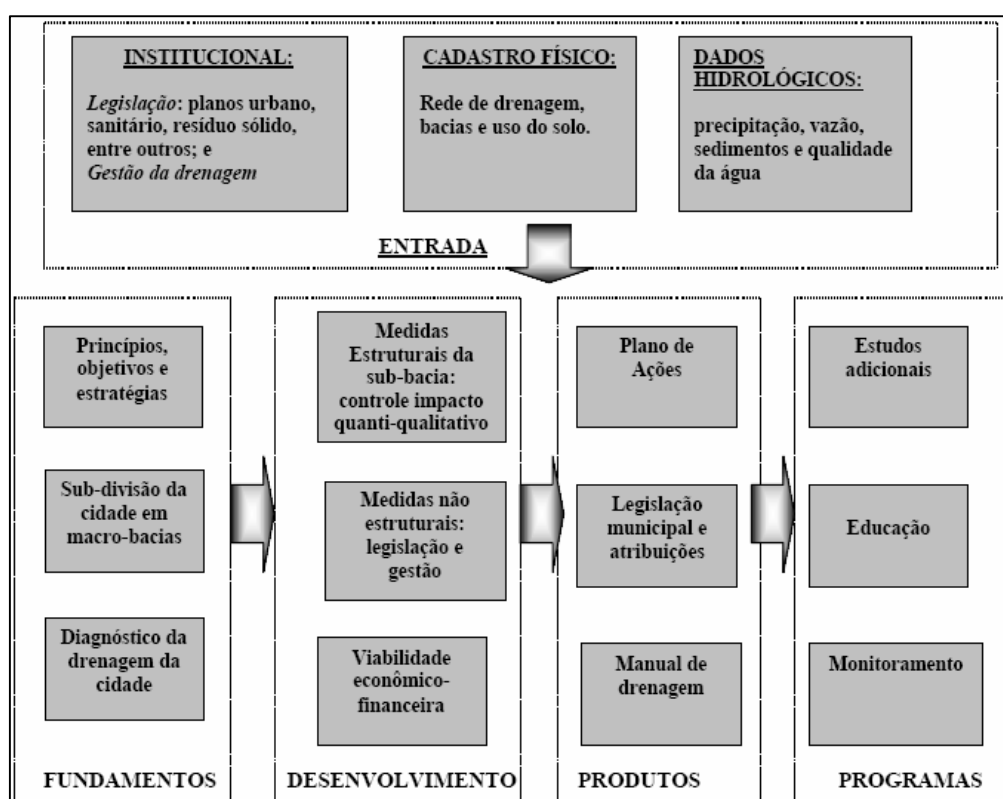
Assim, a gestão dos serviços de drenagem urbana no contexto de uma bacia hidrográfica ou de um município, deve estar integrada ao ambiente urbano e às relações entre os sistemas que o compõem. Este trabalho exige o planejamento e o desenvolvimento de estratégias para o controle do escoamento das águas pluviais urbanas, visando à minimização dos danos sociais, econômicos e ambientais causados pelas inundações, bem como a melhoria das condições de saúde e meio ambiente da cidade.

Por muito tempo, as ações relacionadas à drenagem urbana se concentraram na execução de projetos e obras baseados em uma visão higienista que priorizava a evacuação das águas pluviais em excesso nas áreas urbanas, de uma maneira rápida e eficiente. A partir do acúmulo de experiências, esta prática se mostrou ineficiente para a resolução integral do problema, tendo em vista que o simples aumento da capacidade do sistema de drenagem não mitiga o mesmo, mas apenas o transfere para outra área a jusante da bacia.

Atualmente, visando evitar o termo “drenagem”, que significa “fazer escoar”, que parte de uma visão higienista, o Ministério das Cidades propôs a adoção da expressão “manejo de águas pluviais” (MAP), a qual será adotada na sequência deste relatório.

O principal instrumento de gestão destes serviços é o Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais (PDMAP), que é composto por uma análise completa da situação existente, junto às medidas estruturais e não estruturais a serem implantadas para o controle de inundações.

A Figura 12 apresenta o fluxograma elaborado por TUCCI (2002), o qual contém os princípios e fundamentos do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) ou Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais, que serve como modelo de gestão mais adequado à prestação destes serviços.



Fonte: Tucci (2002).

Figura 12 - Fluxograma do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais.

Na maioria dos municípios brasileiros, não existe uma estrutura organizacional específica responsável pela gestão dos serviços de manejo de águas pluviais, o que gera uma carência de autonomia administrativa e financeira, acarretando em uma fragmentação excessiva das ações relacionadas a este tipo de infraestrutura. Geralmente, estas atribuições ficam a cargo da Secretaria Municipal de Obras, a qual possui uma linha de ação executiva.

A gestão municipal dos serviços de manejo de águas pluviais requer a adoção de uma visão integrada do ambiente urbano, o que abrange o planejamento do município, dos recursos hídricos e das diversas questões sociais, técnicas e ambientais relacionadas a cada bacia hidrográfica.

Assim, recomenda-se ao titular da prestação destes serviços, que seja instituído no município, uma estrutura organizacional específica para a gestão dos mesmos, como forma de garantir que as ações definidas no PMSB, com seus respectivos desdobramentos, tenham continuidade e possam atender de maneira sustentável as 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 e etc.

É igualmente importante que esta estrutura organizacional tenha um caráter de gestão e planejamento, com o intuito de se atender as demandas a que se destina.

244

25.1. PRINCÍPIOS, OBJETIVOS E ESTRATÉGIAS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

25.1.1. Princípios

Os princípios apresentados a seguir visam a minimização dos impactos decorrentes da urbanização e são essenciais para o desenvolvimento de uma gestão consistente e eficiente para a prestação dos serviços:

I. A drenagem é um fenômeno regional que não respeita os limites entre jurisdições governamentais ou entre propriedades.

O manejo de água pluviais deve estar integrado em um nível regional para a otimização dos resultados, tendo em vista que o escoamento das águas pluviais ocorre em concordância com a bacia hidrográfica.

II. O sistema de drenagem de água pluviais é um subsistema que compõe um sistema de recursos hídricos urbano mais abrangente.

O planejamento e o desenvolvimento do sistema de manejo de águas pluviais devem ser concebidos em concordância com os outros planos regionais, como de uso e ocupação do solo, saneamento básico, transporte e áreas de preservação.

III. O escoamento das águas é, primariamente, um problema de alocação de espaço.

O volume de água presente em um dado instante, em uma área urbana, não pode ser comprimido ou diminuído. O sistema de manejo de águas pluviais possui ambas as funções de transporte e reservação, assim, as demandas por espaço devem ser previstas, ou entrarão em conflito com outros usos de solo. A falta de provisão destas demandas pode acarretar na ocorrência de inundações, e, conseqüentemente, em danos e falhas no funcionamento de outros sistemas urbanos.

245

IV. O planejamento e o desenvolvimento de sistemas de drenagem não devem se basear na premissa de que é possível transferir os problemas de um ponto a outro.

A urbanização tende a aumentar o volume e a velocidade do escoamento das águas pluviais, e, o aumento da capacidade do sistema não resolve o problema, apenas transferindo-o para a jusante. O escoamento das águas pluviais pode ser armazenado e, estruturas de retenção, o que reduzirá a capacidade necessária do sistema a jusante.

V. A estratégia de manejo de águas pluviais deve possuir múltiplos objetivos e funções.

As demandas por espaços nas áreas urbanas fazem com que os sistemas de manejo de águas pluviais possuam múltiplos objetivos e funções, incluindo a melhoria da qualidade da água, recarga de aquíferos, recreação, habitat de espécies selvagens, criação de áreas alagadas, proteção de áreas de preservação, controle de erosão e deposição de sedimentos e a criação de espaços abertos.

VI. A concepção de sistemas de manejo de águas pluviais deve considerar as características e funções do sistema existente.

Toda área possui características naturais que contribuem para o manejo das águas pluviais, sem modificações significativas, tais como canais naturais, depressões, alagados, várzeas, solos permeáveis e vegetação que promovem a infiltração, o controle da velocidade do escoamento, o aumento do tempo de concentração, a filtragem de sedimentos e poluentes, e a reciclagem de nutrientes. Os planos de desenvolvimento devem mapear o sistema natural existente e promover a sua preservação e melhoria ao invés da sua substituição. E, novos empreendimentos devem buscar a redução das taxas de escoamento superficial e da carga de poluentes.

VII. O sistema de manejo de águas pluviais deve receber manutenção regularmente.

A ausência de manutenção é responsável pela redução da capacidade hidráulica, devido, principalmente, ao assoreamento e a deposição de resíduos sólidos. A chave para a manutenção efetiva é a atribuição de responsabilidades a uma agenda estabelecida e uma programação regular de inspeções para determinar as necessidades de manutenção.

246

VIII. As áreas de várzea devem ser preservadas quando possível e viável.

As áreas de várzea ao longo dos cursos d'água, que são áreas de inundação naturais, devem ser preservadas sempre que possível e praticável. Além de serem áreas de risco de inundação, este espaço deve ser gerido para a preservação do habitat de espécies selvagens, a manutenção de um espaço aberto e para a proteção da saúde pública, segurança e bem-estar.

25.1.2. Objetivos

No município de Jaguariúna a concepção dos sistemas de manejo de águas pluviais e a gestão dos serviços a que estão relacionados devem ser realizados visando ao atendimento dos seguintes objetivos:

- Gerenciar o escoamento das águas pluviais no meio urbano e no meio rural;
- Reduzir os prejuízos decorrentes das inundações;
- Melhorar as condições de saúde da população e do meio ambiente urbano e rural;

- Ordenar a ocupação de áreas de risco de inundação através de regulamentação;
- Restituir parcialmente o ciclo hidrológico natural, mitigando os impactos da urbanização.

25.1.3. Estratégias

No município de Jaguariúna a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais deverá ser desenvolvida a partir das seguintes estratégias:

- Aperfeiçoamento do planejamento, ordenamento hídrico, licenciamento e sustentabilidade econômico-financeira, utilizando-se abordagens integradas;
- Aprimoramento da capacidade de intervenção por parte da administração, em nível regulador, arbitral e fiscalizador, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão;
- Criação e manutenção de um sistema de informações e de monitoramento dos recursos hídricos de forma integrada com o restante da infraestrutura de saneamento básico;
- Sensibilização e participação da sociedade civil, através da educação, formação e informação;
- Aprimoramento contínuo da legislação através da sua harmonização e sistematização e um corpo coerente;
- Avaliação sistemática do plano.

247

Além destas linhas gerais de ação, há estratégias que podem ser seguidas em função do grau de urbanização das bacias, tal como apresentado a seguir.

a) Bacias não urbanizadas.

No caso das bacias não urbanizadas, ou em estágio inicial de urbanização, onde as áreas de várzea encontram-se preservadas, as estratégias de gestão se baseiam, principalmente, em medidas não estruturais, relacionadas à regulamentação e ocupação dos espaços de risco, visando conter os impactos de futuros desenvolvimentos. Estas medidas buscam transferir o ônus do controle das alterações hidrológicas devido à urbanização para que efetivamente produza alterações. Dentre as principais medidas aplicáveis, lista-se:

- Plano Diretor contendo o zoneamento das áreas de inundação e regras para a ocupação de áreas de risco;
- Revitalização de cursos d'água com recuperação dos taludes e recomposição da vegetação ciliar;
- Manutenção do leito em condições naturais;
- Implantação de interceptores de esgotos, evitando a contaminação dos corpos d'água;
- Recuperação de áreas degradadas para a minimização da erosão e do assoreamento dos cursos d'água.

b) Bacias urbanizadas.

No caso de bacias onde a urbanização já se encontra consolidada, se faz necessário o estudo específico de cada sub-bacia, visando identificar as deficiências e planejar as medidas necessárias, geralmente de natureza estrutural. Nessa situação, devem ser priorizadas as soluções de armazenamento temporário, através de detenções, evitando a transferência dos problemas para jusante. Dentre as principais medidas aplicáveis, lista-se:

248

- Reservatórios de retenção para o amortecimento de cheias;
- Medidas de controle na fonte: telhados verdes, pequenos reservatórios, aproveitamento de água da chuva, jardins filtrantes, trincheiras de infiltração, pavimentos permeáveis;
- Desocupação de áreas de várzeas, restauração das condições naturais e implantação de parques para preservação;
- Implantação de interceptores de esgotos, evitando a contaminação dos corpos d'água;
- Implantação de sistemas de monitoramento e alerta de cheias, aliados aos planos de evacuação e atendimento à população atingida.

26. OBJETIVOS E METAS PRETENDIDOS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB

Para os serviços de Manejo de Águas Pluviais, a implantação do PMSB visa atender os seguintes objetivos:

- Gerenciar o escoamento das águas pluviais no território municipal, reduzindo os riscos de enchentes e buscando atender toda a sua população;
- Estruturar a organização institucional e jurídica municipal para o alcance da maior eficiência da prestação dos serviços;
- Estabelecer as diretrizes para a prestação dos serviços, abrangendo o seu planejamento, gerenciamento, manutenção e fiscalização;
- Orientar o planejamento financeiro das ações, programas e serviços relacionados.

Visando ao atendimento dos objetivos estabelecidos pelo PMSB, foram estabelecidas as seguintes metas para o município de Jaguariúna:

249

- Curto Prazo: 1 a 4 anos.

- Estabelecer uma organização institucional para a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais do município;
- Implementar um cadastro do sistema de manejo de águas pluviais do município;
- Elaborar um programa de manutenção regular e permanente do sistema de manejo de águas pluviais do município;
- Desenvolver um plano de monitoramento das bacias hidrográficas e ações para eventos de emergência e contingência.

- Médio Prazo: 4 a 8 anos.

- Implantar sistema de previsão de alerta de enchentes integrado à Defesa Civil.

- Longo Prazo: 8 a 20 anos.

- Consolidar a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município.

27. 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.

Nos itens seguintes são apresentadas as diretrizes de controle de escoamento na fonte, tratamento de fundo de vale, controle da poluição difusa e medidas mitigadoras.

27.1. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE

O controle de escoamento na fonte é realizado por meio de dispositivos instalados na escala dos lotes que atuam na redução dos volumes escoados e na redução da poluição difusa de forma integrada com a paisagem. Esses dispositivos podem atuar na infiltração, armazenamento ou na combinação desses processos.

A implantação dos dispositivos na escala dos lotes pode ser incentivada por meio de uma regulamentação e disciplinamento do manejo de águas pluviais no município. A partir do estabelecimento de normas que proíbam o aumento do escoamento superficial após a implantação de construções, torna-se necessário um período de adequação das propriedades podendo cada proprietário optar pela forma como atingirá as regras exigidas.

Além disso, cabe à administração municipal, 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 significativos.

A seguir são apresentados os dispositivos comuns para o controle de escoamento na fonte. No município de Jaguariúna, todas as medidas podem ser aplicadas em edificações e instalações públicas, tais como prédios e vias públicas a serem implantados. A Prefeitura Municipal deve incorporar mecanismos que viabilizem a adoção de tais dispositivos pelos empreendedores e loteadores, portanto, recomenda-se que este tipo de medida seja inserido no código de obras ou em lei específica.

a) Dispositivos de Infiltração.

Os dispositivos de infiltração possuem a função de promover a absorção da água pelo solo, reduzindo o volume de água escoado. Essas medidas são projetadas para atuarem durante o início da chuva, para uma pequena altura pluviométrica, e por essa razão são consideradas medidas complementares. Junto a estas medidas, deve ser analisada a possibilidade de controle da ocupação, disciplinamento da drenagem e implantação de medidas estruturais na escala da bacia hidrográfica.

- **Telhados Verdes:** O telhado verde consiste em um sistema multicamadas, que reveste a cobertura de uma edificação e possibilita a interceptação da chuva e retenção da água em uma camada de drenagem subsuperficial, reduzindo o escoamento superficial e atenuando os picos de vazão.
- **Pavimentos Porosos:** Os pavimentos porosos possuem a mesma função dos telhados verdes com a diferença de que estão situados no revestimento do solo, podendo ser utilizados em estacionamentos e calçadas, por exemplo. Esses pavimentos permitem a passagem da água através da sua estrutura e precisam estar situados sobre um solo permeável ou uma estrutura com capacidade de armazenamento, para que o processo ocorra normalmente.
- **Trincheiras de Infiltração:** As trincheiras de infiltração se tratam de valas preenchidas com materiais granulares, como a brita ou pedras, que recebem o escoamento superficial armazenando-o temporariamente até que ocorra a absorção pelo solo.

251

b) Dispositivos de Armazenamento.

Os dispositivos de armazenamento possuem a função de reter uma parcela do escoamento superficial durante o período chuvoso, de forma a liberá-lo lentamente após a cheia. Estes dispositivos podem ser implantados na escala do lote para compensação das áreas impermeabilizadas, atendendo a baixos tempos de recorrência (abaixo de 5 anos) ou na escala da bacia, para controlar volumes maiores, para tempos de recorrência elevados (acima de 10 anos).

- **Captção da Água de Chuva:** a utilização de um sistema de captação de água da chuva, interceptada pela cobertura de edificações, é uma forma de promover o armazenamento na escala do lote. Este sistema direciona as águas provenientes dos telhados e das calhas para pequenos reservatórios, reduzindo significativamente o escoamento, uma vez que a água captada poderá ser utilizada para fins não potáveis.
- **Canais Vegetados:** Os canais vegetados são elementos de drenagem lineares, revestidos com grama, os quais são projetados para conduzir o escoamento superficial lentamente, atuando como um dispositivo de armazenamento. Quando possível, dependendo das características do solo e da qualidade da água, estes canais também podem promover a infiltração, fazendo com que parte do escoamento seja absorvido pelo solo.
- **Biorretenções ou Jardins de Chuva:** As biorretenções são dispositivos similares aos canteiros compostos por vegetação rasteira e arbustiva, que recebem o escoamento superficial, retardando a sua velocidade e atenuando o pico de vazão. Estes dispositivos também são conhecidos como Jardins de Chuva e podem ser facilmente implantados em qualquer tipo de propriedade.
- **Bacias de Detenção e de Retenção:** As bacias de detenção são reservatórios secos que recebem o escoamento de um curso d'água e possuem uma estrutura de controle de saída, reduzindo as vazões efluentes e armazenam temporariamente o volume excedente. A única diferença entre as estruturas de detenção e de retenção está no fato de que as bacias de retenção possuem um espelho d'água permanente. As bacias de detenção e de retenção, normalmente, são mais onerosas, e a implantação está diretamente relacionada a um estudo de toda a bacia hidrográfica. Portanto, este tipo de alternativa deve ser estudado no âmbito do PDMAP.

27.2. DIRETRIZES PARA TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE

27.2.1. Regulamentação e Gestão das Áreas de Várzea

As áreas de várzea ao longo dos cursos d'água são locais de inundação natural, que possuem a função de acomodar volumes excedentes ao canal principal durante eventos de cheia. Estas áreas geralmente possuem solos frágeis e, devido aos riscos elevados de inundação, não despertam grande interesse do mercado imobiliário, assim, são comumente ocupados por populações de baixa renda ou utilizados como depósito irregular de resíduos sólidos e entulhos. Contudo, em algumas situações, estas áreas são aterradas e ocupadas por empreendimentos para diversos fins, de forma que, em ambos os casos são causados prejuízos significativos ao regime hídrico.

No município de Jaguariúna, a gestão das 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.

253

A administração municipal deve se basear na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981) para assegurar a preservação dessas áreas, minimizando a necessidade de intervenções para o controle de inundações. Neste contexto, também é de grande importância a Lei Federal nº 12.651/2012, a qual 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.
- b) 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.

254

Visando à implementação de uma regulamentação mais eficiente no âmbito municipal, sugere-se que as APP's 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.

No município de Jaguariúna os corpos d'água principais que cortam o município, Rio Jaguari, Rio Camanducaia e Rio Atibaia, possuem largura do leito superior a 10 m, de modo que, as larguras das APP's destes corpos d'água são de 50 m. Os demais corpos d'água que compõem as sub-bacias e microbacias do município têm largura das APP's de 30 m.

27.2.2. Parques Lineares para a Preservação de Áreas de Várzea

O tratamento do fundo de vale, geralmente, é realizado aplicando-se soluções tais como a implantação de um sistema viário e canalização, não resolvendo os problemas de inundação e descaracterizando a paisagem natural, composta pelos cursos d'água.

255

Para o município de Jaguariúna, prevê-se a implantação de medidas que proporcionam a recuperação da qualidade da água, renaturalizando os cursos d'água e a criação de espaços públicos de lazer e preservação junto às áreas de várzea.

A principal medida empregada nesta situação se trata da implantação de parques lineares ou parques fluviais, junto à adequação do sistema de coleta de efluentes, evitando o seu despejo nos cursos d'água.

O parque linear deve ser concebido por meio da melhoria do aspecto visual do rio e de suas margens, através da restauração da vegetação natural, da implantação de equipamentos de lazer e da delimitação do espaço público, com o objetivo de evitar as ocupações irregulares. Este tipo de parque pode dispor dos seguintes elementos:

- Campos de futebol e quadras poliesportivas;
- Playgrounds;
- Pistas de skate;
- Equipamentos de ginástica;
- Pistas de caminhada/corrída, ciclovias;

- Bosques com espécies nativas;
- Ecopontos para a coleta de materiais recicláveis;
- Espaços para o incentivo às manifestações culturais, tais como as artes cênicas e a música;
- Percursos culturais com roteiros explicativos e informações sobre a fauna e a flora;
- Espaços para a realização de atividades de educação ambiental.

A manutenção das condições naturais e/ou implantação de parques lineares junto aos cursos d'água, como forma de tratamento do fundo de vale, contribui para a formação de um sistema de parques e corredores integrados, facilitando o acesso a equipamentos esportivos e recreativos.

A desconcentração das áreas de lazer permite que elas possam ser acessadas por uma parcela maior da população, atendendo a carência destes espaços, podendo servir também como vias de locomoção para pedestres e ciclistas.

O município de Jaguariúna já possui diversos parques municipais podendo-se destacar: Parque dos Lagos, Parque Luiz Barbosa, Parque Santa Maria, Parque Serra Dourada, Parque Benedito Bergamasco, Parque Maria Stella Bianco Torres, Parque José Theodoro de Lima, Parque Américo Tonietti. Estes parques exercem um importante papel na melhoria das condições sociais e ambientais na área urbana do município.

Complementarmente, propõe-se para o município de Jaguariúna a implantação de dois parques lineares: Parque Linear do Rio Jaguari e Parque Linear do Rio Camanducaia.

256

27.3. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DA POLUIÇÃO DIFUSA

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, e esta, por sua vez, pode ser definida como os poluentes que se depositam dispersamente sobre a área de drenagem de uma bacia hidrográfica, e que chegam aos corpos hídricos intermitentemente, associados a eventos de precipitação, sendo difícil associá-los 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, conseqüentemente, dos corpos d'água receptores, tais como rios, lagos e aquíferos subterrâneos. A poluição das águas pluviais também pode gerar riscos à saúde pública, devido a sua relação com a ocorrência de endemias e doenças de veiculação hídrica.

O Quadro 9 apresenta os principais tipos de poluentes urbanos e suas respectivas fontes e impactos:

Quadro 9 - Principais tipos de poluentes urbanos, suas fontes e impactos produzidos.

POLUENTES	ORIGEM	IMPACTOS
Nitrogênio e fósforo	<ul style="list-style-type: none"> • Lançamento de efluentes; • Desmatamento; • Fertilizantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do oxigênio dissolvido (OD); • Crescimento de algas; • Degradação da água de consumo.
Sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Obras de construção; • Áreas desmatadas; • Processos erosivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da turbidez, redução do OD e degradação da vida aquática.
Organismos patogênicos	<ul style="list-style-type: none"> • Lançamento de efluentes; • Sistemas sépticos inadequados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riscos à saúde humana pelo consumo; • Inviabilidade do uso recreacional.
Metais pesados: chumbo, cádmio, zinco, mercúrio, alumínio, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Processos industriais; • Resíduos de óleo de motores; • Mineração; • Queima de combustíveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toxicidade da água e dos sedimentos; • Acumulação na atividade biológica e na cadeia alimentar.
Pesticidas e produtos sintéticos	<ul style="list-style-type: none"> • Herbicidas, fungicidas, inseticidas; • Processos industriais; • Lavagem de solos contaminados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toxicidade da água e dos sedimentos; • Acumulação na atividade biológica e na cadeia alimentar.

257

Fonte: RIGHETTO, 2009.

No município de Jaguariúna, para viabilizar a melhoria da qualidade das águas urbanas, os sistemas de manejo de águas pluviais devem seguir as seguintes diretrizes:

- Eliminar as ligações de efluentes sem tratamento dos sistemas de drenagem;
- Executar a implantação dos novos sistemas de drenagem junto ao sistema de coleta de esgotos, quando inexistente;

- Realizar a manutenção contínua dos sistemas de drenagem, compreendendo a remoção de resíduos e o desassoreamento;
- Fiscalizar a disposição de resíduos sólidos nos sistemas de drenagem e aprimorar continuamente gestão dos serviços de coleta e tratamento;
- Incentivar a implantação de dispositivos de controle na fonte, que também atuam no controle da poluição difusa. Os dispositivos podem ser canais vegetados, biorretenções, pavimentos permeáveis, bacias de retenção e alagados (*wetlands*);
- Promover a educação ambiental, visando à conscientização da população sobre a importância do controle da poluição para a melhoria da qualidade das águas.

27.4. MEDIDAS MITIGADORAS

A seguir, são apresentadas as medidas mitigadoras dos riscos inerentes aos sistemas de drenagem urbana, notadamente no que diz respeito ao assoreamento de cursos d'água e a ocorrência de resíduos sólidos no sistema.

258

a) Assoreamento.

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 estes processos, que acaba causando a redução da capacidade hidráulica de escoamento e o 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.

Destaca-se o caso das planícies aluvionares, que estão situadas nas áreas de várzea, próximas aos corpos d'água. Estas, são áreas que devem ser classificadas como impróprias para a ocupação, devido sua fragilidade e importância ambiental.

No município de Jaguariúna, o controle do assoreamento e a mitigação dos seus efeitos sobre os sistemas de manejo de águas pluviais pode ser realizado por meio das seguintes ações:

- Preservação das áreas de várzea e da mata ciliar;
- Manutenção contínua dos sistemas de manejo de águas pluviais;
- Levantamento das áreas mais vulneráveis a processos erosivos e análise da necessidade de implantação de estruturas de retenção de sedimentos.

Neste sentido é importante ressaltar o papel que o DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo, no apoio aos municípios.

O DAEE atende os municípios, gratuitamente, na elaboração de estudos e projetos, prestando assistência e assessoria técnica. Executa serviços e obras por intermédio de máquinas pesadas, fabrica tubos de concreto em parceria com as Prefeituras, celebra convênios com os municípios para efetuar o repasse de recursos, com o objetivo de executar as obras de infraestrutura. A Prefeitura interessada em qualquer tipo de atendimento no campo dos recursos hídricos, encaminha sua solicitação à Diretoria de Bacia à qual esteja vinculada. (DAEE, 2015)

259

b) Resíduos Sólidos.

A presença de resíduos sólidos urbanos nos sistemas de manejo de águas pluviais acarreta na redução da capacidade hidráulica de escoamento e da vida útil dos seus componentes, e, conseqüentemente, no aumento da frequência de limpeza e dos custos de manutenção, assim como na degradação da qualidade da água, ambiental e da saúde pública.

O aumento na geração de resíduos sólidos é um problema recorrente e crescente, diretamente relacionado com o aumento da população, onde parte da quantidade produzida não é recolhida e disposta incorretamente. Os principais resíduos sólidos urbanos que afetem esses sistemas são o doméstico (principalmente sacolas plásticas, garrafas e embalagens), aquele gerado pela construção civil (entulhos) e aquele proveniente da limpeza de áreas públicas resultantes da poda de árvores e corte de grama. Pontualmente, ainda é comum encontrar também a presença de móveis, partes de automóveis e eletrodomésticos nos cursos d'água.

As principais fontes de resíduos nos sistemas de manejo de águas pluviais são:

- Comportamento inapropriado da população no manuseio do resíduo doméstico e dos resíduos da construção civil;
- Ineficiência do sistema de coleta;
- Disposição inadequada dos resíduos antes da coleta, possibilitando o seu arraste durante eventos chuvosos;
- Falta de fiscalização e penalização das irregularidades.

De forma prática, a maneira mais eficaz para minimização deste problema está relacionada a um conjunto de ações composto pelo aumento da eficiência da prestação dos serviços de coleta, pela fiscalização de áreas de despejo irregular de resíduos, pela conscientização da população e pela penalização dos responsáveis por este tipo de poluição.

Inserido no gerenciamento dos sistemas de manejo de águas pluviais, a presença de resíduos sólidos nesses sistemas pode ser reduzida por meio das seguintes ações:

- Manutenção contínua dos sistemas de manejo de águas pluviais;
- Programa de Educação Ambiental.

260

27.5. DIRETRIZES PARA O MANEJO DO USO DO SOLO E DO CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL

Neste item, descreve-se aspectos relevantes que envolvem as causas e consequências dos problemas relacionados ao controle de águas pluviais em áreas rurais. Posteriormente, são propostas algumas medidas mitigadoras e sugestões para obtenção de orientações técnicas e recursos financeiros.

27.5.1. Aspectos Gerais

De forma geral, os problemas ocorrentes estão relacionados ao manejo inadequado das águas pluviais, tanto em atividades agropecuárias sob responsabilidade dos proprietários rurais, quanto na implantação e manutenção de estradas rurais sob a responsabilidade da prefeitura. Dentre as principais consequências do manejo inadequado, estão a erosão do solo, o assoreamento de corpos d'água e a deterioração de nascentes superficiais e de áreas de recarga de aquíferos.

No aspecto da erosão do solo, um dos fenômeno mais danosos é a “voçoroca”, cuja origem é geralmente associada a uma combinação de alguns dos fatores indicados acima.

Existem diversos aspectos naturais e antrópicos que podem contribuir para a geração e/ou maximização de tais tipos de ocorrências, quando da ocorrência de precipitações de grande intensidade, dentre os quais podem se destacar:

- Características topográficas do relevo: topografia íngreme é mais sujeita à erosão e desmoronamentos enquanto que áreas planas são suscetíveis a alagamentos;
- Características do solo: solos arenosos são mais suscetíveis à erosão por águas pluviais, mas, permitem boa infiltração no solo. Por outro lado, solos argilosos são menos sujeitos à erosão, mas, possuem menor capacidade de infiltração e aumentam o escoamento superficial, que por sua vez adquire maior força erosiva, carrega materiais e podem dar origem a inundações à jusante;
- Retirada da cobertura vegetal natural, para atividades agrícolas e outros fins;
- Remoção de matas ciliares;
- Alguns tipos de culturas associados às práticas agrícolas inadequadas;
- Construção e manutenção de estradas vicinais, sem o uso de critérios apropriados de projeto e construção.

261

27.5.2. Medidas Mitigadoras

Para minimização dos problemas relatados, são necessárias diversas medidas mitigadoras, das quais podem se destacar:

- Conscientização dos produtores rurais, dos gestores públicos e da população em geral;
- Boas práticas conservacionistas e de recuperação nas atividades agrícolas;
- Ampliação da cobertura vegetal;
- Adequação de estradas rurais.

Salienta-se que algumas medidas necessárias podem ser de responsabilidade da prefeitura ou dos próprios produtores rurais, contudo, a interação entre ambos é fundamental. Algumas recomendações são detalhadas a seguir.

a) Boas Práticas Conservacionistas e de Recuperação.

No geral, os fatores causadores da degradação do solo estão relacionados à agricultura intensiva e características de algumas técnicas de manejo, que dão origem a compactação do solo, redução da capacidade de infiltração, redução de matéria orgânica e da biomassa, etc.

As boas práticas conservacionistas e de recuperação são procedimentos realizados com o objetivo de manter o solo produtivo ou de recuperar as condições de produtividade. Algumas práticas visam o controle da erosão, enquanto que outras recuperam o solo, dando-lhe melhores condições químicas, físicas e biológicas.

Quanto ao controle da erosão, os manejos adequados são aqueles que melhoram a capacidade de infiltração e reduzem o impacto das águas de chuva que caem diretamente no solo. Entre as técnicas que melhoram a qualidade do solo e minimizam problemas de erosão e assoreamento de corpos d'água estão:

- **Cultivo Mínimo:** Esta técnica consiste em um preparo mínimo do solo, como por exemplo, o uso com menor intensidade de arados e grades no preparo do solo. É indicado onde não existem problemas de compactação do solo, problemas com barreiras químicas, que necessitariam de calagem e gessagem, ou a existência de pragas de solo.
- **Plantio Direto:** A principal característica do sistema é realizar a semeadura no solo com os restos da cultura anterior na superfície, reduzindo o número de operações agrícolas e os custos de produção. A cobertura morta advinda deste tipo de manejo facilita a infiltração, e conserva a umidade do solo.
- **Culturas Consorciadas:** As culturas consorciadas se constituem em práticas conservacionistas que melhoram a produtividade e contribuem para a conservação do solo e da água. Estas podem se basear no sistema agroflorestal ou na integração de lavoura pecuária. No sistema agroflorestal os cultivos agrícolas são associados com espécies lenhosas, tais como árvores, arbustos e palmeiras. Na integração de lavoura e pecuária utiliza-se a terra tanto para a produção animal, através da pastagem, como a vegetal, através da lavoura, realizando o revezamento de acordo com a época do ano. Em ambos os casos a presença da matéria orgânica no solo tem ação positiva sobre a

atividade da macro e microfauna do solo, auxiliando e facilitando a infiltração de água, reduzindo a erosão e o escoamento superficial.

- **Terraceamento:** O terraceamento consiste na construção de uma estrutura transversal no sentido do maior declive do terreno, composta de um dique e um canal, com a finalidade de reter e infiltrar ou escoar lentamente as águas pluviais para áreas adjacentes. O terraceamento é uma das medidas de controle por drenagem superficial mais eficientes contra a erosão de terras cultivadas, preservando a fertilidade e as boas condições físicas dos solos. Pelo seu alto custo, é recomendado onde outras práticas, simples ou combinadas, não proporcionem o necessário para o controle de erosão.
- **Adubação Verde:** A adubação verde é uma técnica utilizada para a melhoria do solo, e se dá através do cultivo de plantas, em rotação/sucessão/consorciação com as culturas. Estas plantas (adubo verde) têm características que melhoram significativamente os atributos químicos, físicos e biológicos do solo. Uma destas características é a incorporação no solo, de nitrogênio diretamente da atmosfera. Entre os inúmeros benefícios está a capacidade aumentar o armazenamento de água no solo e a proteção contra erosão.
- **Cobertura Morta:** Consiste na cobertura do solo com resíduos orgânicos vegetais, tais como, palhas, capins, serragem, resíduos de roçadas, etc. Esta técnica além de melhorias na qualidade do solo, permite o controle da erosão e aumenta a capacidade de infiltração e o armazenamento de água no solo.

263

b) Ampliação da Cobertura Vegetal - Reflorestamento Conservacionista.

As práticas conservacionistas vegetativas de florestamento e reflorestamento são plantios de florestas, repovoamento das florestas existentes e/ou florestas que foram esgotadas. Estas práticas ajudam a conservar o solo, protegem as encostas, retêm gases nocivos ou desencadeadores do aquecimento global e possuem valor econômico para o produtor.

Estas técnicas devem ser empregadas em áreas degradadas e de baixa capacidade de produção, devendo ser recobertas com vegetação permanente, com a finalidade de recuperação para

aproveitamento futuro. Normalmente, são aplicadas em nascentes de rios, topos de morros e margens de microbacias hidrográficas. Algumas das técnicas que podem ser empregadas são:

- **Pastagem:** A criação de pastagens em áreas agrícolas pode ajudar na recuperação de solos degradados. Seus benefícios dependem do manejo racional, que exige práticas corretas de adubação e escolha de vegetação adequada.
- **Cordões de vegetação permanente:** Nesta técnica, as plantas são cultivadas em fileiras (cordões) e curvas de nível, garantindo um controle eficiente da erosão em áreas declivosas. As plantas indicadas para este método são as perenes e de crescimento denso, como cana-de-açúcar, erva-cidreira e capim-gordura.
- **Cultura em faixas:** O plantio em faixas consiste em alternar, em uma dada área, o plantio de espécies vegetais que possuem diferentes coberturas do solo. Desse modo, parte do solo fica coberta por culturas que o recobrem menos e outras partes ficam com culturas que o recobrem mais.
- **Recomposição de matas ciliares:** A manutenção da mata ciliar é essencial para a conservação da água e para a redução dos efeitos danosos da erosão. Na implantação da mata ciliar é recomendável empregar-se plantas nativas típicas da região. Se não for possível, recomenda-se o uso de plantas frutíferas que forneçam alimento à fauna local.

264

Recomenda-se que a prefeitura implante um viveiro de mudas próprio, o qual possa fornecer os insumos necessários durante as fases de implantação e manutenção do reflorestamento no município.

c) Adequação de Estradas Rurais.

As estradas rurais são extremamente suscetíveis aos efeitos das águas pluviais, dando origem a danos tanto na própria estrada, quanto nas propriedades adjacentes. Dentre tais danos estão a erosão, alagamentos e assoreamento de corpos d'água. A origem dos problemas relacionados às estradas rurais, no geral, relaciona-se a inadequações de projeto e construção, assim como do estado de conservação das mesmas. A concepção de estradas rurais de terra deve procurar mecanismos para evitar que a água pluvial proveniente das áreas adjacentes chegue à estrada, e que a água captada no leito da estrada seja distribuída nas áreas lindeiras sem causar erosão.

Existem inúmeras técnicas de construção e adequação de estradas rurais, algumas das quais são resumidas a seguir:

- **Construção de lombada:** Lombadas são barreiras construídas no leito da estrada com o objetivo de diminuir e conter o escoamento das águas pluviais no leito da estrada, além de conduzir as enxurradas de forma controlada para os terraços ou caixas de retenção.
- **Construção de bigodes/sangradouros:** Os bigodes são extensões dos terraços e/ou curvas de nível usados em conjunto com as lombadas, auxiliando na retirada da água da pista, direcionando-a para as áreas lindeiras, a fim de que possa ser absorvida pelo terreno.
- **Bacias de captação (barraginhas):** As bacias de captação consistem na escavação de trincheiras nas áreas marginais às estradas para permitir a captação, o armazenamento e a posterior infiltração da água advinda da drenagem da estrada (enxurrada).
- **Construção de caixas de retenção:** São caixas de captação de água interligadas às lombadas de modo a armazenar a água proveniente do leito estradal e/ou dissipar sua energia, promovendo a sua infiltração. Geralmente, são construídas uma de cada lado da estrada, sempre que possível.
- **Revestimento Primário (Cascalhamento ou pedra britada):** O revestimento primário tem por objetivo proteger e dar um melhor suporte ao leito da estrada e aumentar a vida útil da estrada, de modo a tornar trafegável a via em qualquer época do ano.
- **Construção de saída d'água:** É o desmonte do barranco lateral em pontos localizados, permitindo que as águas superficiais sejam retiradas do leito da estrada e se direcionem aos terrenos adjacentes, devendo ser executadas sempre que houver manejo de solos nas propriedades lindeiras ou áreas de mato, e a topografia permitir.

265

- Serviços Complementares:

- **Construção de Drenos:** Poderão ser usados no caso de aparecimento de minas d'água no leito da estrada ou na área marginal da estrada. O dreno pode ser feito de pedra, cascalho, bambu, pneus etc., podendo ser subterrâneo ou de superfície.

- **Bueiros de Greide:** São usados para permitir o fluxo de água transversal (de um lado para outro da estrada). Utiliza-se no caso de não poder conter o fluxo de águas com infiltração a montante.
- **Enleivamento:** Plantio de grama em mudas; semeadura e o plantio de árvores e arbustos.
- **Outros dispositivos:** Dissipadores de energia; descidas d'água (camada de pedra de mão jogada); saída de bueiros (enrocamento de pedra de mão arrumada); berço de bueiros (reforço com diversos materiais disponíveis); valas e etc.

27.5.3. Legislação de Interesse

Com relação ao uso, conservação e preservação do solo agrícola são de interesse as seguintes legislações existentes no Estado de São Paulo:

- Lei Estadual nº 6.171, de 4 de julho de 1988: Dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola.
- Decreto Estadual nº 41.719, de 16 de Abril de 1997: Regulamenta a Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988, alterada pela Lei nº 8.421, de 23 de novembro de 1993 que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola.
- Lei Estadual nº 8.421, de 23 de Novembro de 1993: Altera a redação de dispositivos da Lei nº 6171, de 4 de julho de 1988, que dispõe sobre uso, conservação e preservação do solo agrícola e dá outras providências.

266

Em relação à Lei Estadual nº 6171/1988, destaca-se os artigos 2º, 3º, 4º e 7º que orientam as ações dos gestores públicos e define as obrigações das prefeituras e dos proprietários rurais:

Artigo 2º - A utilização e manejo do solo agrícola serão executados mediante planejamento embasado na capacidade de uso das terras de acordo com as técnicas agrônômicas conservacionistas correspondentes.

Artigo 3º - O planejamento e execução do uso adequado do solo agrícola será feito independentemente de divisas ou limites de propriedade, sobrelevando - se sempre o interesse público.

Artigo 4º - Consideram - se de interesse público, para fins de exploração do solo agrícola, todos os trabalhos, leis, normas e medidas exequíveis que proponham:

I - aproveitamento adequado e conservação das águas em todas as suas formas; II - o controle da erosão do solo em todas as suas formas; III - evitar processos de desertificação; IV - evitar assoreamento de cursos de água e bacias de acumulação; V - fixar dunas, taludes e escarpas naturais ou artificiais; VI - evitar a prática de queimadas, tolerando - as, somente, quando amparadas por lei específica; VII - evitar o desmatamento das áreas impróprias para exploração agro - silvo - pastoril e promover a possível vegetação permanente nessas áreas, caso estejam desmatadas; VIII - recuperar, manter e melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo agrícola; IX - adequar a locação, construção e manutenção de barragens, estradas, carreadores, caminhos, canais de irrigação, prados escoadouros aos princípios conservacionistas.

Parágrafo único - Nos loteamentos destinados ao uso agro - silvo - pastoril em planos de colonização, redivisão ou reforma agrária, deverão ser obedecidos um planejamento de uso adequado do solo e a divisão em lotes, de forma a permitir o adequado manejo das águas de escoamento que possibilitem a implantação de plano integrado de conservação do solo a nível de bacias hidrográficas, quer sejam pequenas médias ou grandes.

Artigo 7º - Todas as propriedades agrícolas, públicas ou privadas, ficam obrigadas a receber as águas de escoamento das estradas desde que tecnicamente conduzidas, podendo essas águas atravessar tantas quantas forem outras propriedades a jusante, até que essas águas sejam moderadamente absorvidas pelas terras ou seu excesso despejado em manancial receptor natural.

Com relação aos danos aos solos agrícolas, o Artigo 2º da Lei Estadual nº 8.421/1993, estabelece as seguintes penalidades:

Artigo 2º- Ficam inseridos no artigo 14 da Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988, os seguintes dispositivos:

I - O inciso IV: "IV multa de 20 (vinte) a 1.000 (um mil) UFESPs - Unidades Fiscais do Estado de São Paulo, graduada em função do dano causado ao solo agrícola, aos que:

a) causarem erosão, em suas diversas formas; b) provocarem desertificação; c) provocarem assoreamento ou contaminação de cursos de água ou bacias de acumulação; d) degradarem as características físicas, químicas e biológicas do solo agrícola; e) praticarem queimadas não previstas na lei; f) construírem barragens, estradas, caminhos, canais de irrigação, prados escoadouros, de forma inadequada que facilite processo de erosão; g) impedirem ou dificultarem a ação dos agentes do Departamento de Defesa Agropecuária da Secretaria de Agricultura e Abastecimento na fiscalização de atos considerados danosos ao solo agrícola."

Estes e outros aspectos da legislação vigente devem nortear as ações e as relações entre os produtores rurais e poder público municipal.

27.5.4. Recomendações para Obtenção de Recursos para o Controle de Águas Pluviais em Áreas Rurais

268

Para o enfrentamento dos problemas relacionados a drenagem pluvial nas áreas rurais do município, recomenda-se que a prefeitura e os proprietários rurais se inscrevam em programas disponibilizados pelo Governo do Estado de São Paulo, sob responsabilidade da Secretaria Estadual.

Através dos programas é possível a obtenção de orientações técnicas e a viabilização de recursos financeiros. Para os casos das propriedades rurais recomenda-se o "Projeto Integra São Paulo" e para os casos relacionados com estradas de terra rurais, recomenda-se o "Programa Melhor Caminho".

No primeiro caso, o projeto "Integra São Paulo – Lavoura, Pecuária Floresta", visa financiar recuperação de pastagem, terraceamento, curva de nível, plantar mudas, corrigir solos, de propriedades rurais afetadas. A responsabilidade do projeto está a cargo da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA, por meio da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), que elaborará o projeto com o produtor rural.

No segundo caso, das estradas rurais, o Programa Melhor Caminho é destinado a realização de convênio entre a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e prefeituras municipais para a execução de obras de recuperação de estradas rurais de terra.

Maiores detalhes destes programas estão apresentados no item “Fontes de Recursos” do presente relatório e no encarte anexo “Programas Governamentais de Interesse ao PMSB”.

27.5.5. Programa Bacias Jaguariúna

O programa Bacias Jaguariúna foi criado por meio da Lei nº 2.218, de 14 de abril de 2014 e visa a implantação de ações para a conservação e recuperação dos mananciais no município de Jaguariúna e incrementação dos serviços ambientais relacionados, principalmente, com a disponibilidade e qualidade da água.

O desenvolvimento e a execução das ações do Programa Bacias Jaguariúna são de competência da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) do município, com o apoio da Unidade Gestora do Programa (UGP), que agrega representações da SEMA e dos parceiros e apoiadores do programa como a AMBEV, a organização não governamental The Nature Conservancy (TNC), Associação Mata Ciliar, Embrapa Meio Ambiente (Jaguariúna, SP) e Agência das Bacias do PCJ.

As ações previstas compõem a implantação de cerca de 195 barraginhas; terraceamento em 540 hectares, readequação de 17 km de estradas rurais e 13,92 km de cercamento em área de preservação permanente (APP).

O Programa prevê a recuperação de cerca de 167 hectares de APP's em sua primeira fase, nas propriedades rurais participantes, adotando-se para tal o serviço de restauração ecológica, técnica amplamente empregada em diferentes regiões do Brasil como medida para reverter o processo de degradação, potencializar a conservação da biodiversidade e a geração de serviços e bens ecossistêmicos. Prevê-se a utilização mais adequada a cada caso, com plantio de mudas em área total, enriquecimento de espécies em formações florestais existentes, emprego de técnicas de nucleação (regeneração natural assistida) ou simplesmente condução da regeneração natural. (Embrapa,2015).

Faz parte do programa, o de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), aos proprietários rurais que aderirem ao Programa Bacias Jaguariúna, como forma de reconhecimento dos serviços ambientais prestados pelas práticas conservacionistas adotadas em suas propriedades rurais. A adesão ao programa será feita por meio de Acordo de Cooperação a ser firmado entre as partes.

Foi realizado no âmbito de programa, um estudo de viabilidade, denominado Plano de Negócios com o objetivo de “Demonstrar a viabilidade ambiental e econômica de ações de *infraestrutura verde, para a mitigação de impactos decorrentes do uso intensivo da terra na bacia do Jaguari sobre seus recursos hídricos, tendo sido consideradas duas fases: a implementação do projeto piloto e a sua expansão para o restante do trecho paulista da bacia do rio Jaguari.*” (Embrapa, 2015).

Os resultados dos estudos indicaram que haverá “ *um significativo incremento potencial de serviços ambientais como retenção de sedimentos e regulação dos fluxos hídricos, que por sua vez aumentariam a segurança hídrica da região e gerariam benefícios econômicos significativos em termos de redução de custos de tratamento e dragagem, além de maior oferta de água, em qualidade e quantidade, para abastecimento e processos produtivos, principalmente em períodos críticos.*” (Embrapa, 2015).

O Decreto nº 3.297/2015, de 4 de fevereiro de 2015, regulamenta a adesão dos proprietários rurais ao programa.

28. PROGRAMAS E AÇÕES PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

A partir da análise do prognóstico dos serviços, foi estipulado um conjunto de ações para o atendimento das demandas estimadas divididos de acordo com 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 Manutenção dos Sistemas de Microdrenagem e Macrodrenagem;
- Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.

Estes programas têm como objetivo fornecer as ações previstas no presente PMSB, devendo, portanto, interagir e se adequar aos demais planos e programas que o município participa.

271

28.1. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O programa tem como objetivo a implementação de ferramentas gerenciais específicas, que visam o desenvolvimento técnico e institucional da gestão municipal da drenagem e manejo das águas pluviais.

Tem como premissas o alinhamento com os princípios de manejo sustentável de águas pluviais e a compatibilização com as políticas de gestão de resíduos sólidos do município.

A seguir, são apresentadas as ações do programa, devidamente classificadas segundo a respectiva meta de implantação.

a) Curto Prazo.

- Adequar a estrutura organizacional da prefeitura municipal à gestão dos serviços de manejo de águas pluviais;
- Capacitar o corpo técnico responsável pela gestão dos serviços;
- Contratar a elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais;

- Exigir que os novos empreendimentos implantem sistemas de retenção e de infiltração das águas pluviais, minimizando a vazão direcionada para o sistema de drenagem municipal;
- Implementar uma sistemática de aplicação das ações programadas no PMSB;
- Implantar o sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de micro e macrodrenagem;
- Compatibilizar o sistema de georreferenciamento de águas pluviais com as demais infraestruturas relacionadas, tais como água e esgoto;
- Sistematizar a gestão do PDMAP após sua implantação;
- Implantar ferramentas de gerenciamento de informações;
- Elaborar um manual de planejamento, regularização, projeto e execução de obras de drenagem para o município;
- Implementar uma sistemática de gestão de custos referentes à operação e à manutenção do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

272

b) Médio e Longo Prazo.

- Implantar medidas propostas pelo PDMAP.

28.2. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM

À medida que as áreas urbanizadas se desenvolvem, ocorre o surgimento de demandas de ampliação da cobertura e de implantação de novos sistemas de microdrenagem. Além disso, com o aumento do escoamento superficial proporcionado pelo aumento da impermeabilização do solo, surgem novos pontos de alagamento, os quais exigem a realização de estudos e projetos específicos para a resolução destes problemas. Assim, este programa tem por objetivo prever as ações necessárias para atender estas demandas contínuas ao longo do horizonte de projeto. Ressalta-se que estas são ações necessárias tanto para a área urbana quanto para a área rural.

a) Curto Prazo.

- Identificar os pontos de alagamento existentes, causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem;
- Elaborar projetos de adequação da microdrenagem nos locais com deficiências identificadas;
- Adequar o sistema de microdrenagem nos pontos mais críticos identificados;
- Implantar o Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem;
- Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.

b) Médio e Longo Prazo.

- Adequar o restante do sistema de microdrenagem nos pontos identificados;
- Elaborar estudos e projetos de adequação da microdrenagem, em caso de identificação de novos pontos de alagamento;
- Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.

273

28.3. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM

A urbanização também afeta a capacidade dos sistemas de macrodrenagem, assim, deve-se prever as medidas necessárias para adequar o sistema existente, bem como para evitar o aparecimento de novas áreas de inundação. Tais ações podem envolver:

- Proteção de áreas de inundação;
- Medidas extensivas de controle da cobertura vegetal por meio do reflorestamento e de controle da erosão do solo com bacias de sedimentação, recomposição e estabilização das margens;
- Proteção de áreas baixas com diques ou *polders*;
- Melhorias do canal como a redução de rugosidade ou corte de meandros;
- Otimização do funcionamento de estruturas hidráulicas existentes;

- Implantação de reservatórios de amortecimento de cheias.

28.4. PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM E MACRODRENAGEM

Aqui, a manutenção é definida como o conjunto de atividades destinadas a garantir as condições operacionais pré-estabelecidas para o sistema de drenagem, de forma a reduzir o mau funcionamento de seus componentes. Portanto, a finalidade dos serviços de manutenção é manter o sistema de drenagem em condições de receber, conduzir, armazenar e tratar as águas pluviais a qualquer instante, de maneira que se possa reduzir as falhas e também os riscos de inundação e de poluição hídrica na área de influência.

Assim, para o município de Jaguariúna, estabelece-se que ao longo de todo o período do plano, deverá haver um plano de manutenção que conste as rotinas de controle, acompanhamento e inspeção de cada componente dos sistemas. A manutenção deverá ser praticada da seguinte maneira:

- Manutenção corretiva: caracteriza-se como uma intervenção realizada após a ocorrência de eventuais falhas do sistema ou até mesmo após seu funcionamento, como o caso dos reservatórios de detenção que necessitam de limpeza após a ocorrência dos eventos de chuva;
- Manutenção preventiva: é uma intervenção programada que tem como objetivo manter a disponibilidade do sistema de drenagem para quando for requisitado;
- Manutenção preditiva: permite garantir uma qualidade desejada do funcionamento do sistema de drenagem, por meio de análises e supervisões sistemáticas do sistema visando diminuir as manutenções corretiva e preventiva, ou seja, a manutenção preditiva é uma técnica de gerenciamento da manutenção.

28.5. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES

A implantação do sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes é uma etapa essencial para que o município se prepare para minimizar prejuízos, evitar perdas humanas e atuar de forma eficaz durante eventos extremos.

a) Curto Prazo.

- Implantar o Plano de Ações em eventos críticos junto à Defesa Civil;
- Manter o sistema de comunicação com a Defesa Civil quando houver ocorrências de cheias e enchentes;
- Implantar o sistema de monitoramento de cursos d'água;
- Contratar estudos para implantação de regras operacionais dos reservatórios existentes e operacionalizá-las.

275

b) Médio Prazo.

- Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.

- Premissa do Programa: O programa deverá levar em conta o Plano de Contingência e Emergência, para situações de cheias, que está sob a responsabilidade da SABESP. O Plano faz parte do compromisso de outorga de captação de água do Sistema Cantareira.

28.6. PROGRAMA DE GESTÃO DO MANEJO DO SOLO E CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL

São objetivos do programa:

- a) Implantar procedimentos para a gestão do uso do solo na área rural, visando ao combate a erosão, assoreamento de corpos d'água e deterioração de nascentes;
- b) Implementar procedimentos para a recuperação da drenagem pluvial de estradas rurais.

São ações do programa:

a) Curto Prazo.

- Elaborar um plano conjunto com os produtores rurais para implantação de Boas Práticas Conservacionistas e de Recuperação de áreas destinadas à agropecuária local;
- Elaborar um plano conjunto com os produtores rurais para o reflorestamento conservacionista na área rural do município;
- Implantar programa de treinamento e educação ambiental voltados à conservação do solo na área rural;
- Implantar um viveiro de mudas de árvores e arbustos para uso no plano de reflorestamento;
- Elaborar um plano de recuperação e preservação de estradas rurais, com base em técnicas modernas de combate à erosão.

b) Médio e Longo Prazo.

- Monitorar as medidas previstas no curto prazo.

29. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para cada um destes programas foram previstas inúmeras ações que deverão ser tomadas para atendimento dos objetivos específicos de cada programa.

Com o objetivo de apuração dos custos advindos da implantação destes programas, as principais ações, com maior impacto nos custos, foram agrupadas em duas categorias, quais sejam:

- **Medidas Não Estruturais:** que para fins da presente análise, serão consideradas aquelas que têm efeito indireto na melhoria do sistema de drenagem urbana e no controle de enchentes;
- **Medidas Estruturais:** são aquelas que demandarão obras nos sistemas de micro e macrodrenagem e na bacia hidrográfica.

Complementarmente, serão avaliadas as despesas com manutenção do sistema.

277

29.1. MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS

No presente item serão avaliados os custos relativos às medidas não estruturais propostas. Neste sentido, foram estabelecidos planos de ação para a implantação e o gerenciamento das principais medidas.

Para cada um destes planos de ação foram previstos tanto os custos para implantação destas medidas quanto os custos mensais de gerenciamento, durante a fase de implantação e durante a fase de operação quando for o caso. A relação destes planos, com as respectivas medidas e custos previstos estão relacionados no Quadro 10.

Quadro 10 - Estimativa de Custos das Medidas Não Estruturais.

Plano de Ação	Medidas Não Estruturais	Implantação		Custo de Implantação	Gestão dos Planos
		Prazo	Data	(R\$)	(R\$/mês)
PA-1	Contratação de Elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais.	Curto Prazo	Até 2016	250.000,00	1.250,00
PA-2	Implantação do sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem.	Curto Prazo	Até 2017	265.000,00	1.325,00
PA-3	Implementação de Programa de Educação Ambiental integrando todas as ações existentes e complementando o escopo de abrangência.	Curto Prazo	Até 2017	158.000,00	790,00
PA-4	Contratação de estudos e projetos para implantação de parques lineares e proteção de áreas de várzea.	Curto e Médio Prazo	A partir de 2017	180.000,00	0,00
PA-5	Contratação de estudos para recomposição da cobertura vegetal, revitalização das áreas de várzea e mata ciliar, controle de erosão de solo e assoreamento de corpos d'água.	Curto, Médio e Longo Prazo	A partir de 2017	190.000,00	0,00
PA-6	Contratação de projetos para manutenção e adequação de sistemas de microdrenagem.	Curto, Médio e Longo Prazo	A partir de 2017	211.620,00	0,00
PA-7	Contratação de projetos para manutenção e adequação de sistemas de macrodrenagem.	Curto, Médio e Longo Prazo	A partir de 2018	187.000,00	0,00
PA-8	Contratar estudos para implantação de Sistemas de Alerta contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil.	Curto Prazo	Até 2018	135.000,00	0,00
PA-9	Implantar de Sistemas de Alerta contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil.	Médio Prazo	Até 2020	350.000,00	700,00

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

278

29.2. MEDIDAS ESTRUTURAIS

As bacias hidrográficas normalmente encontram-se em constante processo de transformação devido às mudanças no uso e ocupação dos seus espaços, principalmente, em decorrência do

desenvolvimento urbano. No planejamento dos sistemas de manejo de águas pluviais, as demandas futuras podem ser estimadas em função do avanço do estado de urbanização ou impermeabilização da bacia.

Nos sistemas de manejo de águas pluviais, as demandas futuras estão diretamente relacionadas com a evolução das áreas urbanizadas e relacionadas com o crescimento populacional.

A Tabela 69 mostra a projeção populacional e a estimativa de demanda dos serviços de manejo de águas pluviais.

Tabela 69 - Projeção Populacional e Estimativa do Aumento da Área Urbanizada.

ANO	POPULAÇÃO URBANA (hab.)	INCREMENTO ANUAL DE POPULAÇÃO (hab.)	ESTIMATIVA DO AUMENTO DA ÁREA URBANIZADA (km ²)
2.016	50.002	879	0,163
2.017	50.897	895	0,166
2.018	51.809	912	0,170
2.019	52.735	927	0,172
2.020	53.679	944	0,175
2.021	54.352	672	0,125
2.022	55.025	673	0,125
2.023	55.699	674	0,125
2.024	56.374	675	0,125
2.025	57.050	676	0,126
2.026	57.584	534	0,099
2.027	58.118	535	0,099
2.028	58.654	535	0,100
2.029	59.190	536	0,100
2.030	59.727	537	0,100
2.031	60.265	538	0,100
2.032	60.803	538	0,100
2.033	61.342	539	0,100
2.034	61.881	539	0,100
2.035	62.421	540	0,100

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Sistema de Microdrenagem Urbana.

Para o atendimento integral da população urbana com sistemas de drenagem urbana ao longo do horizonte do plano foram estimadas as demandas atuais (déficits) e futuras.

Como apresentado anteriormente, foi realizada uma projeção populacional e a estimativa da evolução da área urbanizada. A partir deste estudo, calculou-se o custo de implantação dos sistemas de microdrenagem em função da área urbanizada a ser atendida.

Portanto, a Tabela 70 mostra a estimativa dos custos para os períodos de planejamento.

Tabela 70 - Estimativa dos custos de ampliação do sistema de microdrenagem.

Período do Plano	Área urbanizada a ser atendida com o sistema de microdrenagem (km ²)	Custo Microdrenagem (R\$)	
		Total	Público
Curto Prazo (2016 - 2020)	0,672	8.059.669,86	2.417.900,96
Médio Prazo (2021 - 2024)	0,551	6.610.431,49	1.983.129,45
Longo Prazo (2025 - 2035)	1,250	14.996.541,76	4.498.962,53
TOTAL	2,472	29.666.643,10	8.899.992,93

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

280

Sistema de Macrodrenagem.

Foram consideradas as seguintes medidas a serem implantadas para a melhoria das condições da macrodrenagem no município de Jaguarina, para as quais estimou-se os custos de investimentos na macrodrenagem:

- Implantação de Parques Lineares;
- Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias;
- Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens);
- Intervenções em travessias.

- Implantação de Parques Lineares:

Conforme apresentado anteriormente foi previsto a implantação de dois parques lineares, um no rio Camanducaia e outro no rio Jaguari. Cabe salientar que para a efetiva implantação dos parques

lineares propostos, a Prefeitura deverá contratar estudos e projetos específicos que definam custos e a viabilidade de implantação dos mesmos. Estes parques lineares se complementam aos parques municipais existentes no município.

- Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias:

Os reservatórios de amortecimento de cheias, ou piscinões, conforme anteriormente descrito, tem um papel importante no controle de cheias, na medida em que reduzem os picos das cheias gerados na porção de montante da bacia hidrográfica.

No município de Jaguariúna os rios que têm maior influência na drenagem urbana do município são os rios Jaguari e Camanducaia.

No Rio Jaguari, o reservatório da Sabesp, que é utilizado para abastecimento público da RMSP, também exerce um papel importante para o controle de cheias a jusante, de modo que o município de Jaguariúna, é beneficiado, sofrendo menor impacto do que sofreria se não existisse a barragem. Há que se fazer novamente, a ressalva, da importância que as regras operacionais e do Plano de Contingências de Cheias da Sabesp para que os eventuais descarregamentos da mesma não prejudique os municípios de jusante, inclusive o município de Jaguariúna. Outro aspecto importante, relativo ao Rio Jaguari, é a construção da represa de Ponte Nova que permitirá um controle de cheias ainda maior.

Quanto ao Rio Camanducaia, que nasce no estado Minas Gerais, tem uma grande bacia hidrográfica à montante do município de Jaguariúna, trazendo deste modo uma vazão significativa para a área urbana do município, de modo que um reservatório de amortecimento de cheias a montante do município seria bastante útil, já que os riscos mais altos de inundação estão na bacia do Rio Camanducaia. Entretanto, este papel será exercido num futuro breve, pelo reservatório Duas Pontes, que está previsto de ser implantado no Rio Camanducaia. Deste modo não se previu a necessidade de implantação de nenhum reservatório de amortecimento de cheias no município.

- Intervenções em Canal (canalização ou estabilização de margens):

Na fase de diagnóstico foram constatados pontos críticos de inundação e alagamento, motivados pelo transbordamento dos corpos d'água, notadamente do Rio Jaguari e Rio Camanducaia.

Estes locais se situam em trechos onde se encontram os meandros mais salientes dos rios, e onde as margens são mais baixas.

Para estes locais foram previstas intervenções na calha do rio de modo a minimizar os efeitos do transbordamento.

- Intervenções em Travessias:

As ocorrências de transbordamentos de corpos d'água estão também ligadas ao subdimensionamento das galerias existentes nas travessias de rios e córregos, por sob vias rodoviárias e ferroviárias.

No município de Jaguariúna verificou-se locais sujeitos a este tipo de ocorrência, na Avenida dos Ipês, na Rodovia SP-095 e a Avenida Pacífico Moneda.

Para estes locais, segundo a Secretaria de Planejamento Urbano, já foram feitos estudos para a ampliação de diversas travessias. Estando a Prefeitura no aguardo de recursos para efetuar os investimentos.

282

- Estimativa de Custos das Obras Previstas:

A Tabela 71 apresenta as intervenções, os prazos de implantação e os custos previstos para as obras no sistema de macrodrenagem. Os custos das intervenções foram estimados a partir do custo de projetos similares, entretanto, somente a elaboração dos projetos executivos fornecerão os orçamentos mais detalhados.

Tabela 71 - Previsão dos investimentos em medidas estruturais.

Investimentos na Macrodrenagem	Período	Ano de Implantação	Custos Previstos (R\$)
1. Implantação de Parques Municipais:			
Parque Linear no Rio Camanducaia.	Médio Prazo	2020	6.000.000,00
Parque Linear no Rio Jaguari.	Médio Prazo	2023	6.000.000,00
Subtotal 1			12.000.000,00
2. Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias:	Não previsto		-
Subtotal 2			-
3. Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens):			
Intervenções no Canal do Rio Jaguari.	Curto Prazo	2019	3.300.000,00
Intervenções no Canal do Rio Camanducaia.	Curto Prazo	2018	4.300.000,00
Intervenções no Canal do Rio Atibaia.	Curto Prazo	2019	1.500.000,00
Subtotal 3			9.100.000,00
4. Intervenções em travessias:			
Travessias de corpo hídrico na Av. dos Ipês.	Curto Prazo	2017	780.000,00
Travessias de corpo hídrico na Rodovia SP-096.	Curto Prazo	2019	1.560.000,00
Travessia de corpo hídrico na Av. Pacífico Moneda.	Curto Prazo	2018	780.000,00
Subtotal 4			3.120.000,00
TOTAL			24.220.000,00

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

30. PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Complementarmente aos custos dos investimentos previstos serão também estimados os custos necessários para a manutenção do sistema de drenagem, que envolvem basicamente os serviços de reparo e limpeza na rede e seus componentes (Tabela 72). Para a estimativa destes custos serão adotados os seguintes parâmetros:

- Custo anual unitário de R\$ 38,00 por ano, por unidade domiciliar da área urbana, baseado nos dados atuais;
- O número de domicílios ao longo do período do plano será avaliado com base na relação de 3,27 habitantes/domicílio, conforme censo do IBGE, 2010.

Tabela 72 - Estimativa das Despesas com Manutenção do Sistema de Drenagem.

284

Período do Plano	População Urbana (hab.)	Nº de Domicílios Urbanos (unid.)	Despesas com Manutenção (R\$)
Curto Prazo (2016 - 2020)	205.442	62.826	2.387.403
Médio Prazo (2021 - 2024)	218.754	66.897	2.542.100
Longo Prazo (2025 - 2035)	713.409	218.168	8.290.382
TOTAL	2.811.042	459.953	13.219.884

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

31. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

No presente caso, em função de que o sistema de drenagem urbana não é tarifado e não configura um negócio propriamente dito, optou-se no presente estudo por não avaliar o fluxo de caixa por meio do VPL (Valor Presente Líquido) e pela TIR (Taxa Interna de Retorno), apresentando-se somente a totalização de despesas e investimentos por período.

Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários, previstos para o sistema de drenagem urbana, conforme apresentado na Tabela 73 e na Tabela 74.

Tabela 73 - Despesas e Investimentos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.

ANO	DESPESAS (R\$)	CUSTO DAS AÇÕES ESTRUTURAIS (R\$)			CUSTO DAS AÇÕES NÃO ESTRUTURAIS (R\$)			RESULTADO FINAL (R\$)				
	Manutenção	Sistema de Macrodrenagem	Sistema de Macrodrenagem	Subtotal	Implantação	Gestão e Operação	Subtotal	Gestão, Operação e Manutenção	Implantação Ações Estruturais	Implantação Ações Não Estruturais	Subtotal Implantação	Custo Total (I+G+O+M)
2016	581.059,14	588.281,21	0,00	588.281,21	89.842,95	0,00	89.842,95	581.059,14	588.281,21	89.842,95	678.124,16	1.259.183,31
2017	591.459,25	598.953,02	780.000,00	1.378.953,02	499.545,23	0,00	499.545,23	591.459,25	1.378.953,02	499.545,23	1.878.498,24	2.469.957,49
2018	602.056,41	610.301,51	5.080.000,00	5.690.301,51	915.054,78	24.480,00	939.534,78	626.536,41	5.690.301,51	915.054,78	6.605.356,29	7.231.892,70
2019	612.828,31	620.365,23	6.360.000,00	6.980.365,23	229.764,02	40.380,00	270.144,02	653.208,31	6.980.365,23	229.764,02	7.210.129,24	7.863.337,55
2020	623.798,07	631.760,12	6.000.000,00	6.631.760,12	67.471,02	40.380,00	107.851,02	664.178,07	6.631.760,12	67.471,02	6.699.231,14	7.363.409,21
2021	631.608,43	449.806,78	0,00	449.806,78	417.568,47	40.380,00	457.948,47	671.988,43	449.806,78	417.568,47	867.375,25	1.539.363,68
2022	639.430,07	450.456,44	0,00	450.456,44	67.665,91	41.080,00	108.745,91	680.510,07	450.456,44	67.665,91	518.122,36	1.198.632,43
2023	647.262,99	451.106,10	6.000.000,00	6.451.106,10	67.763,36	41.080,00	108.843,36	688.342,99	6.451.106,10	67.763,36	6.518.869,46	7.207.212,45
2024	655.107,19	451.755,76	0,00	451.755,76	67.860,81	41.080,00	108.940,81	696.187,19	451.755,76	67.860,81	519.616,57	1.215.803,76
2025	662.962,67	452.405,41	0,00	452.405,41	53.606,81	41.080,00	94.686,81	704.042,67	452.405,41	53.606,81	506.012,22	1.210.054,89
2026	669.168,13	357.378,71	0,00	357.378,71	53.682,25	41.080,00	94.762,25	710.248,13	357.378,71	53.682,25	411.060,96	1.121.309,09
2027	675.382,32	357.881,69	0,00	357.881,69	53.757,70	41.080,00	94.837,70	716.462,32	357.881,69	53.757,70	411.639,39	1.128.101,70
2028	681.605,24	358.384,67	0,00	358.384,67	53.833,15	41.080,00	94.913,15	722.685,24	358.384,67	53.833,15	412.217,82	1.134.903,05
2029	687.836,89	358.887,65	0,00	358.887,65	53.908,59	41.080,00	94.988,59	728.916,89	358.887,65	53.908,59	412.796,24	1.141.713,14
2030	694.077,28	359.390,63	0,00	359.390,63	53.977,18	41.080,00	95.057,18	735.157,28	359.390,63	53.977,18	413.367,80	1.148.525,09
2031	700.325,61	359.847,84	0,00	359.847,84	54.038,81	41.080,00	95.118,81	741.405,61	359.847,84	54.038,81	413.886,65	1.155.292,26
2032	706.581,08	360.258,76	0,00	360.258,76	54.093,43	41.080,00	95.173,43	747.661,08	360.258,76	54.093,43	414.352,19	1.162.013,27
2033	712.842,86	360.622,89	0,00	360.622,89	54.140,96	41.080,00	95.220,96	753.922,86	360.622,89	54.140,96	414.763,85	1.168.686,71
2034	719.110,15	360.939,73	0,00	360.939,73	54.181,32	41.080,00	95.261,32	760.190,15	360.939,73	54.181,32	415.121,05	1.175.311,20
2035	725.382,11	361.208,80	0,00	361.208,80	0,00	0,00	0,00	725.382,11	361.208,80	0,00	361.208,80	1.086.590,91
Total	13.219.884,21	8.899.992,93	24.220.000,00	33.119.992,93	2.961.756,76	679.660,00	3.641.416,76	13.899.544,21	33.119.992,93	2.961.756,76	36.081.749,69	49.981.293,90

286

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Tabela 74 - Composição dos Custos com o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.

Período	Resultado Final (R\$)				
	Despesas com G+O+M	Implantação Ações Estruturais	Implantação Ações Não Estruturais	Subtotal Implantação	Custo Total (I+G+O+M)
Imediato	581.059,14	588.281,21	89.842,95	678.124,16	1.259.183,31
Curto Prazo	1.871.203,97	14.049.619,75	1.644.364,03	15.693.983,78	17.565.187,74
Médio Prazo	2.705.019,56	13.983.129,45	620.468,76	14.603.598,21	17.308.617,77
Longo Prazo	8.742.261,53	4.498.962,53	607.081,02	5.106.043,54	13.848.305,08
TOTAL	13.899.544,21	33.119.992,93	2.961.756,76	36.081.749,69	49.981.293,90

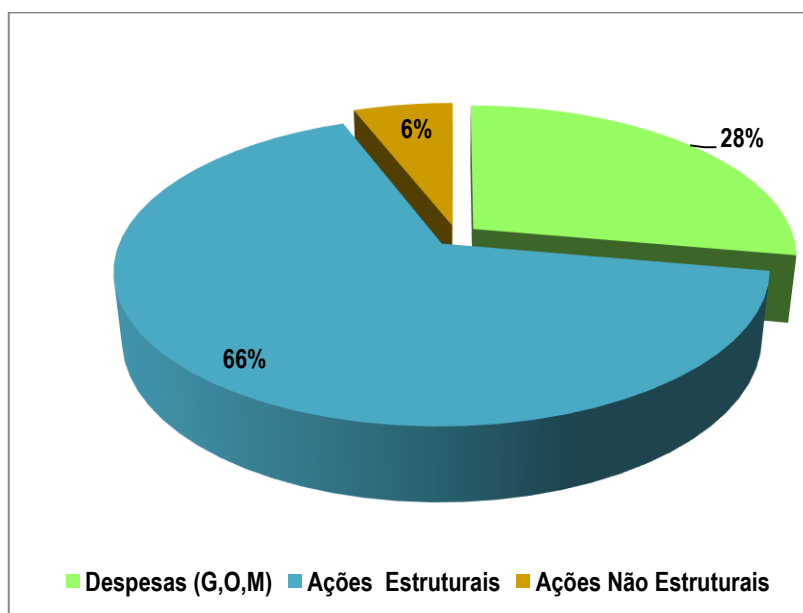
*Gestão, Operação e Manutenção.

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

No Gráfico 21, é apresentado a relação percentual dos custos com o sistema de drenagem urbana, decorrentes da aplicação dos objetivos e metas do plano.

287

Gráfico 21 - Relação Percentual dos Custos com o Sistema de Drenagem Urbana.

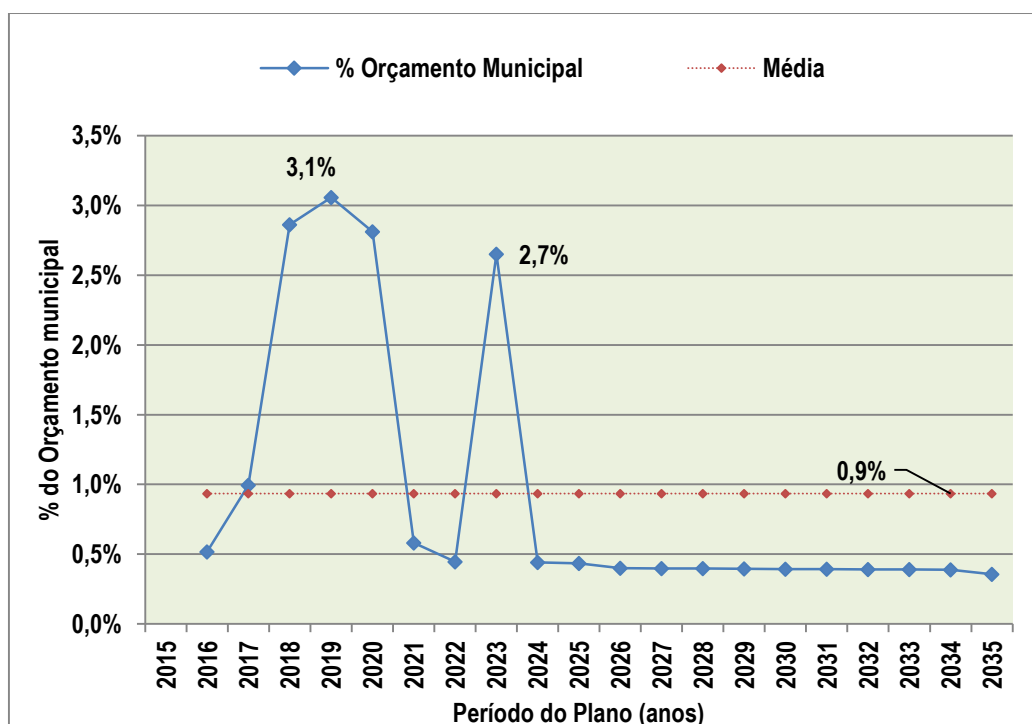


*Gestão, Operação e Manutenção.

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

No Gráfico 22 é apresentada uma estimativa da incidência dos custos totais com a drenagem urbana em relação ao orçamento municipal.

Gráfico 22 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento Municipal.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Pode-se observar do gráfico acima que haverá um aumento do comprometimento do orçamento municipal, em relação às condições atuais, em torno de 0,6%.

Este comprometimento é variável em função das ações propostas, atingindo picos de 3,1% e 2,7%, quando ocorrerão os maiores investimentos. O valor médio no período de plano é de 0,9%.

Não existe atualmente, no município, uma receita específica para o manejo das águas pluviais, sendo que os custos são cobertos pelo orçamento municipal. No caso das obras mais significativas, onde os custos são elevados, se faz necessário buscar outras fontes de financiamento, comuns para este fim, tais como:

- Recursos estaduais e federais;
- Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO);

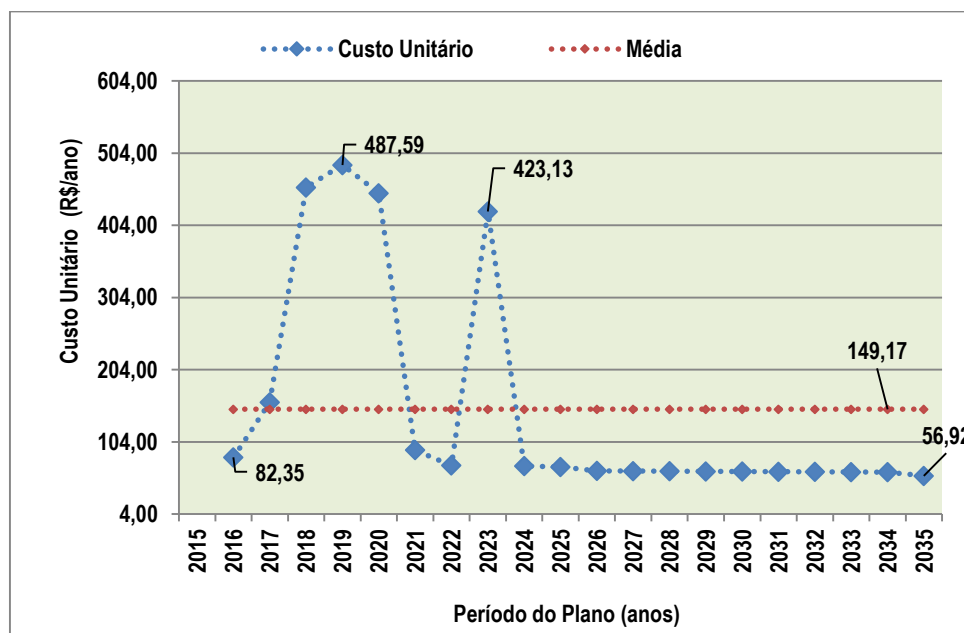
- Dotação de bancos de desenvolvimento e agências de fomento;
- Financiamentos externos.

Para fazer frente aos novos patamares de custos advindos dos objetivos e metas do plano, caberá ao município decidir se a sustentabilidade econômico-financeira se dará através do repasse de recursos do orçamento municipal, ou se, serão criados outros mecanismos de arrecadação específicos para a drenagem urbana, através da cobrança pelos serviços prestados.

Quanto à cobrança pelos serviços de drenagem urbana o assunto ainda é polêmico no Brasil, e precisará ser muito bem discutido no âmbito do município.

Buscando visualizar a magnitude dos custos projetados sobre a população do município, é mostrado na evolução dos custos anuais com a gestão, operação e manutenção dos sistemas e com a implantação de medidas não estruturais por domicílio (Gráfico 23).

Gráfico 23 - Evolução do Custo Unitário Anual com Drenagem Urbana.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Observa-se um custo médio anual de R\$ 149,17 por domicílio urbano, com picos de R\$ 487,59 e R\$ 423,13, nos períodos de maior investimento.



Das análises acima é possível concluir que o município tem plenas condições financeiras para implantar as ações previstas no plano.

CAPÍTULO VII – DIRETRIZES DE CARATER GERAL PARA GESTÃO DO PMSB

291

32. MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

32.1. SITUAÇÃO DO ENDIVIDAMENTO MUNICIPAL

A avaliação da situação do endividamento municipal foi realizada com base nas informações constantes no relatório de Endividamento e Dívida Ativa dos Municípios Paulistas, elaborado pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCE SP), onde são abrangidas as dívidas fundada e ativa dos exercícios dos anos de 2010, 2011 e 2012.

Segundo o referido relatório,

(...) o trabalho está organizado em diversos quadros, onde poderá ser verificada a situação do/s municípios, individualmente, relacionando-se o endividamento com suas receitas arrecadada e corrente líquida; o comportamento das dívidas nos exercícios analisados, bem como a situação, em conjunto, dos municípios de uma mesma região administrativa, além da classificação em determinados *rankings*.

292

Para o entendimento dos aspectos analisados, são apresentados a seguir os conceitos básicos a serem utilizados:

- **Dívida Pública:** Compromissos de entidade pública decorrentes de operações de créditos, com o objetivo de atender às necessidades dos serviços públicos, em virtude de orçamentos deficitários, caso em que o governo emite promissórias, bônus rotativo, etc., a curto prazo ou para a realização de empreendimentos de vulto, em que se justifica a emissão de um empréstimo a longo prazo, por meio de obrigações e apólices. Os empréstimos que caracterizam a dívida pública são de curto ou longo prazo. A dívida pública pode ser proveniente de outras fontes, tais como: depósitos (fianças, cauções, cofre de órgãos, etc.), e de resíduos passivos (restos a pagar). A dívida pública classifica-se em consolidada ou fundada (interna ou externa) e flutuante ou não consolidada.
- **Dívida Fundada Pública:** Compromissos de exigibilidade superior a doze meses, contraídos para atender a desequilíbrio orçamentário ou a financiamento de obras e serviços públicos.

Ressalta-se que a Lei de Responsabilidade Fiscal (LC nº 101/2000), ampliou o conceito de dívida fundada, incluindo as operações de crédito de prazo inferior a doze meses, cujas receitas tenham constado do orçamento.

- **Dívida Interna Pública:** Compromissos assumidos por entidade pública dentro do país, portanto, em moeda nacional, podendo ser denominada também como Dívida Consolidada.
- **Dívida Ativa:** Constituída pelos créditos do Estado, devido ao não pagamento pelos contribuintes, dos tributos, dentro dos exercícios em que foram lançados. Por isso, só os tributos diretos, sujeitos a lançamento prévio, constituem dívida ativa. Não obstante, tem sido aceito o critério de estender-se o conceito de dívida ativa a outras categorias de receita, como as de natureza patrimonial e industrial, bem como provenientes de operações diversas com a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios.

Em relação à Dívida Fundada, os resultados globais obtidos através dos estudos do TCE-SP para os 644 municípios paulistas, no período de 2004 a 2012, indicaram que houve um crescimento de 326%, significando que de forma geral, os municípios não conseguiram gerenciar adequadamente as finanças municipais, nas ações relativas ao financiamento de obras e serviços públicos, pagamento de precatórios, etc.

Quanto à Dívida Ativa, esta pode ser considerada como uma fonte potencial de fluxos de caixa, com impacto positivo pela recuperação de valores, espelhando créditos a receber, sendo contabilmente registrados no ativo permanente do balanço patrimonial como um direito a receber. A Dívida Ativa, apresenta, portanto, um significado oposto ao da dívida passiva, que representa as obrigações do Ente Público para com terceiros, sendo contabilmente registrados no passivo financeiro do balanço patrimonial como uma dívida de curto prazo – dívida fluante.

Por outro lado, apesar de representar uma fonte potencial de recursos, o crescimento da Dívida Ativa pode significar que os municípios não se utilizam de instrumentos capazes de recuperar estes créditos, ou ao menos diminuir o seu saldo (TCE – SP). Ainda, conforme análise do TCE-SP:

(...) A realização da Dívida Ativa em receita é resultado da superação de vários desafios, principalmente, aqueles gerados por ineficiências da própria administração pública, até em face da maioria dos municípios não estar adequadamente organizada, administrativamente falando, para gerenciar tais cobranças.

Em relação ao município de Jaguariúna, os resultados do Tribunal de Contas do Estado mostram que o mesmo se encontra na 136ª colocação dentre os municípios com até 50.000 habitantes. Na Tabela 75 pode-se observar que no ano de 2010, a Dívida Fundada do município representou 0,02% em relação à Receita Corrente Líquida, sendo igual a zero no ano seguinte, e aumentando cem vezes mais em 2012, quando a Dívida Fundada representou 2,04%.

Tabela 75 - Demonstrativo da Dívida Fundada por exercício com respectivos percentuais em relação às Receita Arrecadada e Receita Corrente Líquida - Município de Jaguariúna.

294

Exercício	Dívida Fundada Total	Receita Arrecadada	% Dívida Fundada / Receita Arrecadada	Receita Corrente Líquida	% Dívida Fundada / Receita Corrente Líquida
2010	30.385,08	211.319.399,97	0,01	190.639.074,65	0,02
2011	0,00	216.293.069,36	0,00	193.458.515,60	0,00
2012	4.103.149,85	233.069.546,09	1,76	200.753.962,38	2,04

Fonte: TCE – SP, 2013.

A Tabela 76 apresenta o demonstrativo de dívida ativa no período de 2010 a 2012.

Tabela 76 - Demonstrativo da Dívida Ativa por exercício, com percentuais de inscrição, recebimento e cancelamento – Município de Jaguariúna.

Exercício	Saldo Exercício Anterior	Inscrições no Exercício	% Inscrições / Sd ex anterior	Recebido no Exercício	% Recebido / Sd ex anterior	Cancelado no Exercício	% Cancelado / Sd ex anterior	Saldo Exercício
2010	20.659.427,31	1.284.455,54	6,22	2.146.958,39	10,39	0,00	0,00	19.796.924,46
2011	26.549.207,01	5.079.971,78	19,13	2.011.258,28	7,58	0,00	0,00	29.617.920,51
2012	30.119.923,54	276.005,95	0,92	1.603.194,96	5,32	0,00	0,00	28.792.734,53

Fonte: TCE – SP, 2013.

LEGENDA: Sd = Saldo, Ex = Exercício.

32.2. 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 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 longo 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 do quadro orçamentário do município.

A seguir, são apresentadas algumas das possíveis fontes de recursos direcionados aos serviços de saneamento básico.

32.2.1. 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.

32.2.2. Recursos não onerosos

296

Os recursos não onerosos são aqueles que não exigem retorno, apenas contrapartida em alguns casos, e estão vinculados a operações de repasse. Geralmente, são destinadas a estados, municípios ou entidades/organizações não governamentais. O principal exemplo são os programas vinculados aos recursos do Orçamento Geral da União (OGU).

Estes recursos disponibilizados a “fundo perdido” apresentam-se como a forma mais desejável aos 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 as localidades mais necessitadas, e, que reúnam todos os critérios técnicos, e meritocráticos para receber essas verbas.

32.2.3. 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 planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Os recursos dos fundos a que se refere o caput deste artigo poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

32.2.4. Fontes de Financiamento

As fontes de financiamento se caracterizam por serem recursos onerosos, os quais exigem retorno (pagamento) e estão vinculados a operações de crédito ou financiamentos. A obtenção de recursos onerosos pode ser feita através de convênios ou contratos, e apresenta-se como uma das alternativas mais comuns para viabilizar os investimentos em saneamento.

Com relação à repartição de competências estabelecida na esfera Federal quanto ao repasse de recursos para iniciativas de saneamento, especificamente quanto 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's, Regiões Integradas de Desenvolvimento - RIDE's ou participantes de consórcios públicos afins. Já os municípios de menor porte, com população de até 50 mil habitantes, têm seu atendimento viabilizado pelo Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde – Funasa. Particularmente com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas, verifica-se a competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária.

As principais fontes de financiamento estão destacadas a seguir:

a) 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 financia investimentos relacionados a: 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.

b) FUNASA – Fundação Nacional de Saúde.

A missão institucional da Fundação Nacional de Saúde compreende duas vertentes principais que se vão desenvolver mediante a elaboração de planos estratégicos nos segmentos de Saneamento Ambiental e de Atenção Integral à Saúde Indígena. A FUNASA, como integrante do componente de infraestrutura social e urbana do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), atua em articulação com os Ministérios das Cidades e da Integração Nacional, e priorizou cinco eixos de atuação, sendo: Saneamento em Áreas Especiais, Saneamento em áreas de relevante interesse epidemiológico, Saneamento em municípios com população total de até 50.000 habitantes, Saneamento Rural e Ações complementares de saneamento.

A FUNASA financia obras que contemplem uma etapa útil por convênio como forma de beneficiar a população em curto espaço de tempo.

Recursos da FUNASA podem ser obtidos também a partir de contratos não onerosos, mediante eventual disponibilidade de recursos em linhas específicas para esta modalidade, o que não tem sido comum, em razão das diretrizes do PAC.

c) FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.

Através da Caixa Econômica Federal, o Fundo de Garantia por 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 salário 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).

d) 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.

e) PRODETUR.

299

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.

f) 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.

300

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 Lei Nacional de Saneamento Básico e com os PMSB's.

32.3. 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 do endividamento público.

a) 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.

b) Parceria Público Privada (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.

301

✚ 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:

Todas as 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.

32.4. PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS DE INTERESSE AO PMSB

Para complementar as alternativas de fontes de recursos apresentadas anteriormente, foram selecionados programas a nível federal e estadual, bem como programas específicos no âmbito

da bacia PCJ. Tais programas são apresentados a fim de possibilitar a construção de uma estratégia de levantamento das fontes potenciais de recursos.

No âmbito federal, a competência pelo repasse de recursos às iniciativas de saneamento são distribuídos pelo Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Saúde e Ministério da Integração Nacional.

No âmbito do estado de São Paulo os principais órgãos governamentais responsáveis por programas relacionados a saneamento básico são:

- **Secretaria de Agricultura e Abastecimento:**
 - CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica;
 - CODASP - Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo.
- **Secretaria do Meio Ambiente:**
 - Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais – CBR;
 - Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição – FECOP;
 - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.
- **Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos:**
 - DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica);
 - Unidade de Gerenciamento de Programas – UGP (responsável pela formulação, implantação, execução e gerenciamento do Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais do Alto Tietê - Programa Mananciais, e Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas - Programa Reágua);
 - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP;
 - FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos.
- **Secretaria Estadual da Saúde.**
- **Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania:**
 - FID - Fundo Especial de Despesa de Reparação de Interesses Difusos Lesados (é mantido por ações civis públicas e seus recursos são destinados ao ressarcimento, à coletividade, dos 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).

A seguir é apresentada uma descrição sucinta de alguns programas existentes no âmbito governamental, que poderão ser úteis para a obtenção de recursos financeiros.

Maiores detalhes sobre estes programas estão apresentados no encarte “Anexo I – Programas Governamentais de Interesse ao PMSB”, que compõe presente plano de saneamento.

32.4.1. Descrição Sucinta dos Programas

a) Programas no Âmbito do Governo Federal.

Ministério das Cidades:

- A1. 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.

- A2. 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; Melhoria da gestão em saneamento básico.

- A3. 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.

- **A4. Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres.**

- **Temas:** Prevenção de desastres originários de águas pluviais.

- **A5. 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.

- **A6. 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.

 **Ministério da Integração Nacional:**

305

- **B1. 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.

- **B2. 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.

 **Ministério da Saúde:**

- **C1. 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.

- C2. Programa Resíduos Sólidos Urbanos.

- **Temas:** Implementação de projetos de coleta e reciclagem de materiais.

- C3. Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental.

- **Temas:** Controle da qualidade da água para o consumo humano; ampliação de ações de Saúde Ambiental.

- C4. 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.

306

✚ Ministério do Meio Ambiente:

- D1. Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana.

- **Temas:** Capacitação na gestão de resíduos sólidos; Implementação de aterros sanitários, galpão de reciclagem.

- D2. 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.

- D3. Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P.

- **Temas:** Gestão socioambiental sustentável das atividades administrativas e operacionais do Governo.

✚ Outros Programas e Projetos:

- E1. Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ – ELETROBRÁS.

- **Temas:** Gestão de energia elétrica; redução de custos.
- **E2. Programa de Fortalecimento da Gestão Pública.**
- **Temas:** Capacitação de agentes públicos; distribuição de bibliografia técnica; fortalecimento da capacidade institucional dos controles internos.
- **E3. 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; Macro drenagem.
- **E4. Projetos Financiáveis Ministério da Justiça.**
- **Temas:** Projetos das áreas de meio ambiente, proteção e defesa do consumidor e promoção e defesa da concorrência, patrimônio cultural brasileiro e outros direitos difusos e coletivo.
- b) **Programas No Âmbito do Estado De São Paulo.**
- **F1. 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.
- **F2. Programa Sanebase.**
- **Temas:** Implantação, reforma, adequação e expansão de sistemas de água e esgotos visando a universalização.
- **F3. Programa Água Limpa.**
- **Temas:** Incremento da disponibilidade de água; melhoria da qualidade da água; desenvolvimento institucional; gerenciamento do programa.
- **F4. Programa Estadual de Apoio à Recuperação de Águas – REAGUA.**

- **Temas:** Incremento da disponibilidade de água; melhoria da qualidade da água; desenvolvimento institucional do programa.
- **F5. 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.
- **F6. Programa Melhor Caminho.**
- **Temas:** Execução de obras de recuperação de estradas rurais de terra.
- **F7. 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.
- **F8. 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.
- **F9. 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.
- **F10. 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.

- F11. 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.

- F12. Programa Nascentes.

- **Temas:** Ampliar a proteção e conservação dos recursos hídricos e da biodiversidade, por meio da otimização e direcionamento de investimentos públicos e privados para proteção e recuperação de matas ciliares, nascentes e olhos-d'água; para proteção de áreas de recarga de aquífero; para ampliação da cobertura de vegetação nativa em mananciais, especialmente a montante de pontos de captação para abastecimento público; para plantios de árvores nativas e melhoria do manejo de sistemas produtivos em bacias formadoras de mananciais de água.

- F13. 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.

c) Programas no Âmbito dos Comitês de Bacias do PCJ.

Os planos e programas existentes no âmbito do Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ 2010 – 2020 são:

- Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas;
- Plano Entre Serras e Águas;
- Projeto Água Limpa;
- Programa de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Campinas (RMC);
- Programa de Recuperação de Matas Ciliares (PRMC) do Estado de São Paulo;
- Hidrovia Tietê-Paraná – aproveitamento múltiplo de Santa Maria da Serra;
- Reservas da Biosfera;
- Projeto de Proteção aos Mananciais do Consórcio PCJ;
- Projeto Município Verde Azul;
- Programa Melhor Caminho;
- Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROAGUA);
- Plano Diretor para Recomposição Florestal Visando a Produção de Água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

33. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

33.1. AÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB E DO PMGIRS

Com a finalidade de alcançar os objetivos e metas estabelecidas no PMSB e PMGIRS do município de Jaguariúna 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 e PMGIRS 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.

33.1.1. Ações Institucionais e Legais

As ações institucionais e legais se baseiam em:

- 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 agência reguladora própria ou delegação destas atribuições a alguma entidade já constituída para esta finalidade. Para os eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos o município de Jaguariúna está aderido à ARES-PCJ, enquanto que para o manejo de águas pluviais ainda não foi definida a adesão à uma agência reguladora;
- Definição de uma sistemática de revisão do PMSB e PMGIRS, conforme determina a Lei Federal nº 11.445/2007, em prazo não superior a 04 (quatro) anos, a fim de garantir a sua permanente atualização.

33.1.2. 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 - PAE-SAN;
- Alinhamento das atividades técnico-operacionais com o prestador de serviços.

33.1.3. 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 e PMGIRS, 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:

a) 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;
- Modicidade da tarifa.

b) 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.

313

c) 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 e PMGIRS, com menor custo e impacto ambiental.

d) 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.

33.2. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

De forma a potencializar os objetivos destacados no PMSB e PMGIRS, recomenda-se que o acompanhamento das atividades, serviços e obras, utilize indicadores que permitam avaliação simples e objetiva do desempenho dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

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.

Além das diretrizes acima relacionadas, que buscam a avaliação sistemática da eficácia, eficiência e efetividade das ações programadas, é necessário, conforme determina a PNSB, que a gestão municipal busque apoio junto às entidades governamentais das esferas estadual e federal, bem como junto aos órgãos regionais, para prestação de assistência técnica e gerencial em saneamento básico ao município, a fim de potencializar a capacidade do município para a implementação das ações, objetivos e metas do plano de saneamento. Neste sentido, foram apresentados no Item 31.2. diversos programas existentes no âmbito federal, estadual e da bacia hidrográfica que permitirão ao município obter apoio técnico, financeiro e de melhoria da gestão municipal. Estes programas também constam do Anexo do presente PMSB, onde estão melhor detalhados.

315

33.3. DIRETRIZES PARA A REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS

A PNSB estabelece que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos Constituição Federal e da Lei Federal nº 11.107/ 2005.

Conforme indicado na Cartilha da ARSESP, os serviços devem ser regulados por entidade autônoma sempre que a prestação não for executada por entidade que integre a administração do titular (como um SAE – Serviço de Água e Esgoto ou DAE – Departamento de Água e Esgoto, por exemplo).

No caso dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, será necessária que o poder público municipal decida a delegação total ou parcial quanto a prestação destes serviços.

O exercício da função de regulação dos serviços de saneamento está previsto nos termos da Lei Federal 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.

316

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 a 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.

317

33.4. DIRETRIZES PARA A FORMATAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE E PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE

As ações programadas no PMSB e PMGIRS de Jaguariúna 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 Jaguariúna, utilizando métodos e técnicas que permitam a divulgação do atendimento aos objetivos e metas propostos no plano, pelos prestadores de serviços (concessionárias).

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 e PMGIRS:

- Utilização de um Sistema Georreferenciado com mapeamento das obras de ampliação e melhoria da infraestrutura existente;
- Elaboração de folheto contendo o “avanço” anual do atendimento às metas;
- Realização de Audiência Pública anual para apresentação do desenvolvimento do PMSB e PMGIRS;
- Disponibilidade no “web-site” da Prefeitura Municipal de Jaguariúna, contendo um de link com informações sobre as metas do PMSB e PMGIRS e seu respectivo status de atendimento.

318

Como forma de representação da sociedade, no que diz respeito ao acompanhamento e avaliação do PMSB, o município deverá implementar os seguintes mecanismos:

- Intersetorialidade: Cooperação e participação conjunta dos vários atores sociais e institucionais envolvidos;
- Transparência: Facilitar o acesso à informação e promover a participação na definição das prioridades;
- Democracia: Estimular a reflexão crítica dos atores sociais, fortalecendo a autonomia e liberdade de expressão.

33.5. DIRETRIZES PARA O ACOMPANHAMENTO DO PMSB E PMGIRS

De acordo com as premissas apresentadas pelo município, a execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do plano ficará a cargo do Conselho Municipal de Regulação e Controle Social da Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e

Jundiaí – Agência Reguladora PCJ – ARES PCJ, o qual já foi criado através do Decreto nº 3.022, de 23 de abril de 2012.

Vale ressaltar que o Decreto de criação do referido Conselho irá ser complementado, para que sejam inseridas as atribuições relacionadas ao acompanhamento e fiscalização do PMSB e PMGIRS.

O Conselho é constituído por:

- Secretário de Meio Ambiente;
- Representante dos Órgãos Governamentais relacionados ao Setor de Saneamento Básico do Município;
- Representante dos Prestadores de Serviços Públicos de Saneamento Básico no Município;
- Representante dos Usuários dos Serviços de Saneamento Básico no Município;
- Representante de Entidades Técnicas, Organizações da Sociedade Civil e de Defesa do Consumidor relacionadas ao Setor de Saneamento Básico no Município;
- Representante do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Jaguariúna – COMDEMA.

319

De acordo com o Decreto nº 8.211/2014, que altera o Decreto nº 7.217/2010, após a data de 31 de Dezembro de 2014, foi vedado o acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administradores por órgão ou entidade da União, quando destinados aos serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituíram, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, ou seja, que ainda não criaram o grupo responsável pela execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do plano.

Sugere-se que, o suporte administrativo, assim como a estrutura física necessária para o arquivamento de materiais referentes às atividades de tal conselho sejam centralizados na Secretaria Municipal de Meio Ambiente, devendo haver a articulação e auxílio por parte das demais secretarias envolvidas.

Com relação ao prazo de execução da avaliação e do processo de implantação do PMSB e PMGIRS, sugere-se que em todo primeiro trimestre de cada ano seja efetuada a avaliação das ações e metas propostas para o ano anterior, sendo que, quando verificadas metas que não foram

cumpridas, um plano de ações corretivas deverá ser implementado e executado, mitigando-se aquelas ações que não foram alcançadas. Ressalta-se ainda que, esta avaliação deve ter como objeto as metas e ações vigentes, visto que o plano passará por revisões de no máximo a cada quatro anos.

Como recursos tecnológicos para o desenvolvimento das atividades a serem desenvolvidas, o Conselho Municipal de Regulação e Controle Social da Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – Agência Reguladora PCJ – ARES PCJ, deverá dispor de:

- Um notebook;
- Um Datashow;
- Uma máquina fotográfica;
- Uma impressora.

34. 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 pelo prestador dos serviços de água e esgotos no âmbito do município, baseado na situação atual e melhorias propostas.

Os indicadores selecionados para monitoramento do PMSB e PMGIRS compreendem aspectos técnico-operacionais e gestão.

34.1. 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 e PMGIRS. 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.

321

34.1.1. 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 referenciados à população do município.

a) 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.

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 de apuração será anual.

Equação:

$$\text{ICDUÁgua} = \frac{\text{ERUAÁgua} + \text{ERUDÁgua}}{\text{Durb.}} \times 100$$

322

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 ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

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 de apuração será anual.

Equação:

$$\text{ICDTÁgua} = \frac{\text{ERTAÁgua} + \text{ERTDÁgua}}{\text{Dtot.}} \times 100$$

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 urbana inativas;
- Dtot. - Quantidade de domicílios totais do município, conforme cadastro da prefeitura.

 **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 de apuração será anual.

323

Equação:

$$\text{IAUÁgua} = \frac{\text{PUAÁgua}}{\text{PU}} \times 100$$

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, conforme mostra a Tabela 77.

Tabela 77 - Metas de Atendimento com Abastecimento de Água.

Indicador	Metas/Ano
	2016 a 2035
ICDÁgua - (%) - igual a	100,0
IAPUÁgua (%) - maior ou igual a	99,0

 **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 de apuração será anual.

Equação:

$$IATÁgua = \frac{PTAÁgua}{PT} \times 100$$

324

Onde:

- IATÁGUA - Índice de Atendimento em Água da População Total, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do PMSB;
- PTAÁgua - População Total do Município Atendida com Abastecimento de Água.

b) 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.

c) Qualidade de Água

As metas de qualidade da água deverão ser avaliadas a partir dos indicadores IQA – Índice de Qualidade da Água, IAP - Índice de Qualidade de Água Bruta para Fins de Abastecimento Público, AFQB - Índice de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas, e, IAB - Índice de Análises Bacteriológicas.

325

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.

Índice de Qualidade da Água:

O IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos.

A avaliação da qualidade da água obtida pelo IQA apresenta limitações, já que este índice não analisa vários parâmetros importantes para o abastecimento público, tais como substâncias

tóxicas (ex: metais pesados, pesticidas, compostos orgânicos), protozoários patogênicos e substâncias que interferem nas propriedades organolépticas da água.

O grupo de variáveis básicas do IQA é: Temperatura da Água, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Resíduo Total e Turbidez.

O cálculo do IQA é feito por meio do produtório ponderado dos nove parâmetros, segundo a seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Onde:

- IQA - Índice de Qualidade da Água, um número entre 0 e 100;
- q_i - qualidade do i -ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise);
- w_i - peso correspondente ao i -ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1, de forma que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Sendo n o número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

Índice de Qualidade de Água Bruta para Fins de Abastecimento Público:

O IAP, comparado com o IQA, é um índice mais fidedigno da qualidade da água bruta a ser captada, que após tratamento, será distribuída para a população.

Este índice é calculado nos pontos de amostragem dos rios e reservatórios que são utilizados para o abastecimento público.

O IAP é calculado a partir do produto entre o antigo IQA e o ISTO, segundo a seguinte expressão:

$$IAP = IQA \times ISTO$$

Onde:

- IAP - Índice de Qualidade de Água Bruta para Fins de Abastecimento Público;
- IQA - Índice de Qualidade da Água;
- ISTO - Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas.

Dessa forma pode-se perceber que a aplicação do IAP fornece uma análise mais detalhada da qualidade de água de um corpo hídrico que o IQA.

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.

327

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.

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 conformidade das 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 o prestador do serviço de abastecimento de água de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente. A Tabela 78 apresenta os índices pretendidos ao longo do período do plano.

328

Tabela 78 - Índices de qualidade da água desejados no horizonte de Projeto.

INDICADOR	METAS/ANO				
	2016	2020	2025	2030	2035
IAB (%) - maior ou igual a	95	95	95	95	95
AFQB (%) - maior ou igual a	99	99	99	99	99

d) 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:

✚ 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.

Equação:

$$IIF = \frac{\sum \text{Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações} \times \text{horas de duração das paralisações}}{\text{Quantidade de economias ativas de água} \times 24 \times \text{nº de dias do mês considerado}} \times 100$$

✚ 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:

$$IRFA = \frac{NRFA}{NLAA \times 1000}$$

329

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.

e) 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.

Índice de Perdas na Distribuição:

Equação:

$$IPDt = \frac{(VDC - VCM)}{VDC} \times 100$$

Onde:

- IPDt - 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).

330

Índice de Perdas por Ligação:

Equação:

$$IPL = \frac{(VDC - VCM)}{NLA} \times \frac{1000}{365}$$

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.

Foram estabelecidas metas para o índice de perdas na distribuição conforme apresentado na Tabela 79.

Tabela 79 - Metas de Controle de Perdas.

INDICADOR	METAS/ANO			
	2016	2020	2030	2035
IPDt (%) - menor ou igual a	37,2	29,0	20,0	20,0

34.1.2. Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário

a) 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.

331

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

🚦 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 de apuração será anual.

Equação:

$$ICDUEsgoto = \frac{EUA Esgoto + EUEsgoto}{Durb.} \times 100$$

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;
- EUDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário, mas não ativas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

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 de apuração será anual.

Equação:

$$\text{ICDTEsgoto} = \frac{\text{ERTAsgoto} + \text{ERTDEsgoto}}{\text{Durb.}} \times 100$$

332

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 ativas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

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 de apuração será anual.

Equação:

$$\text{IAUEsgoto} = \frac{\text{PUAEsgoto}}{\text{PU}} \times 100$$

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;

Para o município, foram estabelecidas metas de cobertura e atendimento, conforme mostra a Tabela 80.

Tabela 80 - Metas de Cobertura e Atendimento Urbano com Esgotamento Sanitário.

INDICADOR	METAS/ANO			
	2016	2020	2030	2035
ICD Esgoto (%) – igual a	100	100	100	100
IAUEsgoto (%) – maior ou igual a	100	100	100	100

333

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 de apuração será anual.

Equação:

$$\text{IATE} = \frac{\text{PTAEsgoto}}{\text{PT}} \times 100$$

Onde:

- IATE - 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.

b) Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município – ICTEM

O indicador foi formado por cinco elementos, representando condições a serem avaliadas no sistema público de tratamento de esgotos. Dentro do modelo proposto, é verificada a importância relativa desses elementos e atribuídas ponderações diferenciadas para os mesmos. Os elementos de formação do indicador em relação a um sistema público de tratamento de esgotos são os seguintes:

- Coleta;
- Existência e eficiência do sistema de tratamento do esgoto coletado;
- A efetiva remoção da carga orgânica em relação à carga potencial;
- A destinação adequada de lodos e resíduos gerados no tratamento;
- O não desenquadramento da classe do corpo receptor pelo efluente tratado e lançamento direto e indireto de esgotos não tratados.

334

Equação:

$$\text{ICTEM} = 0,015C + 0,015T + 0,065E + D + Q$$

Onde:

- C - % da população urbana atendida por rede de coleta de esgotos;
- T - % da população urbana com esgoto tratado;
- E - Eficiência global de remoção de carga orgânica, que é: $(0,01C * 0,01T * 0,01N) * 100$;
- N - % de remoção da carga orgânica pelas ETES;
- D - zero se destinação de lodos e resíduos de tratamento for inadequada e 0,2 se for adequada;
- Q - zero se efluente desenquadrar a classe do corpo receptor ou existir lançamento direto ou indireto de esgotos não tratados. Será atribuído o valor de 0,3 se o efluente não desenquadrar a classe do corpo receptor.

c) 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.

335

As metas estabelecidas para o município são apresentadas na Tabela 81.

Tabela 81 - Metas de Tratamento dos Esgotos Coletados.

INDICADOR	METAS/ANO	
	2015	2017 a 2035
ITEC (%) - maior ou igual a	60,35	100,0

d) 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 pelo prestador, 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.

336

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$\text{IQE} = 0,35 \times P(\text{SS}) + 0,30 \times P(\text{SH}) + 0,35 \times P(\text{DBO})$$

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 o prestador da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

A Tabela 82 apresenta os índices pretendidos ao longo do período do plano.

Tabela 82 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto.

INDICADOR	METAS/ANO			
	2015	2019	2029	2034
IQE (%) - maior ou igual a	90,0	90,0	95,0	95,0

e) 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 do prestador, 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.

337

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;
- Ndrmais - quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período, em unidades;
- EAE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

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:

$$IORC = 1000x \frac{NDrede}{LRE}$$

338

Onde:

- IORC – Índice de obstrução de reses 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 2016 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 o prestador 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.

34.1.3. Indicadores Gerenciais do SAA e do SES

a) Indicadores Econômico-Financeiros

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:

339

- IEV – Índice de Evasão de Receitas, em percentagem;
- ROT - Receita Operacional Total;
- ARR – Arrecadação.

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 indicador 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.

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:

$$IDF = \frac{ROD}{DTS} \times 100$$

340

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 Serviço, em R\$/ano.

b) Indicadores de Investimentos

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.

341

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.

34.1.4. Medidas Propostas para Melhoria do Atendimento ao Cliente

Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público:

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador 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 do prestador 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.

Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IEPSP, mensalmente, são os seguintes:

- FATOR 1 - 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 padrão dos prazos deverá seguir o Quadro 11 ou deliberação específica da ARES-PCJ.

342

Quadro 11 - 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 do prestador;
 - b) Sistema “0800” para atendimento telefônico dos usuários;
 - c) Atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário do prestador 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 o prestador 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 do prestador de serviço.

343

O quesito previsto neste fator poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os valores apresentados no Quadro 12.

Quadro 12 - 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) do prestador 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 valores apresentados no Quadro 13.

Quadro 13 - 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

344

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:

$$\text{IEPSP} = (5 \times \text{Valor Fator 1}) + (3 \times \text{Valor Fator 2}) + (2 \times \text{Fator 3})$$

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público do prestador, 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 graduações:
 - 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 2015 são:

- De 2015 a 2019 - IEPSP = Adequado – Regular a Satisfatório;
- A partir de 2020 - IEPSP = Adequado – Bom.

Índice de Satisfação do Cliente:

A verificação dos resultados obtidos pelo prestador 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 o prestador, 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.

345

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 pelo prestador 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 2015 são:

- A partir de 2016 ISC até 2018 = 70%;
- A partir de 2018, ISC superior a 90%.

346

34.2. INDICADORES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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):

$$\frac{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{despesa corrente total da Prefeitura}}$$

- ✚ Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos em relação à população (SNIS 006):

$$\frac{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{população urbana}}$$

- ✚ Receita arrecadada *per capita*;

- ✚ Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos (SNIS 005):

$$\frac{\text{receita arrecadada com manejo de RSU}}{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}$$

- ✚ Taxa de empregados em relação à população urbana (SNIS 001):

$$\frac{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}{\text{população urbana}}$$

- ✚ Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 007):

$$\frac{\text{quantidade de empregados próprios no manejo de RSU}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$$

- ✚ Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 010):

$$\frac{\text{quantidade de empregados gerenciais e administrativos}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$$

347

34.2.1. Indicadores sobre 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):

$$\frac{\text{população total atendida declarada}}{\text{população total do município}}$$

- Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana (SNIS 016):

$$\frac{\text{população urbana atendida declarada}}{\text{população urbana}}$$

- 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 CETESB, que classifica os aterros segundo suas condições;
- Índice de Gestão de Resíduos Sólidos – IGR, desenvolvido pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA);
- Avaliação da existência de licenciamento ambiental das atividades relacionadas ao manejo de resíduos sólidos;
- Avaliação da existência de ações fiscalizadoras.

348

34.2.2. 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).

34.2.3. 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.

34.2.4. 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.

34.2.5. Indicadores Relativos aos Resíduos de Logística Reversa

349

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.

34.2.6. 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.

34.3. 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.

350

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 Jaguariúna para o acompanhamento do alcance das metas do PMSB e do PMGIRS.

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.

$$IE_2 = \frac{\text{número de medidas executadas}}{\text{número de medidas previstas}} (\%)$$

Indicadores Operacionais (IO):

Os indicadores operacionais fornecem informações sobre a cobertura dos serviços.

351

- IO₁: Índice de atendimento do sistema de manejo de águas pluviais, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IO_1 = \frac{\text{população atendida pelos sistemas}}{\text{população total do município que deve ser atendida pelos sistemas}} (\%)$$

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%.

$$IU_1 = \frac{\text{vazão máxima posterior à urbanização}}{\text{vazão máxima anterior à urbanização}} (\%)$$

Indicadores do Grau de Cobertura Vegetal (IV):

Estes indicadores possuem a função de acompanhar e auxiliar a proposição de medidas para melhoria da cobertura vegetal do município.

- Índice de cobertura vegetal natural por bacia hidrográfica:

$$IV_1 = \frac{\text{área da cobertura vegetal natural}}{\text{área total da bacia}} (\%)$$

- Índice de reflorestamento:

$$IV_2 = \frac{\text{área de reflorestamento}}{\text{área da cobertura vegetal total}} (\%)$$

Indicadores da Gestão dos Serviços (IG):

Os indicadores da gestão dos serviços de manejo de águas pluviais fornecem informações sobre a sua eficiência:

352

- 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%.

$$IG_2 = \frac{\text{extensão da rede cadastrada}}{\text{extensão da rede estimada}} (\%)$$

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:

$$IEE_1 = \frac{\text{número de estações pluviométricas existentes}}{\text{área da bacia de contribuição}} \text{ (unidades/km}^2\text{)}$$

$$IEE_2 = \frac{\text{número de estações fluviométricas existentes}}{\text{extensão do curso d'água}} \text{ (unidades/km)}$$

- Incidência de inundações, deve-se buscar a redução dos seus valores possuindo como meta o valor zero.

$$IEE_3 = \frac{\text{número de pontos de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (pontos inundados/ano)}$$

$$IEE_4 = \frac{\text{frequência de ocorrências de cada ponto inundado}}{\text{período de tempo}} \text{ (ocorrências/ano)}$$

$$IEE_5 = \frac{\text{número de domicílios atingidos}}{\text{período de tempo}} \text{ (domicílios/ano)}$$

353

$$IEE_6 = \frac{\text{número de pontos de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (pontos inundados/ano)}$$

$$IEE_7 = \frac{\text{número de dias de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (dias/ano)}$$

35. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

A contingência pode ser entendida como uma situação de risco com potencial de ocorrência, inerente às atividades, produtos, serviços, equipamentos ou instalações industriais, e que ocorrendo se transformará em uma situação de emergência. Diz respeito a uma eventualidade, possibilidade de algo acontecer ou não.

Já a emergência é um evento não programado de grande proporção, capaz de causar fatalidade ou outros danos graves às pessoas, às instalações, ao meio ambiente e à comunidade, podendo trazer prejuízo de ordem econômica, moral, social e/ou comprometimento a imagem da empresa. O Plano de Contingência é um documento onde estão definidas as responsabilidades estabelecidas em uma organização, para atender a uma emergência e também contém informações detalhadas sobre as características da área ou sistemas envolvidos. É um documento desenvolvido com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais.

354

A operação em contingência é uma atividade de tempo real que mitiga os riscos para a segurança dos serviços e contribui para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade em casos de indisponibilidade de funcionalidades de partes dos sistemas.

Situações de emergência nos serviços de saneamento básico ocorrem, quando algum evento anômalo ou não previsto provoca a descontinuidade ou a paralisação da prestação do serviço. Neste sentido é necessário que sejam previstas medidas de contingências para minimizar os impactos advindos das situações de emergência e garantir a continuidade da prestação dos serviços ainda que precária.

As ações de um Plano de Contingências se desenvolvem basicamente em três períodos:

- Preventiva: Desenvolvida no período de normalidade, consistindo na elaboração de planos e aperfeiçoamento dos sistemas e, também, no levantamento de ações necessárias para a minimização de acidentes;
- Atendimento Emergencial: As ações são concentradas no período da ocorrência, por meio do emprego de profissionais e equipamentos necessários para o reparo dos danos, objetivando a volta da normalidade, nesta fase, os trabalhos são desenvolvidos em

parceria com órgãos municipais e estaduais, além de empresas especializadas;

- Readequação: Ações concentradas no período, e após o evento, com o objetivo de se adequar à nova situação, aperfeiçoando o sistema e tornando tal ação como preventiva.

Em todas estas fases é importante a atuação adequada e conjunta de todos os agentes envolvidos. Particularmente nas fases de elaboração do plano e de atendimento emergencial, os principais agentes envolvidos nas ações do Plano de Contingência são:

- Prefeitura Municipal: A prefeitura municipal é um dos agentes envolvidos no plano, através do seu próprio corpo de funcionários públicos, que estão entre os principais executores das ações do plano;
- Prestadora de Serviços em Regime Normal: As empresas prestadoras de serviços são consideradas agentes envolvidos quando, mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a responsabilidade pela execução dos procedimentos;
- Concessionária de Serviços: As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou de participação público-privada – PPP são igualmente consideradas agentes, uma vez que, seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos;
- Prestadora de Serviços em Regime de Emergência: As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são mobilizados através de contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação pública, geralmente por prazos de curta duração;
- Entidades Públicas: Algumas entidades públicas também são consideradas agentes do Plano a partir do momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil, dos Bombeiros e outros.

355

35.1. CENÁRIOS DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E MEDIDAS DE CONTINGÊNCIA

Com base nas informações obtidas na fase do diagnóstico e nos conceitos apresentados, serão apresentados cenários que caracterizam situações de emergência para os serviços de

abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, e, de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. Para cada um destes cenários de emergência serão recomendadas ações de contingência para a mitigação dos impactos à população e ao meio ambiente.

O conjunto destas medidas deverá compor um documento denominado “Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico (PAE-SAN)”.

O detalhamento dos possíveis cenários de emergência e as respectivas ações de contingência são apresentados a seguir.

35.1.1. 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.

No Quadro 14 são elencadas as ocorrências consideradas mais relevantes, bem como as respectivas medidas de contingência.

Quadro 14 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água.

OCORRÊNCIA	CAUSAS POSSÍVEIS	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
1 - Falta de Água Generalizada	<ul style="list-style-type: none"> - Paralisação total da captação de água bruta por indisponibilidade de água nos mananciais em períodos de estiagem extrema. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Mobilização de frota de caminhões pipa.
	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade inadequada da água dos mananciais por motivo de acidente com veículos de transporte de cargas perigosas. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
	<ul style="list-style-type: none"> - Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementação do PAE Cloro. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	<ul style="list-style-type: none"> - Ações de vandalismo nas Unidades de Produção. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Comunicação à Polícia.

Continuação do Quadro 14.

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.

358

***Mecanismos Tarifários de Emergência:** Mecanismos tarifários de emergência estão previstos na Lei Federal nº 11.445/2007, no Art. 21, conforme segue:

Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

Parágrafo único. A tarifa de contingência, caso adotada, incidirá, preferencialmente, sobre os consumidores que ultrapassarem os limites definidos no racionamento.

35.1.2. Situações Emergenciais Relativas aos Serviços de Esgotamento

Sanitário

As situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário estão relacionadas a eventos anormais, que provoquem danos à população residente e/ou ao meio ambiente.

No Quadro 15 a seguir são apresentadas as situações mais significativas envolvendo o sistema de esgotamento sanitário, com respectivas ações de contingência.

Quadro 15 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Esgotamento Sanitário.

OCORRÊNCIA	CAUSAS POSSÍVEIS	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
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.

Continuação Quadro 15.

3 - Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	<ul style="list-style-type: none"> - Rompimento de travessias. - Desmoronamentos de taludes / paredes de canais. - Erosões de fundos de vale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação aos órgãos de controle ambiental. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas.
4 - Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<ul style="list-style-type: none"> - Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto. - Obstruções em coletores de esgoto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação à vigilância sanitária. - Desobstrução da rede coletora. - Execução dos trabalhos de limpeza. - Reparo das instalações danificadas.
5 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros	<ul style="list-style-type: none"> - Rompimento de linhas de recalque, interceptores. Coletores tronco, emissários. - Extravasamento de estações elevatórias de esgoto. - Rompimento de estruturas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilização de Equipe de Assistência Social. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à / instituições / autoridades / Defesa Civil.

35.1.3. Situações Emergenciais Relativas aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

360

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 16 a seguir estão relacionadas às possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações de contingência.

Quadro 16 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

OCORRÊNCIA	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA
SERVIÇO DE VARRIÇÃO	
1. Paralisação do Sistema de Varrição	- Acionar os funcionários da Secretaria Municipal de Trânsito e Segurança e Serviços Públicos 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 programados, 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 outra localidade vizinha
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
CAPINA E ROÇADA	
8. Paralisação do serviço de capina e roçada	- Nomear equipe operacional da Secretaria Municipal de Trânsito e Segurança e Serviços Públicos para cobertura e continuidade do serviço.

361

35.1.4. Situações Emergenciais 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. Neste sentido, as medidas preventivas de manutenção periódica dos sistemas, tais como limpeza de galerias e bocas de lobo, desassoreamento de canais e corpos d'água naturais, são fundamentais.

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 17 a seguir estão relacionadas as possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações de contingência relacionadas com a drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

362

Quadro 17 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

OCORRÊNCIA	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA
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 Municipal de Trânsito e Segurança, Obras e Serviços Públicos 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 Municipal de Trânsito e Segurança, Obras e Serviços Públicos 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.	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar a Secretaria Municipal de Trânsito e Segurança, Obras e Meio Ambiente sobre a ocorrência. - Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.
5. Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem.	<ul style="list-style-type: none"> - 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.	<ul style="list-style-type: none"> - O Sistema de Monitoramento deve identificar a intensidade da enchente e acionar o Sistema de Alerta respectivo. - Comunicar o setor responsável (Secretaria Municipal de Trânsito e Segurança, Obras, Defesa Civil, etc.) 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.

35.2. PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAE-SAN

Conforme destacado, o PMSB e PMGIRS preveem os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização.

A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico (PAE-SAN) destacam-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

Os procedimentos operacionais do PAE-SAN estão baseados nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência. Assim, o PAE-SAN deverá estabelecer as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências, para cada cenário e respectiva ação.

35.3. MEDIDAS PARA ELABORAÇÃO DO PAE-SAN

São medidas previstas para a elaboração do PAE-SAN:

- Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;
- Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;
- Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;
- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;
- Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas;
- Planejamento para a coordenação do PAE-SAN.

364

35.4. MEDIDAS PARA VALIDAÇÃO DO PAE-SAN

São medidas previstas para a validação do PAE-SAN:

- Definição de Programa de treinamento;
- Desenvolvimento de práticas de simulados;
- Avaliação de simulados e ajustes no PAE-SAN;
- Aprovação do PAE-SAN; e,
- Distribuição do PAE-SAN às partes envolvidas.

35.5. MEDIDAS PARA ATUALIZAÇÃO DO PAE-SAN

São medidas previstas para a atualização do PAE-SAN:

- Análise crítica de resultados das ações desenvolvidas;
- Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica;
- Registro de Revisões;
- Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior.

A partir destas orientações, a administração municipal através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o PAE-SAN, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio, em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

35.6. NECESSIDADES DE OUTROS PLANOS DE GESTÃO DE RISCO

35.6.1. Plano de Segurança da Água

Conforme o Ministério da Saúde (2012), o Plano de Segurança da Água é 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, o 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 alerta à população, quando há casos de contaminação da água, o que não garante a efetiva segurança da água para consumo humano.

Neste sentido, o PSA torna-se uma ferramenta importante, uma vez que em seu conteúdo deve 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.

365

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:

- a) Ocupação da bacia contribuinte ao manancial;
- b) Histórico das características das águas;
- c) Características físicas do sistema;
- d) Práticas operacionais; e
- e) 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 (...))

366

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, válvulas, etc.);
- Falta de energia elétrica;
- Inundação da casa de bombas, etc.

A captação em poços também está sujeita a problemas, tais como:

- Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores, válvulas, etc.);
- Falta de energia elétrica;
- Inundação das bombas e motores;
- Entrada de água de inundação no poço.

367

No sistema de reservação de água tratada também existem vulnerabilidades tais como:

- Entrada de animais e insetos;
- Vandalismo;
- Rompimento de estruturas;
- 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 tricas existentes nas tubulações, nas juntas de válvulas, nos orifícios de ventosas, etc.

No que se refere 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.

No presente caso, no município de Jaguariúna ainda não foi elaborado o PSA. Face à relativa complexidade para elaboração do mesmo, a recomendação é a contratação futura do mesmo, quando as condições para tal estiverem mais bem estruturadas no âmbito governamental.

35.6.2. Plano de Gestão de Riscos a Escorregamentos, Inundações e Erosão

No Estado de São Paulo, a gestão de riscos relacionados às chuvas intensas, tal como os escorregamentos, inundações e erosão, segue as diretrizes do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (PDN), instituído pelo Decreto Estadual nº 57.512/2011, em consonância com a Lei Federal de Proteção e Defesa Civil (Lei nº 12.608/2012).

Dentre os diversos instrumentos de gestão de risco previstos no PDN, já implantados no Estado de São Paulo, cita-se:

- Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência;
- Mapeamentos de Áreas de Risco e Escorregamentos, Inundações e Erosão;
- Planos Municipais de Redução de Riscos (PMRR).

369

Para cada um destes itens é apresentado a seguir um resumo conceitual.

A. Plano Preventivo de Defesa Civil e Planos de Contingência - PPDC

O Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC), contra desastres decorrentes das precipitações pluviométricas ou Plano de Contingência, tem por objetivo principal estabelecer uma série de atividades para a equipe municipal, de modo a, em situações de risco, reduzir a possibilidade de perdas materiais e humanas decorrentes de deslizamentos de terra e inundações.

A concepção do PPDC baseia-se na possibilidade de serem tomadas medidas anteriormente à deflagração de deslizamentos e inundações, a partir da previsão de condições potencialmente favoráveis à sua ocorrência, por meio do acompanhamento dos seguintes parâmetros: precipitação pluviométrica, previsão meteorológica e observações realizadas a partir de vistorias de campo e trabalhos preventivos.

O PPDC é ativado nos períodos de chuvas que vai de outubro a março, quando aumenta a probabilidade de ocorrências de acidentes.

Em função da avaliação dos riscos envolvidos em cada evento e sua gravidade, são estabelecidos quatro níveis de alerta – Observação, Atenção, Alerta e Alerta Máximo.

O PPDC é um dos requisitos para que o município tenha acesso ao “Programas da Secretaria da Habitação para Áreas de Risco. Os Planos Preventivos de Defesa Civil são coordenados pela da CEDEC (Casa Militar).

B. Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão

O mapeamento de áreas de risco consiste em um conjunto de análises quantitativas e qualitativas de superfície, identificando os processos relacionados aos movimentos de massa e inundações/enchentes, a vulnerabilidade das ocupações e a probabilidade de ocorrência dos eventos estudados, resultando em um zoneamento (setorização) e classificação do risco em graus: Baixo, Médio, Alto e Muito Alto. Posteriormente, a cada um dos setores identificados, são sugeridas ações mitigadoras do risco através de medidas estruturais (obras) e não estruturais (planos preventivos, remoções definitivas ou temporárias).

370

A partir de 2010, foram incorporados aos mapeamentos de riscos estudos direcionados à identificação dos perigos com o objetivo de também subsidiar ações de planejamento do uso do solo, no sentido de se evitar o surgimento de novas áreas de risco.

O mapeamento cartográfico tem sido feito pelo IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas através de contrato com Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do estado de São Paulo para a identificação das áreas de alto e muito alto risco a deslizamentos e inundações.

O mapeamento de áreas de risco, é um dos requisitos para que o município tenha acesso ao “Programas da Secretaria da Habitação para Áreas de Risco”.

C. Planos de Gestão de Riscos a Escorregamentos, Inundações e Erosão.

O Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) faz parte do “*Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários*”, através da “*Ação de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários*”, sob a coordenação do Ministério das Cidades.

A Ação de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários tem por objetivo “o apoio aos Estados, municípios e ao DF na prevenção e erradicação de riscos socioambientais que atingem famílias de baixa renda, moradoras de assentamentos precários em localidades urbanas, por meio da transferência de recursos do Orçamento Geral da União para o treinamento e a capacitação de equipes municipais, o planejamento das ações de redução de risco e a articulação das ações dos três níveis de governo”.

O plano de redução de risco é um instrumento de planejamento que contempla o diagnóstico de risco, as medidas de segurança necessárias, a estimativa de recursos necessários, o estabelecimento de prioridades e a compatibilização com os programas de urbanização de favelas e regularização fundiária.

A realização do plano é feita seguindo, de maneira geral, as seguintes etapas:

1. Mapeamento das áreas de risco nos moldes da metodologia criada em 2007 pelo IPT em parceria com o próprio ministério, pela qual a classificação dos riscos é feita em quatro categorias – baixo, médio, alto e muito alto;
2. Indicação de medidas de intervenções estruturais, como obras de contenção, drenagens e retirada de moradias, e não-estruturais, como o planejamento da ocupação, a formação de Núcleos Municipais de Proteção e Defesa Civil e etc.;
3. Estimativa de valores para as intervenções estruturais; as medidas indicadas, como por exemplo as obras de drenagem e a construção de muros de contenção;
4. Levantamento das fontes de captação de recursos para dar suporte às intervenções;
5. Audiência pública: a Prefeitura coloca o plano em discussão com a sociedade, incluindo moradores e órgãos municipais e estaduais, com foco na questão das prioridades;
6. Curso de treinamento dos técnicos municipais: objetiva tornar a prefeitura autônoma para o uso das informações do relatório e capacitada para a atualização dos próximos mapeamentos.

O município de Jaguariúna, até o momento, não dispõe de nenhum destes planos. Contudo, os dois últimos tornam-se necessários, visto que existem áreas de risco no município. Quando da contratação de outros planos que o complementem, deve-se considerar as medidas do PSA, de forma que os planos sejam articulados durante a implementação.

36. COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS

Na elaboração do diagnóstico e, principalmente, dos programas, objetivos e metas propostos na fase de prognóstico do presente PMSB e PMGIRS, foram considerados os diversos aspectos que constam em políticas, planos e programas existentes, no âmbito local, regional e nacional, que de alguma forma tenham influência nos quatro segmentos que compõem o saneamento básico e ambiental do município, com o intuito de que haja compatibilidade com as premissas e soluções previstas em cada um deles. Sendo recomendável que, junto ao PMSB, tais planos componham o arcabouço de instrumentos de apoio aos gestores municipais.

As principais políticas, planos e programas considerados, além das Leis Federais nº 11.445/2007 e 12.305/2010, são relacionados a seguir.

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 o diagnóstico e as proposições do presente PMSB.

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 até o horizonte do plano.

373

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS):

O presente plano dará atendimento também à Gestão Integrada de Resíduos Sólidos nos termos da Lei Federal nº 12.305/10.

Plano Diretor de Combate às Perdas:

O município já possui o Plano Diretor de Combate às Perdas.

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 sólidos urbanos e meta para ampliação da reciclagem de resíduos sólidos para 20% até o ano de 2015.

37. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT-NBR 12211. Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água.

Agência das Bacias Hidrográficas do PCJ. Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2020. Disponível: <http://www.agenciapcj.org.br>. Acesso em Outubro de 2014.

ALEM SOBRINHO, P.; TSUTIYA, M. T. Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário. 2. ed. São Paulo: PHD, 2000. v. 1. 568 p.

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

_____. Lei Federal nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

DAEE. Instrução Técnica DPO nº 006.

FUNDAÇÃO SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/> Acesso em Outubro de 2014.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnóstico de Educação Ambiental em Resíduos Sólidos. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121002_relatorio_educacao_ambiental.pdf. Acesso em Outubro de 2012.

RECESA. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Esgotamento Sanitário: operação e manutenção dos sistemas simplificados de tratamento de esgotos: Guia do profissional em Treinamentos – Nível 2. Belo Horizonte. Disponível: <http://www.unipacvaledoaco.com.br/ArquivosDiversos/Cartilha%20RECESA%20Aterro%20Sanit%C3%A1rio.pdf>. Acesso em Outubro de 2014.

TRATA BRASIL. Instituto Trata Brasil. Cartilha de Saneamento. Planos Municipais ou Regionais. São Paulo. Disponível em: http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/Cartilha_de_saneamento.pdf. Acesso em Outubro de 2014.

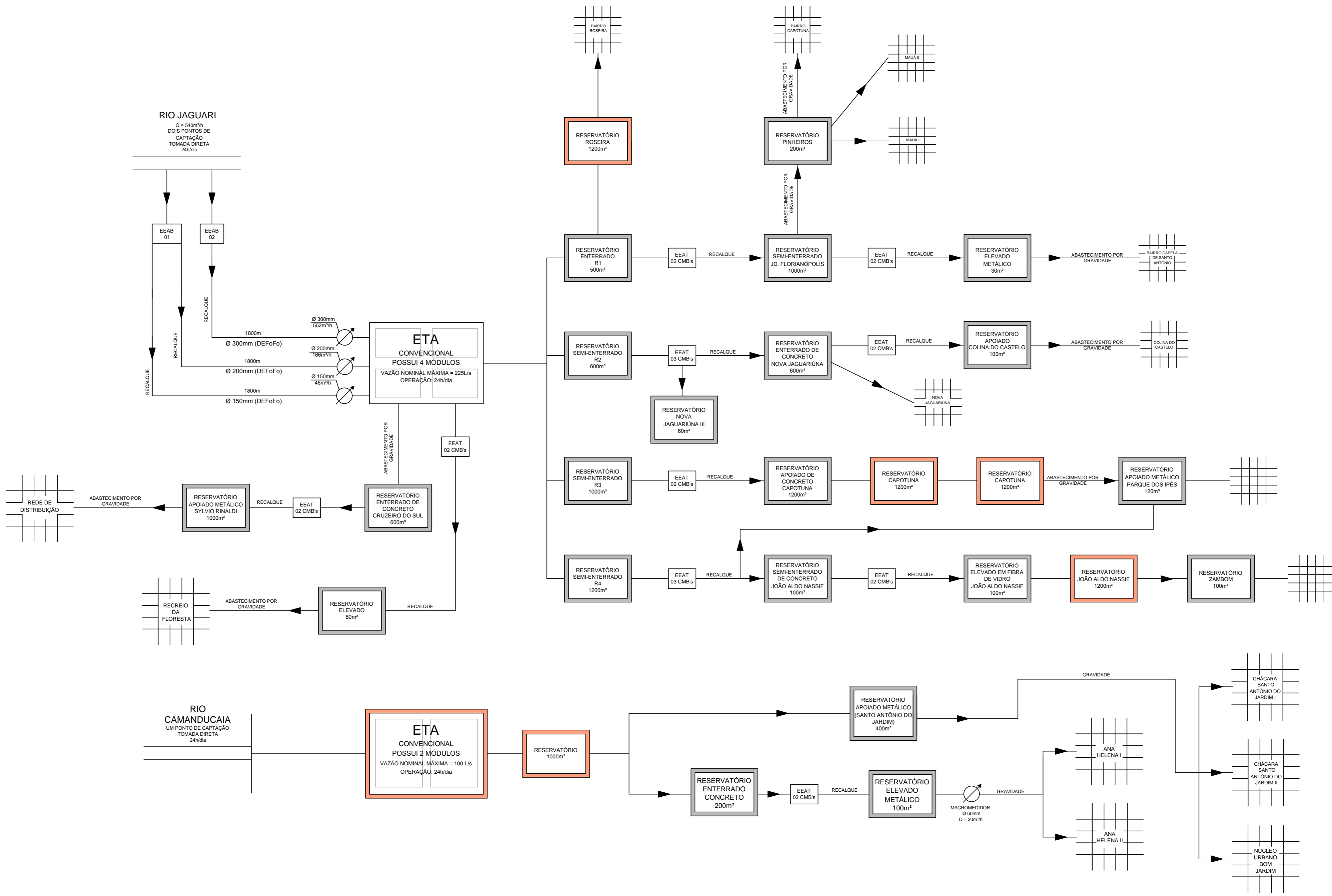
38. PEÇAS GRÁFICAS E ANEXOS

As peças gráficas se referem à:

- Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Proposto;
- Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Tratamento de Fundo de Vale.

O anexo se refere à:

- Anexo I – Programas Governamentais de Interesse ao PMSB;
- Anexo II – Critérios de Apuração de Custos dos Investimentos no PMSB e PMGIRS.



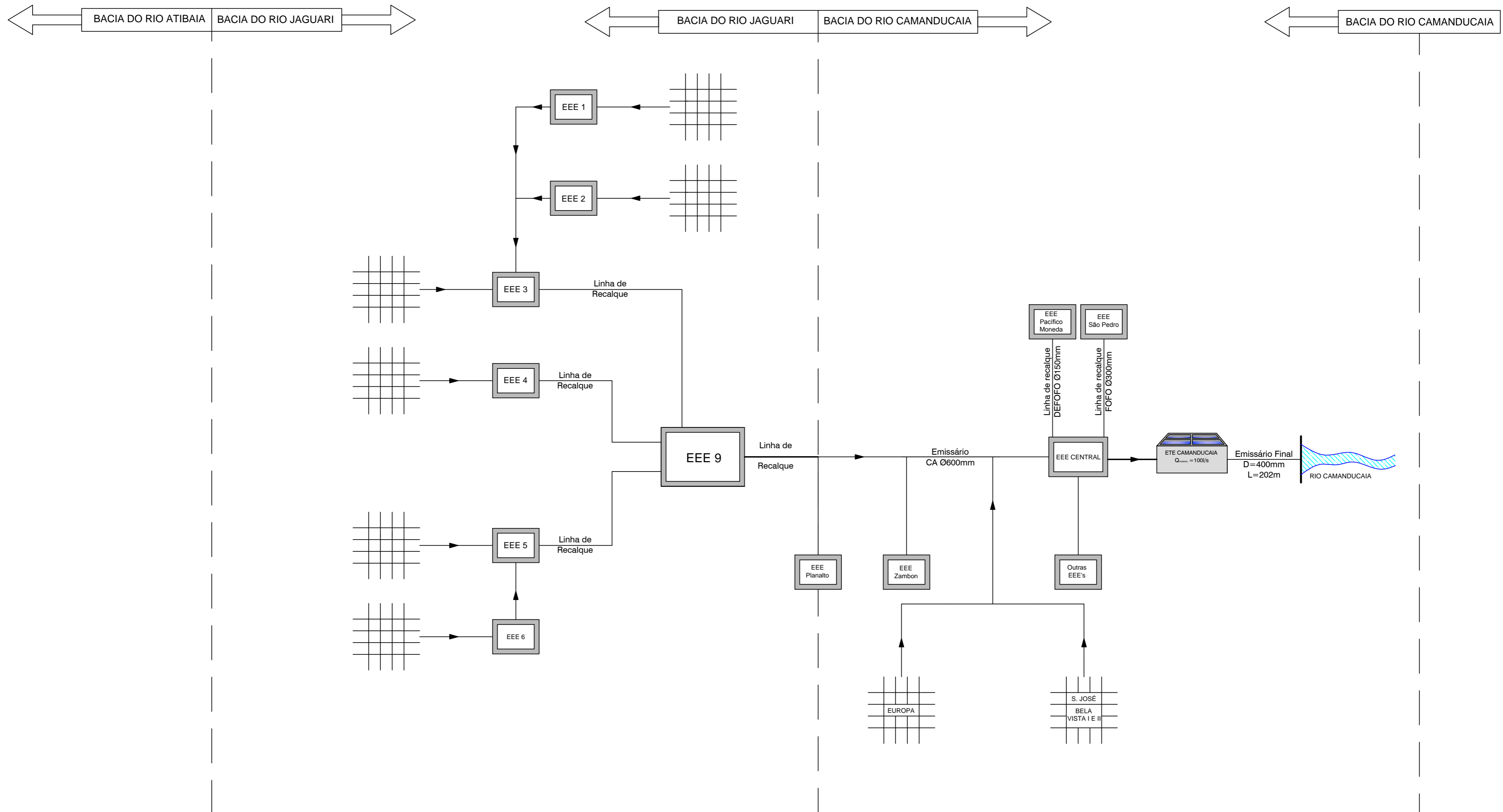
OBSERVAÇÕES
 DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA
 PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAGUARUINA

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN	14/09/2015
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES	14/09/2015
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE	
ASS.: CREA: 5060517321	14/09/2015

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
 PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
 CONTRATO N° 25/2013
 CROQUI PROPOSTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO
 DE ÁGUA
 ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE JAGUARUINA
 SUB-ÁREA PROJ.:



REV. 0	FL. 01/01
N° DESENHO D.156.056.037.15	
ESCALA SEM ESCALA	

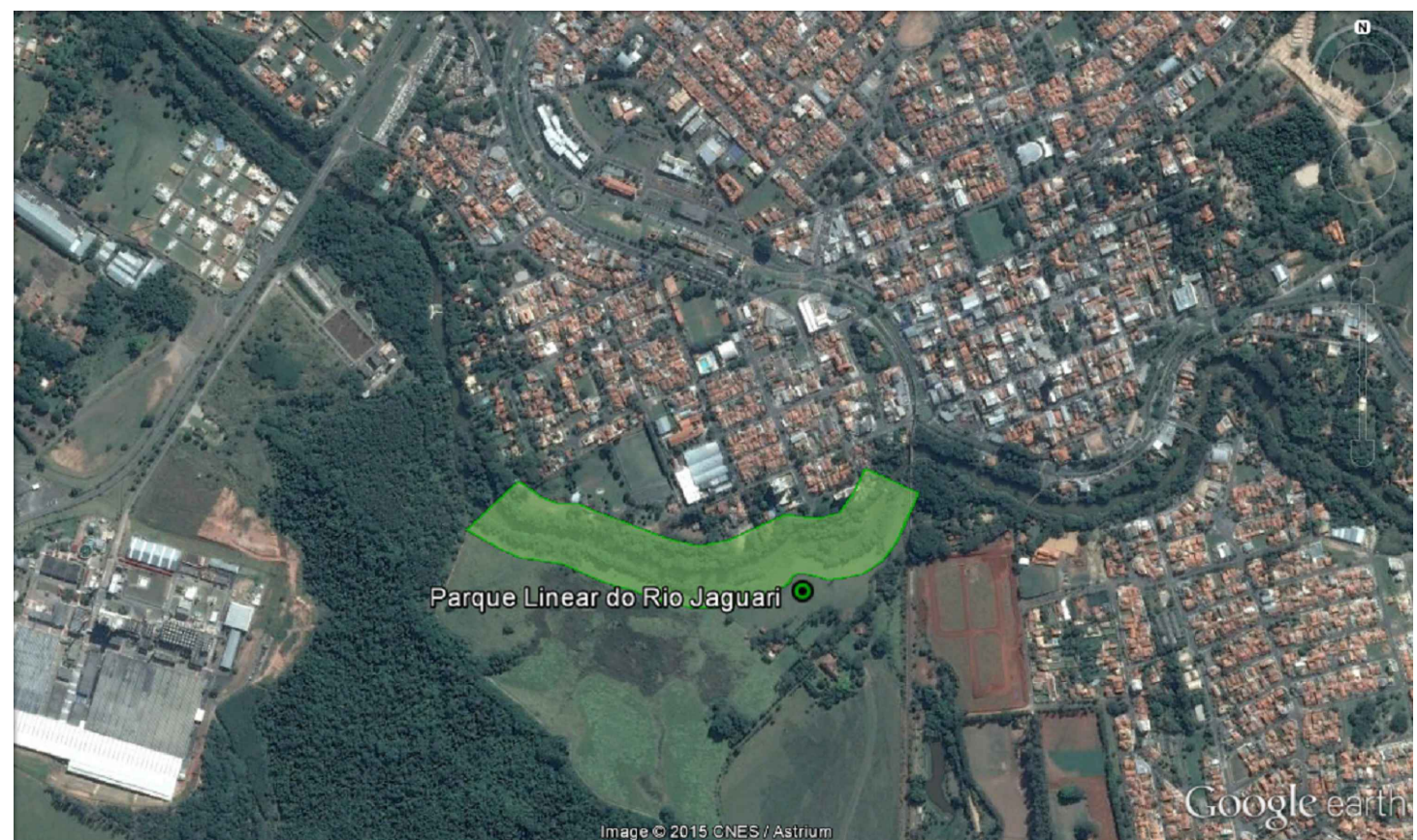
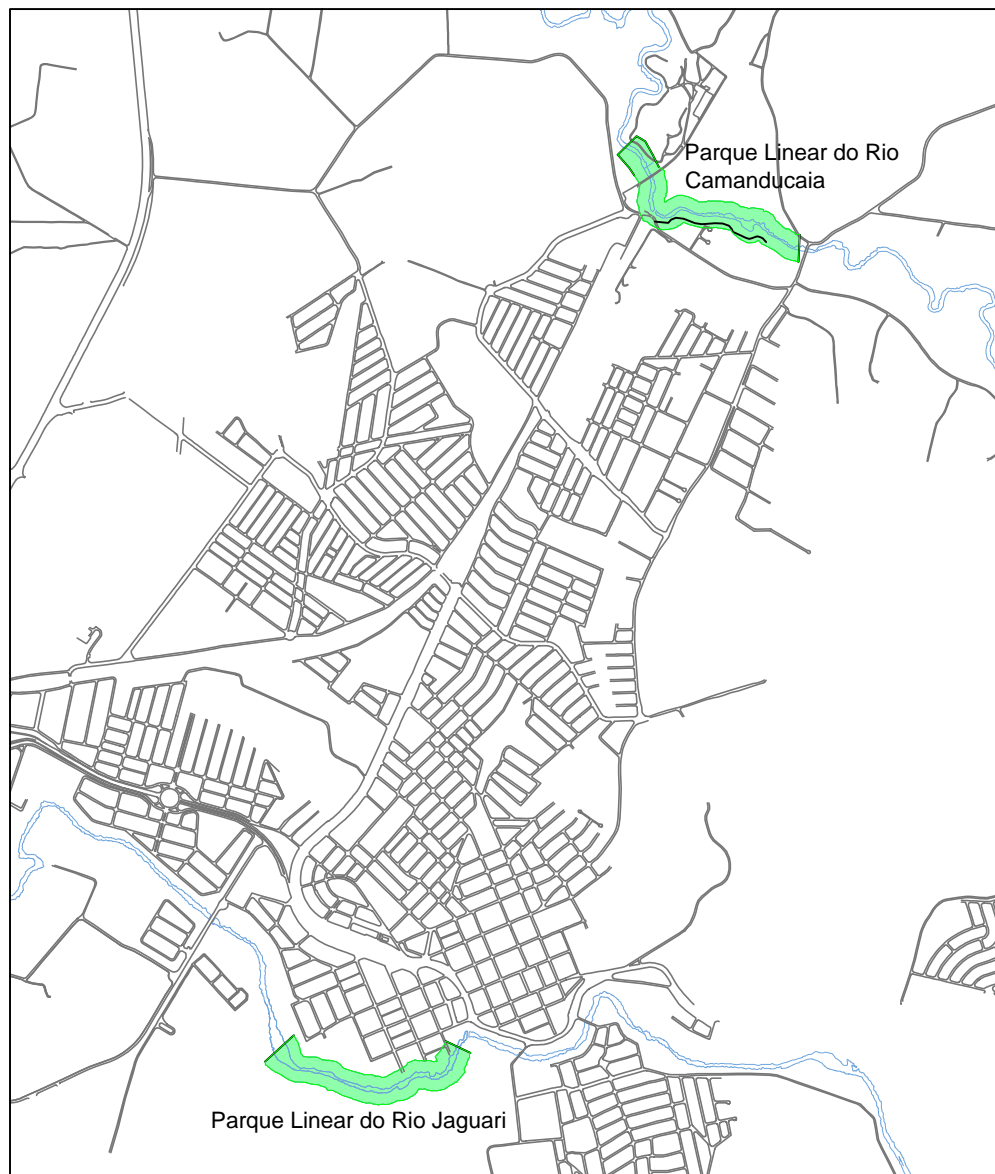


OBSERVAÇÕES
 DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA.

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN	07/05/2015
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES	07/05/2015
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE	
ASS.: CREA: 5060517321	07/05/2015

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
 PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
 CONTRATO N° 25/2013
 CROQUI PROPOSTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
 ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA
 SUB-ÁREA PROJ.:

REV. 0	FL. 01/01
N° DESENHO D.156.056.036.15	
ESCALA SEM ESCALA	



Os esquemas, aqui apresentados, mostram as principais avenidas sanitárias no município. As áreas delimitadas consideram de APP e destacam arredores e influências.

Tais delimitações também se referem aos parques lineares propostos, pois estes terão a função de tratamento de fundo de vale.

LEGENDA	
	- CÓRREGO, RIBEIRÃO
	- VIAS DE TRÁFEGO
	- ÁREA DOS PARQUES LINEARES

OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA



DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN	05/08/2015
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES	05/08/2015
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE	
ASS.: CREA: 5060517321	05/08/2015

FUNDAÇÃO AGENCIA DAS BACIAS PCJ
 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
 PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
 CONTRATO N° 25/2013

TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA
 SUB-ÁREA PROJ.:



REV. 0	FL. 01/01
N° DESENHO D.156.056.031.15	
ESCALA SEM ESCALA	



**ANEXO I – PROGRAMAS
GOVERNAMENTAIS DE
INTERESSE AO PMSB**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	2
2. RELAÇÃO DOS PROGRAMAS.....	4
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

1. INTRODUÇÃO

Neste anexo são apresentados alguns programas governamentais considerados como importantes fontes de recurso para a implementação das medidas propostas no PMSB, de forma a abordar os 4 módulos componentes do saneamento básico: água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem.

No âmbito federal as competências de repasse de recursos às iniciativas de saneamento estão assim distribuídas:

- Quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, cabe ao Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), o atendimento aos municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento ou participantes de Consórcios Públicos afins;
- Para os municípios de menor porte, com população inferior a 50 mil habitantes, a SNSA só atua por meio de financiamento com recursos onerosos para as modalidades de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Para os municípios com população de até 50 mil habitantes, o atendimento com recursos não onerosos, ou seja, pelo Orçamento Geral da União (OGU), é realizado pelo Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde – Funasa. Particularmente, com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas, verifica-se a competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária.

2

O “Catálogo de Programas do Governo Federal destinados aos Municípios” de 2008, relaciona uma série de programas em desenvolvimento pelo governo, que foram agrupados em 18 áreas temáticas, as quais são:

- 1) Cultura
- 2) Desenvolvimento Econômico
- 3) Desenvolvimento Rural e Agronegócios

- 4) Desenvolvimento Social
- 5) Desenvolvimento Urbano
- 6) Desporto e Lazer
- 7) Direitos da Cidadania
- 8) Educação
- 9) Energia
- 10) Gestão Pública
- 11) Meio Ambiente
- 12) Previdência Social
- 13) Saúde
- 14) Segurança Pública
- 15) Tecnologia da Informação e Inclusão Digital
- 16) Trabalho e Renda
- 17) Transporte
- 18) Turismo

Dos programas existentes foram selecionados aqueles considerados mais relevantes ao presente plano de saneamento, no âmbito das seguintes esferas de governo:

- Ministério das Cidades;
- Ministério da Integração Nacional;
- Ministério da Saúde;
- Ministério do Meio Ambiente.

Além destes, também constam projetos financiáveis pelo BNDES e pelo Ministério da Justiça, através do Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos. Tais programas constam no Plano Plurianual 2012 – 2015 do Governo Federal.

No âmbito do Estado de São Paulo, os principais órgãos governamentais responsáveis por programas relacionados a saneamento básico são:

- **Secretaria de Agricultura e Abastecimento:**
 - CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica;

- CODASP - Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo.
- **Secretaria do Meio Ambiente:**
 - Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais – CBR;
 - Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição – FECOP;
 - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.
- **Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos:**
 - DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica);
 - Unidade de Gerenciamento de Programas – UGP (responsável pela formulação, implantação, execução e gerenciamento do Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais do Alto Tietê - Programa Mananciais, e Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas - Programa Reágua);
 - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP;
 - FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos.
- **Secretaria Estadual da Saúde.**
- **Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania:**
 - FID - Fundo Especial de Despesa de Reparação de Interesses Difusos Lesados (é mantido por ações civis públicas e seus recursos são destinados ao ressarcimento, à coletividade, dos 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).

2. RELAÇÃO DOS PROGRAMAS

- PROGRAMAS NO ÂMBITO DO GOVERNO FEDERAL:

- **PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DAS CIDADES.**
 - A1. Programa Saneamento para Todos;
 - A2. Programa 2068 - Saneamento Básico;
 - A3. Programa 2054 - Planejamento Urbano ("Pró-Municípios");
 - A.4. Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres;

- A.5 Programa Fortalecimento da Gestão Urbana;
- A.6 Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários;
- A.7 Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P.

- **PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL.**
 - B1. Programa Água para Todos;
 - B2. Programa 2051 – Oferta de Água.

- **PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DA SAÚDE.**
 - C1. Programa: Saneamento Básico - Módulo Engenharia de Saúde Pública;
 - C2. Programa Resíduos Sólidos Urbanos;
 - C3. Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental;
 - C4. Programa Nacional de Saneamento Rural.

- **PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.**
 - D1. Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana;
 - D2. Programa Nacional de Florestas;
 - D3 Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P.

- **OUTROS PROGRAMAS E PROJETOS.**
 - E1. Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ – ELETROBRÁS;
 - E2. Programa de Fortalecimento da Gestão Pública;
 - E3. Projetos Financiáveis pelo BNDES;
 - E4. Projetos Financiáveis Ministério da Justiça.

- PROGRAMAS NO ÂMBITO DO ESTADO DE SÃO PAULO:

- F1. Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas;

- F2. Programa Sanebase;
- F3. Programa Água Limpa;
- F4. Programa Estadual de Apoio à Recuperação de Águas – REAGUA;
- F5. Programa Estadual Água é Vida;
- F6. Programa Melhor Caminho;
- F7. Programa Recuperação e conservação dos recursos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá;
- F8. Programa Linha Economia Verde Municípios;
- F9. Programa Integra São Paulo;
- F10. Projetos Financiados pelo FEHIDRO;
- F11. Projeto Mina D'água;
- F12. Programa Nascentes;
- F13. Projetos Financiados pelo FID do Estado de São Paulo.

- PROGRAMAS DO ÂMBITO DOS COMITÊS DAS BACIAS DO PCJ:

Programas constantes no Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 – 2020.

- PROGRAMAS NO ÂMBITO FEDERAL:

A. PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DAS CIDADES

A1. Programa Saneamento para Todos

Este programa tem como objetivo a promoção da melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio da redução dos déficits nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, utilizando-se de operações estruturadas de financiamento de empreendimentos.

Os recursos do programa são oriundos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e da contrapartida do solicitante.

Tomadores:

O programa se destina ao:

- Setor Público - Estados, municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes.
- Setor Privado - Concessionárias ou sub-concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade de propósito específico para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição.

Beneficiários finais:

População urbana das áreas atendidas pelos empreendimentos.

Modalidades:

- **Abastecimento de água**

Destina-se à promoção de ações que visem o aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água.

- **Esgotamento sanitário**

Destina-se à promoção de ações para o aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequados de efluentes.

- **Saneamento integrado**

Destina-se à promoção de ações integradas de saneamento em áreas ocupadas por população de baixa renda, onde esteja caracterizada a precariedade ou a inexistência de condições sanitárias e ambientais mínimas. O programa é efetivado por meio de soluções técnicas adequadas, abrangendo o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de águas pluviais, o manejo de resíduos sólidos, implantação de unidades sanitárias domiciliares e outras ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico de material reciclável, visando a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos.

- **Desenvolvimento institucional**

Destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento da eficiência dos prestadores de serviços públicos de:

a) Abastecimento de água e esgotamento sanitário, por meio da promoção de melhorias operacionais, incluindo reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, outras ações de redução de custos e de perdas, e de preservação de mananciais utilizados para o abastecimento público.

b) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, por meio de promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações existentes e outras ações de redução de custos e aumento de eficiência.

- **Manejo de águas pluviais**

Destina-se à promoção de ações com vistas à melhoria das condições de salubridade ambiental associadas ao manejo das águas pluviais, em particular, por meio de promoção de ações de prevenção e de controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas e de melhoria da qualidade da água dos corpos que recebem lançamentos de águas pluviais.

- **Manejo de resíduos sólidos**

Destina-se à promoção de ações com vista ao aumento da cobertura dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos domiciliares e assemelhados e à implantação de infraestrutura necessária à execução de coleta de resíduos de serviços de saúde, varrição, capina, poda e atividades congêneres, bem como ao apoio à implementação de ações relativas à coleta seletiva, à triagem e à reciclagem, além da infraestrutura necessária à implementação de ações de redução de emissão de gases de efeito estufa em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo- MDL, no âmbito do Tratado de Quioto.

Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e ao aproveitamento econômico do material reciclado.

- **Preservação e recuperação de mananciais**

Destina-se à promoção da preservação e da recuperação de mananciais para o abastecimento público de água, por intermédio de ações na bacia do manancial, de coleta, transporte, tratamento de esgotos sanitários, instalações de ramais prediais ou ramais condominiais de esgoto sanitário e de unidades sanitárias em domicílios de baixa renda, de desassoreamento de cursos de água, de proteção de nascentes, de recomposição de matas ciliares, de recuperação de margens, de recuperação de áreas degradadas, inclusive pela deposição indevida de resíduos sólidos, de processo erosivo, em particular os causados por drenagem inadequada de água em vias de apoio à implantação de coleta seletiva de materiais recicláveis.

Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária.

- **Estudos e projetos**

Destina-se à elaboração de planos municipais e regionais de saneamento básico, à elaboração de estudos de concepção e projetos para empreendimentos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, incluindo os que visem à redução de emissão de gases de efeito estufa enquadrados como projetos de MDL, no âmbito do Protocolo de Quioto, manejo da construção e demolição e preservação de mananciais, desde que esses empreendimentos possam ser enquadrados nas demais modalidades.

Condições de financiamento:

Contrapartida Mínima:

Em operações com o setor público, o valor correspondente à contrapartida mínima é de 5% do valor do investimento, exceto na modalidade Abastecimento de Água, onde a contrapartida mínima é de 10%.

Em operações com o setor privado, o valor correspondente à contrapartida mínima é 20% do Valor do Investimento.

Requisitos nas Modalidades para Financiamento:

- **Abastecimento de Água:**
 - Indicador de Perdas > 50%: Não Financiável projeto para aumento de produção;

- Indicador de Perdas entre 30% e 50%: Financiável quando acompanhado de Programa de Redução de Perdas.
- **Manejo de Águas Pluviais:**
 - Custo dos itens de manejo de águas pluviais \geq 50% do valor do empréstimo;
 - Custo dos itens de pavimentação \leq 35% do valor do empréstimo;
- **Manejo de Resíduos da Construção Civil:**
 - Existência de Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.
- **Preservação e Recuperação de Mananciais:**
 - Existência de Plano de Recuperação e Preservação de Manancial.

A2. Programa 2068 - Saneamento Básico

O programa foi formatado com base na adoção de medidas de caráter estrutural e estruturante, que visam atender os seguintes objetivos principais:

- **Medidas estruturais:**

Objetivam expandir a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento em áreas urbanas, por meio da 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.

- **Medidas Estruturantes:**

Objetivam promover a melhoria da gestão em saneamento básico, compreendendo a organização, o planejamento, a prestação dos serviços, a regulação e fiscalização, e a participação e controle social, por meio das seguintes iniciativas:

- Apoio à Elaboração de Estudos, Planos e Projetos de Saneamento;
- Atividades de Capacitação;
- Apoio à Elaboração e Monitoramento de Planos de Saneamento Regionais e Nacional (Plansab; Planos de Saneamento Ambiental).

Objetivos Específicos:

- Implantação, ampliação ou melhorias estruturais nos sistemas públicos de abastecimento de água;
- Implantação, ampliação ou melhorias nos sistemas públicos de esgotamento sanitário;
- Implantar soluções integradas de saneamento, com ênfase na promoção das condições de salubridade, habitabilidade e infraestrutura de populações com carência simultânea de serviços.
- Ampliar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos com prioridade para os municípios operados mediante mecanismos de gestão associada;
- Promover a gestão sustentável da drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas com ações estruturais para minimização dos impactos provocados por cheias e alagamentos em áreas urbanas e ribeirinhas vulneráveis.

Ações do Programa:

- Apoio à implantação, ampliação e melhorias de Sistemas de Abastecimento de Água e de Sistemas de Esgotamento Sanitário, intervenções de Saneamento Integrado, bem como apoio a intervenções destinadas ao combate às perdas de água em Sistemas de Abastecimento de Água.
- Apoio à implantação e ampliação dos sistemas de limpeza pública, acondicionamento, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos, com ênfase à promoção da inclusão e emancipação econômica de catadores e encerramento de lixões.
- Apoio à implantação e ampliação dos sistemas de limpeza pública, acondicionamento, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos, com ênfase à promoção da inclusão e emancipação econômica de catadores e encerramento de lixões.

Destinatários: Municípios com população superior a 50 mil habitantes, municípios integrantes de Regiões Metropolitanas (RM), de Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) ou de Consórcios Públicos com população superior a 150 mil habitantes. As propostas podem ser apresentadas pelos Estados, Distrito Federal e Municípios ou pelos respectivos representantes legais dos Consórcios Públicos.

Fonte de Recursos: Orçamento Geral da União (OGU).

Responsável pelo Programa: Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA.

Poder Público Local: elaboração de propostas e de documentação técnica.

Formas de Acesso: emendas parlamentares ou seleção pública do PAC, por meio de carta-consulta cadastrada no sítio eletrônico do Ministério das Cidades.

A3. Programa 2054: Planejamento Urbano ("Pró-Municípios")

Este programa tem como objetivo fortalecer a gestão municipal e interfederativa para o desenvolvimento urbano integrado e com participação social, através das seguintes ações de caráter geral:

- Ações voltadas para municípios de pequeno, médio e grande portes;
- Ações de melhoria da infraestrutura urbana em suas diversas modalidades (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana, e complementações).

12

Objetivo Específico:

- Fortalecimento da gestão municipal e interfederativa para o desenvolvimento urbano integrado e com participação social.

Modalidades Apoiadas Pela SNSA: 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.

Fonte de Recursos: Orçamento Geral da União (OGU).

Destinatários: Estados, Municípios e o Distrito Federal.

Poder Público Local: elaboração de proposta e de documentação técnica.

Forma de Acesso: emendas parlamentares.

A4. Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres

Ações a Cargo do Ministério da Integração Nacional: As ações do Ministério da Integração Nacional, através das secretarias: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC e Secretaria de Infraestrutura Hídrica – SIH, visam atender os seguintes objetivos:

Objetivos do Programa:

- Promover a prevenção de desastres com foco em municípios mais suscetíveis a inundações, enxurradas, deslizamentos e seca, por meio de instrumentos de planejamento urbano e ambiental, monitoramento da ocupação urbana e implantação de intervenções estruturais e emergenciais;
- Induzir a atuação em rede dos órgãos integrantes da SEDEC em apoio às ações de defesa civil, em âmbito nacional e internacional, visando a prevenção de desastres;
- Promover a estruturação de sistema de suporte a decisões e alertas de desastres naturais;
- Promover ações de pronta resposta e reconstrução de forma a restabelecer a ordem pública e a segurança da população em situações de desastre em âmbito nacional e internacional;
- Expandir o mapeamento de áreas de risco com foco em municípios recorrentemente afetados por inundações, erosões marítimas e fluviais, enxurradas e deslizamentos, para orientar as ações de defesa civil;
- Expandir e difundir o mapeamento geológico-geotécnico com foco nos municípios recorrentemente afetados por inundações, enxurradas e deslizamentos para orientar a ocupação do solo.

13

Ações a Cargo do Ministério das Cidades: No Programa Gestão de Riscos e Resposta a Desastres, a SNSA apoia a execução de estudos e intervenções para prevenção de riscos de deslizamentos de encostas, enxurradas, erosões marítimas e fluviais, enchentes e inundações recorrentes em áreas urbanas por meio de obras de engenharia e recuperação ambiental, visando atender os seguintes objetivos:

- Promoção da prevenção de desastres com foco em municípios mais suscetíveis a inundações, enxurradas e deslizamentos;

- Gestão sustentável do manejo das águas pluviais com ações estruturais (obras) e não-estruturais (planejamento) dirigidas à recuperação de áreas úmidas e prevenção, controle e minimização dos impactos provocados por enchentes urbanas e ribeirinhas.

Modalidade: Apoio Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável e de Manejo de Águas Pluviais – Sistemática 2012

Na modalidade “Apoio a Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável e de Manejo de Águas Pluviais”, conforme Sistemática 2012, elaborada pela SNSA, o Programa Gestão de Riscos e Resposta a Desastres, objetiva promover, em articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, de uso e ocupação do solo e de gestão das respectivas bacias hidrográficas, a gestão sustentável a drenagem urbana com ações estruturais e não-estruturais dirigidas à recuperação de áreas úmidas, à prevenção, ao controle e à minimização dos impactos provocados por enchentes e inundações urbanas e ribeirinhas.

Municípios Elegíveis:

Municípios com população total superior a 50 mil habitantes, nas formas definidas pela Fundação IBGE no censo 2010; municípios integrantes de Regiões Metropolitanas legalmente instituídas; os integrantes de Regiões Integradas de Desenvolvimento.

14

Origem dos Recursos:

Os recursos financeiros poderão ser provenientes das seguintes fontes: Orçamento Geral da União (OGU), constantes na Lei Orçamentária Anual (LOA; Contrapartida dos Estados, Distrito Federal e Municípios; Outras fontes que vierem a ser definidas.

Contrapartida:

Para os empreendimentos apoiados pelo Programa de Aceleração do Crescimento 2 – PAC 2, o Governo Federal dispensa o aporte da contrapartida obrigatória. Para os demais casos, deverão ser observadas as orientações e os percentuais estabelecidos no Manual de Instruções para Contratação e Execução dos Programas e Ações do Ministério das Cidades não inseridos no Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, em vigência.

Modalidades do Investimento:

- Reservatório de amortecimento de cheias;

- Parque isolado associado a reservatório de amortecimento de cheias ou na área para infiltração de águas pluviais;
- Recuperação de áreas úmidas (várzeas);
- Banhados construídos (*wetlands*);
- Restauração de margens;
- Recomposição de vegetação ciliar;
- Renaturalização de rios ou córregos;
- Bacias de contenção de sedimentos;
- Dissipadores de energia;
- Adequação de canais para retardamento do escoamento;
- Desassoreamento de rios e córregos;
- Canalização de córregos, quando associada a obras e ações estruturais e não-estruturais, que priorizem a retenção, o retardamento e a infiltração das águas pluviais;
- Sistemas para aproveitamento das águas pluviais;
- Controle de enchentes e erosões provocadas pelos efeitos da dinâmica fluvial, incluindo a construção de espigões, muros de proteção, diques de contenção e outros tipos de obras a serem indicadas ou definidas nos estudos e projetos;
- Obras de microdrenagem complementares às modalidades acima;
- Ações para a viabilização das obras.

A5. Programa Fortalecimento da Gestão Urbana

Área temática: Desenvolvimento Urbano.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Ministério das Cidades.

Objetivo/Finalidade: 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. O Programa tem como base os princípios estabelecidos pelo Estatuto da Cidade, de forma a garantir o direito à cidade e à inclusão social.

Instituições/Entidades elegíveis: Municípios e o Distrito Federal.

Agente Financeiro: Caixa Econômica Federal

Instrumento jurídico para formalização: Contrato de Repasse de Recursos.

Condições para aderir ao Programa: O município deve encaminhar um plano de trabalho ao Ministério das Cidades. Verificada a viabilidade da proposta e comprovada a situação de adimplência do proponente, é formalizado contrato de repasse entre a Caixa Econômica Federal e o município.

Contrapartida: Recursos financeiros, patrimoniais ou técnicos. O valor da contrapartida é definido em conformidade com a LDO vigente e leva em consideração também o IDH municipal.

A6. Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários

Área temática: Desenvolvimento Urbano

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Ministério das Cidades

Objetivo/Finalidade: Apoiar estados, Distrito Federal e municípios na 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.

Instituições/Entidades elegíveis: Estados, Distrito Federal e municípios.

Agente Financeiro: Caixa Econômica Federal

Instrumento jurídico para formalização: Contrato de Repasse/Termo de Compromisso.

Condições para aderir ao Programa: O Programa pode ser acessado por emenda parlamentar ou por seleção pública. Para o processo de seleção pública, os estados, Distrito Federal e municípios devem integrar o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS e posteriormente encaminhar proposta em meio eletrônico em período definido pelo Ministério das Cidades.

Contrapartida: O Ministério das Cidades define a contrapartida em conformidade com a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) vigente para o período.

Observações: As ações do Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários com recursos provenientes do Orçamento Geral da União (OGU), para repasse a estados, Distrito Federal e municípios, são:

- 1) Apoio à Melhoria das Condições de Habitabilidade de Assentamentos Precários, sob responsabilidade da Secretaria Nacional de Habitação – SNH;
- 2) Apoio à Urbanização de Assentamentos Precários – Projetos Prioritários de Investimentos (PPI) para Intervenções em favelas. Os PPIs são projetos voltados para municípios integrantes de regiões metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento Econômico (RIDE), capitais de estado ou municípios de grande porte cuja população total seja superior a 150 mil habitantes ou que, por sua atividade econômica ou infraestrutura logística, possuam raio de influência regional, sob responsabilidade da SNH;
- 3) Apoio a Projetos de Saneamento Ambiental em Assentamentos Precários (PAT/PROSANEAR), sob responsabilidade da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA;
- 4) Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários e Apoio a Projetos de Regularização Fundiária Sustentável de Assentamentos Informais em Áreas Urbanas (Papel Passado), sob responsabilidade da Secretaria Nacional de Programas Urbanos – SNPU.

17

B. PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

B1. Programa Água para Todos

Objetivo: O Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água - Água para Todos, no âmbito do Ministério da Integração Nacional – MI, foi instituído por meio do Decreto Federal nº 7.535/2011, concebido e aprovado no âmbito do Plano Brasil Sem Miséria, regido pelo Decreto Federal nº 7.492/2014.

O programa tem como objetivo 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.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: A responsabilidade pelo programa fica a cargo do Ministério da Integração Nacional. No âmbito do Ministério da Integração Nacional, o Programa Água para Todos é gerenciado pela Secretaria de Desenvolvimento Regional – SDR, a quem cabe a formulação, implementação, monitoramento e avaliação de suas ações. Conta com um Comitê Gestor Nacional, composto pelo Ministério da Integração Nacional, que o coordena, pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), o Ministério das Cidades, o Ministério do Meio Ambiente, o Ministério da Saúde, a Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG) e a Federação Nacional dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar (Fetraf-Brasil/CUT). Também fazem parte do Comitê, como membros convidados, a Agência Nacional de Águas, a Fundação Banco do Brasil e a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba.

Instrumento jurídico para formalização: Convênio, contratos de repasse, termos de cooperação, ajustes ou outros instrumentos congêneres.

Padronização de Objetos: As tecnologias apoiadas pelo programa foram padronizadas como segue.

- Sistemas coletivos de abastecimento de água: tecnologias que incluem a captação, adução, tratamento (quando necessário), reservação e distribuição de água oriunda de corpos d'água, poços ou nascentes;
- Barreiros ou pequenas barragens: pequenas contenções para captação de água da chuva que visam atender à carência de água para produção agrícola e dessedentação animal;
- Cisternas de consumo: reservatórios para captação de água pluvial destinada ao consumo humano.

Metas do Programa: As metas iniciais estabelecidas pelo programa foram:

- Instalação de 750 mil cisternas, no período de julho de 2011 a dezembro de 2014, sendo 450.000 cisternas de placas e 300.000 cisternas de polietileno;
- Implantação de 6.000 Sistemas Coletivos de Abastecimento de Água e 3.000 Barreiros (ou pequenas barragens).

Prioridades de atendimento: Respeitadas as diretrizes do Programa para a definição das prioridades de atendimento, os envolvidos deverão observar:

- População em situação de extrema pobreza, conforme definido no art. 2º do Decreto nº 7.492/2011, e pobreza, com renda mensal per capita de até R\$ 140,00 (cento e quarenta reais);
- Municípios que, entre os anos de 2003 a 2012, recorrentemente foram reconhecidos pela Secretaria Nacional de Defesa Civil, deste Ministério, em Situação de Emergência ou Calamidade Pública por conta de estiagem, seca ou similar;
- Municípios em que a população rural, segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, não possua acesso adequado (quantitativa ou qualitativamente) às fontes hídricas para consumo humano ou dessedentação animal.

B2. Programa 2051 – Oferta de Água

Objetivos do Programa: 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.

Metas do objetivo selecionado:

- Regularizar a oferta de água para os sistemas de abastecimento.
- **Objetivo:** Revitalizar infraestruturas hídricas existentes, de forma a preservar ou ampliar suas capacidades, sua segurança e sua vida útil e reduzir perdas decorrentes de questões estruturais.

Metas do objetivo selecionado:

- Revitalizar infraestruturas hídricas.
- **Objetivo:** Formular a Política Nacional de Infraestrutura Hídrica e elaborar seus principais instrumentos, de forma a organizar o setor e a atuação do Estado.

Metas do objetivo selecionado:

- Diagnosticar a situação de operação e segurança física de infraestruturas hídricas;
- Elaborar marcos legal e institucional para a Política Nacional de Infraestrutura Hídrica;
- Elaborar o Plano Nacional de Segurança Hídrica

- Implementar a gestão do Projeto de Integração do São Francisco

Responsável Pelo Programa: Ministério da Integração Nacional/ Secretaria de Infraestrutura Hídrica.

B3. PROGRAMA AGENDA AMBIENTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA/A3P

Área temática: Meio Ambiente.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Ministério do Meio Ambiente

Objetivo/Finalidade: A A3P é um Programa que visa implementar a gestão socioambiental sustentável das atividades administrativas e operacionais do Governo. A A3P tem como princípios a inserção dos critérios ambientais na gestão governamental; que vão desde uma mudança nos investimentos, compras e contratação de serviços pelo Governo até uma gestão adequada dos resíduos gerados e dos recursos naturais utilizados; tendo como principal objetivo a melhoria na qualidade de vida no ambiente de trabalho.

O Programa tem como diretriz a sensibilização dos gestores públicos para as questões socioambientais, estimulando-os a incorporar princípios e critérios de gestão ambiental nas atividades administrativas por meio da adoção de ações que promovam o uso racional dos recursos naturais e dos bens públicos, o manejo adequado e a diminuição do volume de resíduos gerados, ações de licitação sustentável/compras verdes e ainda o processo de formação continuada dos servidores públicos.

Instituições/Entidades elegíveis: A A3P pode ser desenvolvida em todos os níveis da administração pública, na esfera municipal, estadual e federal em todo o território nacional.

Agente Financeiro: Não há.

Instrumento jurídico para formalização: Termo de Adesão.

Condições para aderir ao Programa: O Termo de Adesão é o instrumento de compromisso para implantação da A3P nas instituições públicas, celebrado entre os interessados e o MMA, e tem por finalidade integrar esforços para desenvolver projetos destinados à implementação da A3P.

Contrapartida: Não envolve recursos financeiros.

C. PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DA SAÚDE

C1.Programa: Saneamento Básico - Módulo Engenharia de Saúde Pública

Responsável pelo Programa: Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde Unidade (FUNASA) / Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP).

Municípios Elegíveis: Municípios com população abaixo de 50.000 Habitantes, exceto de Regiões Metropolitanas ou Regiões Integradas de Desenvolvimento Econômico (Ride).

Ações do Programa:

- **Ação 10GD:** Implantação ou ampliação de sistemas de abastecimentos de água em municípios com população de até 50.000 habitantes, contemplando elaboração de projetos e execução de obras que visem garantir o abastecimento da população com água potável, compreendendo captações, adutoras, reservatórios, estações elevatórias, estações de tratamento, redes de distribuição e ligações domiciliares, entre outras intervenções correlatas. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: Poços, Redes de Distribuição, ETA, Reservatório, Elevatória, etc.
- **Ação 10GE:** Implantação ou ampliação de sistemas de esgotamento sanitário em municípios com população de até 50.000 habitantes, contemplando elaboração de projetos e execução de obras necessárias à coleta, tratamento e disposições adequadas dos efluentes, compreendendo rede coletoras, interceptoras, estações elevatórias, estações de tratamento, emissários entre outras intervenções correlatas. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: ETE, rede coletora, elevatória de esgoto, construção de lagoas de estabilização, etc.
- **Ação:** Apoio à Gestão dos Sistemas de Saneamento Básico (Áreas Rurais e municípios com população abaixo de 50.000 habitantes) e ao Desenvolvimento Científico -Tecnológico.
- **Ação:** Apoiar, técnica e financeiramente, o fortalecimento da gestão dos sistemas de saneamento e promover o desenvolvimento científico e tecnológico por meio de pesquisas aplicáveis ao contexto do saneamento dos pequenos municípios brasileiros (Áreas Rurais e municípios com população abaixo de 50.000 habitantes). Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), estudos e pesquisas.

- **Ação:** Dotar os domicílios e estabelecimentos coletivos de condições sanitárias adequadas visando à prevenção e controle de doenças e agravos. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa: Módulos sanitários, fossas (sépticas, absorventes, etc.), Cisternas, etc.
- **Ação 10GG:** Apoiar, técnica e financeiramente, os estados e municípios na implantação, ampliação ou melhoria dos sistemas de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos para prevenção e controle de agravos nas áreas mais carentes do país e com população inferior a 50.000 habitantes, preferencialmente, nos municípios acometidos de incidência da dengue. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: aterro sanitário, usina de triagem e compostagem, aquisição de veículos e equipamentos, encerramento de lixões, etc.
- **Ação:** Propiciar resolubilidade em áreas rurais, tradicionais e especiais (assentamentos da reforma agrária, remanescentes de quilombos, reservas extrativistas, ribeirinhos, dentre outras) para problemas de saneamento, prioritariamente o abastecimento público de água, o esgotamento sanitário e as melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, bem como a implantação de oficina municipal de saneamento, visando à prevenção e ao controle de doenças e agravos. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e MSD (domiciliar e/ou coletivo).
- **Ação:** Implantar e melhorar os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas visando à prevenção e controle de doenças e agravos, em aglomerados urbanos, em municípios localizados em área endêmica, com transmissão urbana. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa: Galerias de águas pluviais, retificação de canais, igarapés.

C2. Programa Resíduos Sólidos Urbanos

Responsável pelo Programa: Ministério da Saúde - Fundação Nacional de Saúde Unidade (FUNASA) / Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP).

Municípios Elegíveis: Municípios que não sejam pertencentes à região metropolitana ou Região Integrada e Desenvolvimento Econômico (RIDE); Consórcios públicos constituídos pela maioria simples de municípios com população de até 50 mil habitantes.

Ações do Programa:

- **Ação:** Implementação de Projetos de Coleta e Reciclagem de Materiais, objetivando aumentar a produtividade do processo de coleta e reciclagem de materiais, acompanhados do desenvolvimento de atividades educativas, informativas e de comunicação, visando à mobilização dos catadores para a prevenção e controle de doenças e agravos, ocasionados pelas condições de trabalho a que estão submetidos.

- **Itens Financiáveis:** O programa de manejo de RSU da Funasa apoia a execução de infraestrutura e aquisição de veículos e equipamentos para implantação e/ou melhorias nos sistemas convencionais de gerenciamento de rejeitos, com a coleta e disposição adequada em aterros sanitários, sistemas de gerenciamento de reciclagem com a coleta e manejo em unidades de recuperação de recicláveis e sistemas de compostagem com a coleta e manejo em unidades de compostagem.

Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: Galpão de triagem, equipamento para operacionalização e caminhão.

23

C3. Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental

Responsável pelo Programa: Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde Unidade (FUNASA) /Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP).

Ações do Programa:

- **Ação:** Apoio ao Controle da Qualidade da Água para o Consumo Humano. Objetiva apoiar técnica e financeiramente os responsáveis pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água visando a melhoria dos procedimentos de controle da qualidade da água e o atendimento dos padrões de potabilidade estabelecidos na legislação vigente. Proporcionar o financiamento da implantação de unidades de fluoretação da água. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: Unidade Móvel para Controle da Qualidade da Água (UMCQA).

- **Ação:** Fortalecimento da Saúde Ambiental para redução dos riscos à Saúde Humana em municípios com menos de 50.000 habitantes. Através da estruturação e ampliação das ações de Saúde Ambiental. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: Redução dos riscos à Saúde Humana.

C4. Programa Nacional de Saneamento Rural

O Programa Nacional de Saneamento Rural visa atender as determinações do Plano Nacional de Saneamento - PLANSAB, aprovado em dezembro de 2013, que prevê a elaboração de três programas para sua operacionalização:

- Saneamento Básico Integrado;
- Saneamento Rural; e
- Saneamento Estruturante.

De acordo com o Plansab, a coordenação do Programa de Saneamento Rural é responsabilidade do Ministério da Saúde por meio da Fundação Nacional de Saúde (Funasa).

Objetivo do Programa: Promover o desenvolvimento de ações de saneamento básico em áreas rurais, visando à universalização do acesso, por meio de estratégias que garantam a equidade, a integralidade, a intersetorialidade, a sustentabilidade dos serviços implantados e a participação social.

Linhas de Ações: 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, cooperação técnica aos municípios no apoio à gestão e inclusive na elaboração de projetos.

Metas: As metas estabelecidas estão voltadas para a universalização de forma gradual e progressiva e terão como base referencial o déficit das condições de saneamento na área rural.

- Metas de curto prazo: projetadas para o período do PPA 2012-2015
- Metas de médio e longo prazo: 2020 e 2030 - a serem definidas
- Valor estimado Plansab (20 anos) – R\$14,0 bilhões

D. PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

D1. Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana

Área temática: Desenvolvimento Urbano.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Ministério do Meio Ambiente.

Objetivo/Finalidade: Promover a modernização e a organização dos sistemas públicos de manejo de resíduos sólidos, com vistas a elevar a capacidade técnica, administrativa e gerencial do prestador de serviços e a qualidade dos serviços prestados à população. Possíveis produtos: Implementação de aterros sanitários, galpão de reciclagem, apoio a consórcios; capacitação na gestão de resíduos sólidos; estudos para implementação de consórcios públicos nos estados. População localizada em áreas de maior concentração de pobreza do País e/ou de fragilidade físico-ambiental; em municípios de pequeno e médio porte, nas periferias de grandes centros e de regiões metropolitanas.

Ações contempladas:

- Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Elaboração de Planos Estaduais e Regionais de Resíduos Sólidos);
- Destinação Final de Resíduos Sólidos (Projetos e Obras);
- Tratamento de Resíduos Sólidos (Implantação de Galpão de Triagem; fomento à cooperativa de catadores);
- Gestão Ambiental Urbana (Vulnerabilidades; Despoluição de mananciais urbanos);
- Capacitação de gestores estaduais e municipais.

25

Instituições/Entidades elegíveis: Estados, municípios e o Distrito Federal.

Agente Financeiro: Repasse direto (Orçamento Geral da União) ou recursos provenientes de agências multilaterais de crédito, FGTS, CAIXA e BNDES, por meio de linhas de crédito.

Instrumento jurídico para formalização: Convênios, Contrato e Termo de Cooperação.

Condições para aderir ao Programa: Investimentos em projetos e obras:

- Até 50.000 habitantes – FUNASA;
- Acima de 50.000 habitantes e regiões metropolitanas – MCidades;
- Entre 30.000 e 250.000 habitantes – FNMA/MMA.

Financiamento para cooperativas de catadores e implantação de sistema de limpeza pública: Qualquer extrato populacional – MCidades e BNDES.

Ações de desenvolvimento institucional (capacitação, gestão etc.): Para qualquer extrato populacional – Ministério do Meio Ambiente/SRHU.

Apoio para organização e desenvolvimento de cooperativas atuantes com resíduos sólidos: Para qualquer extrato populacional – Ministério do Trabalho e Emprego

Contrapartida: Mesmos critérios descritos na Lei de Diretrizes Orçamentárias – 2009.

D2. Programa Nacional de Florestas

Área temática: Meio Ambiente.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Ministério do Meio Ambiente.

Objetivo/Finalidade: Promover a 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.

Instituições/Entidades elegíveis: Instituições públicas ou privadas sem fins lucrativos.

Agente Financeiro: Não há.

Instrumento jurídico para formalização: Contrato, Convênio ou Termo de Cooperação.

Condições para aderir ao Programa: Aprovação técnica do projeto proposto e inexistência de qualquer impedimento jurídico.

Contrapartida: Aporte de recursos financeiros exigidos das entidades públicas e recursos financeiros ou não-financeiros das entidades privadas sem fins lucrativos.

26

E. OUTROS PROGRAMAS E PROJETOS

E1. Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ - ELETROBRÁS

Área temática: Energia.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Eletrobrás.

Objetivo/Finalidade: Colaborar com as administrações municipais na identificação de oportunidades de redução das despesas com energia elétrica, fortalecendo competência municipal na gestão da energia elétrica.

Instituições/Entidades elegíveis: Municípios.

Agente Financeiro: Não há.

Instrumento jurídico para formalização: Convênio.

Condições para aderir ao Programa: Apresentação de Plano/Projeto e atendimento a pré-requisitos exigidos pela Lei n.º 8.666.

Contrapartida: Há contrapartida de cerca de 25%, que pode ser ou não financeira.

E2. Programa de Fortalecimento da Gestão Pública

Área temática: Gestão Pública.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Controladoria Geral da União.

Objetivo/Finalidade: O Programa de Fortalecimento da Gestão Pública tem por objetivo contribuir para a boa e regular aplicação dos recursos públicos pelos entes federados brasileiros, por meio da capacitação de agentes públicos, da distribuição de bibliografia técnica e do fortalecimento da capacidade institucional dos controles internos.

Instituições/Entidades elegíveis: Municípios e estados.

Agente Financeiro: Não há.

Instrumento jurídico para formalização: Declaração de Compromisso (para capacitações presenciais em municípios com até 50 mil habitantes).

Condições para aderir ao Programa: As ações de capacitação presencial são destinadas a municípios com até 50 mil habitantes, selecionados por sorteio, após prévia inscrição. Os cursos de educação a distância estão disponíveis para servidores de quaisquer esferas. A ação de fortalecimento dos controles internos está disponível para estados e municípios.

Contrapartida: O prefeito municipal firma compromisso na declaração, se comprometendo a apoiar as ações do Programa e a fornecer informações necessárias às decisões de caráter operacional e logístico.

27

E3. Projetos Financiáveis pelo BNDES

Projetos de caráter social, cultural (ensino e pesquisa), ambiental, científico ou tecnológico podem receber aplicações financeiras do BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social sem a exigência de reembolso.

Os itens passíveis de compor os projetos financiáveis pelo BNDES, são:

- **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; e
- Macrodrenagem.

Beneficiários: Empresas, pessoas físicas residentes no país, entes da Administração Pública, seja direta ou indireta, associações e fundações.

E4. Projetos Financiáveis Ministério da Justiça

O Ministério da Justiça por meio do Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos, seleciona, através de edital, projetos das áreas de meio ambiente, proteção e defesa do consumidor e promoção e defesa da concorrência, patrimônio cultural brasileiro e outros direitos difusos e coletivos.

Beneficiários: Instituições governamentais da administração direta ou indireta, nas diferentes esferas do governo (federal, estadual e municipal) e organizações não governamentais brasileiras, sem fins lucrativos e que tenham em seus estatutos objetivos relacionados à atuação no campo do meio ambiente, do consumidor, de bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico ou paisagístico e por infração à ordem econômica.

Responsável pela Gestão: Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos.

Fonte dos Recursos: Fundo de Defesa de Direitos Difusos – FDD. O FDD foi criado pela Lei 7.347/985, denominada lei da ação civil pública, e é constituído primordialmente por recursos financeiros de condenações judiciais e multas resultantes das lesões ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos

F. PROGRAMAS NO ÂMBITO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Os programas selecionados no âmbito do Estado de São Paulo, são descritos a seguir.

F1. Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.

O Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas do Estado de São Paulo (PEMH), é fruto de uma parceria entre o Governo do Estado de São Paulo e o BIRD, com o objetivo principal de promover o desenvolvimento rural sustentável para os pequenos agricultores.

O programa teve duas fases, sendo que a primeira ocorreu efetivamente no período 2000/2008 e a segunda se iniciou em 2010 e se estenderá até o ano de 2015.

Na primeira fase, o foco do PEMH foi o de reverter o grau de degradação ambiental que se encontrava muitas propriedades rurais do Estado de São Paulo, focando em práticas conservacionistas, recuperação de matas ciliares e combate à erosão no campo, além de apoio a mais de 400 associações de produtores formadas no período.

Foram desenvolvidas diversas ações entre as quais se pode destacar: incentivo às práticas agrícolas que minimizam a ocorrência de erosão, como o terraceamento do solo e plantio direto, fornecimento de mudas para o plantio de mata ciliar; cercas para o isolamento da área; fornecimento de equipamentos agrícolas que ajudam nas boas práticas agrícolas, tais como: semeadora de plantio direto, roçadeira, triturador de palha; distribuição de Kits de informática para associações de produtores; etc.

Na segunda fase, programa foi denominado Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável ou Microbacias II – Acesso ao Mercado. Nesta segunda fase, o foco é o apoio às iniciativas de negócio para facilitar o acesso do agricultor ao mercado. Nesta fase, o programa está estruturado em 3 componentes e 5 subcomponentes, como segue:

- 1 - Apoio às Iniciativas de Negócios dos Agricultores Familiares
 - 1.1 - Investimento para Iniciativas de Negócios dos Agricultores Familiares
 - 1.2 - Fortalecimento das Organizações de Produtores Rurais
- 2 - Fortalecimento das Instituições Públicas e Infraestrutura Municipal
 - 2.1 - Políticas Públicas, Monitoramento de Mercado e Extensão Rural
 - 2.2 - Fortalecimento da Infraestrutura Municipal
 - 2.3 - Sustentabilidade Ambiental
- 3 – Gestão do Projeto

A responsabilidade pela gestão do programa está dividida entre duas secretarias, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento, por meio da Coordenadoria de Assistência Técnica e Integral – CATI e a Secretaria do Meio Ambiente, através da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais – CBR.

O objetivo de desenvolvimento do PDRS - Microbacias II – Acesso ao Mercado é aumentar a competitividade da agricultura familiar no Estado de São Paulo, melhorando simultaneamente a sua sustentabilidade ambiental. O Projeto tem como meta beneficiar diretamente 22.000 famílias de agricultores familiares integrantes de 300 organizações de produtores rurais e grupos tradicionais de indígenas e quilombolas.

O projeto, com duração de cinco anos, tem seu encerramento previsto para 30 de setembro de 2015, e orçamento total de US\$ 130 milhões, sendo US\$ 78 milhões provenientes do acordo de empréstimo 7.908-BR, com o Banco Mundial e US\$ 52 milhões de contrapartida do Governo do Estado. Deste orçamento, US\$ 45 milhões estão destinados a subvenções econômicas. A previsão é apoiar aproximadamente 300 iniciativas de negócio até o prazo final.

30

Maiores informações sobre o Programa Microbacias II podem ser encontradas no Manual Operacional do programa e respectivos anexos, disponíveis no site da CATI.

F2. Programa Sanebase.

Objetivo

Implantação, reforma, adequação e expansão de sistemas de água e esgotos visando a universalização.

Elegibilidade

Municípios cujos sistemas de água e esgotos sejam operados diretamente pelas Prefeituras Municipais ou por autarquias.

Responsabilidade

Convênio entre o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos e o município para transferência de recursos financeiros, para a execução de obras e/ou serviços de saneamento básico.

Fonte de Recursos

Tesouro do Estado.

F3. Programa Água Limpa.

O Programa Água Limpa foi criado pelo Governo do Estado de São Paulo em 2005, visando implantar sistemas de tratamento de esgotos, preferencialmente por lagoas de estabilização, em municípios com até 50 mil habitantes não atendidos pela Sabesp ou concessionária privada e que despejam seus efluentes *in natura* nos córregos e rios locais.

Objetivos

O programa, visa atender os seguintes objetivos principais:

- Redução das taxas de mortalidade infantil;
- Melhoria dos índices de morbidade por doenças de veiculação hídrica;
- Recuperação da qualidade das águas interiores;
- Reversão da tendência de degradação dos cursos d'água.

Responsabilidades

Os entes envolvidos no Programa Água Limpa são: a Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos, o DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), a Secretaria Estadual da Saúde e as prefeituras dos municípios.

O Governo do Estado disponibiliza os recursos financeiros para a construção das estações de tratamento de esgotos e a implantação de emissários e estações elevatórias, contrata a execução das obras ou presta, através das várias unidades do DAEE, a orientação e o acompanhamento técnico necessários.

Fonte de recursos: Tesouro do Estado por repasse da Secretaria da Saúde para a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

Concepção de Tratamento de Esgoto Proposta pelo Programa: O sistema de tratamento adotado pelo Programa Água Limpa é composto por três lagoas de estabilização: anaeróbia, facultativa e maturação. Constituem três fases, em que o esgoto urbano é depurado pela ação de bactérias e algas, obtendo uma redução de até 95% de sua carga poluidora, medida em DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio). Na primeira fase, na lagoa anaeróbia, o esgoto bruto (99% de água e 1% de resíduos sólidos) é composto por bactérias anaeróbias (que não necessitam de

oxigênio para viver). Em apenas cinco dias, as bactérias reduzem em 50% a carga poluidora. Esta etapa gera gás metano, que exala mau cheiro, e cria uma crosta na superfície que ajuda a manter as condições anaeróbias no meio líquido. Na segunda fase, na lagoa facultativa, ocorre o tratamento biológico, em que a decomposição da matéria orgânica é realizada por bactérias anaeróbias no fundo da lagoa, bactérias aeróbias (que necessitam oxigênio) na superfície, e bactérias chamadas facultativas, que se adaptam a ambas as condições. Em cerca de 20 dias, as bactérias removem mais de 85% da carga poluidora (DBO).

A remoção dos coliformes fecais e outros agentes que provocam doenças são eliminados na terceira lagoa (de maturação), onde o esgoto já praticamente tratado passa por um processo de purificação. As bactérias são eliminadas pela ação de algas. A água tratada é então lançada nos córregos e ribeirões, com padrão adequado para sustentabilidade da flora e da fauna aquáticas. OBS. Outras modalidades de tratamento são aceitáveis, desde que justificáveis.

F4. Programa Estadual de Apoio à Recuperação de Águas – REAGUA.

32

Objetivos

O objetivo principal do Programa REÁGUA é apoiar ações de saneamento básico que contribuam para a ampliação da disponibilidade hídrica no Estado de São Paulo, por meio de estímulo financeiro que possibilite a recuperação da qualidade e a conservação de recursos hídricos nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado com maior escassez hídrica (Alto Tietê, Sapucaí/Grande, Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Mogi-Guaçu e Tietê/Sorocaba).

As ações do programa estão voltadas têm como foco:

- Controle e Redução de Perdas;
- Uso Racional da Água;
- Reúso de Efluentes Tratados;
- Sistemas de Esgotos Sanitários.

O programa está estruturado em componentes/subcomponentes, conforme descrito a seguir:

- **Componente 1 – Incremento da disponibilidade de água:**
 - Sub-componente 1.1 – Controle e redução de perdas de água em sistemas de abastecimento. As ações deste componente serão voltadas à execução de

investimentos, aquisições de equipamentos e capacitação associada à utilização dessas novas tecnologias, devendo ser concentradas para obtenção de resultados significativos e perenes na redução de perdas.

- Sub-componente 1.2 – Redução do consumo mediante uso racional da água. As ações deverão ser, basicamente, de: (i) redução de consumo em edifícios e logradouros públicos; (ii) implantação de materiais e equipamentos sanitários de consumo reduzido em conjuntos habitacionais de baixa renda.
- Sub-componente 1.3 – Reúso de efluentes tratados. Será composto por intervenções que permitirão a ampliação da produção e da utilização de água de reúso de efluentes de estações de tratamento de esgotos para usos industrial e agrícola.

- **Componente 2 – Melhoria da qualidade da água:**

Estão previstas intervenções de implantação ou otimização de sistemas de esgotamento sanitário com o objetivo precípuo de obter a recuperação da qualidade dos cursos d'água mediante redução de cargas poluidoras afluentes.

- **Componente 3 – Desenvolvimento institucional:**

- Sub-componente 3.1. – Capacitação para operação e manutenção de sistemas de água e esgoto. Todas atividades de capacitação e desenvolvimento profissional para operação e manutenção de sistemas de água e esgotos, deverão estar associadas a projetos apresentados e aprovados para financiamento nos Componentes 1 e 2.
- Sub-componente 3.2. – Sistema de informações em saneamento no Estado de São Paulo. Para subsidiar e fortalecer as funções de Estado na definição de políticas e planejamento geral do saneamento em São Paulo, deverá ser contratado pela Secretaria de Saneamento e Energia um “Sistema de Informações em Saneamento”, capaz também de oferecer elementos para ações regulatórias.

- **Componente 4 – Gerenciamento do Programa:**

O Programa atuará nas bacias ou sub-bacias de Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs – com maior escassez hídrica, e, nestas áreas, privilegiará municípios ou parcelas de municípios com população socialmente mais vulnerável. As UGRHI's classificadas

como as mais críticas, utilizando a relação entre disponibilidade e demanda de recursos hídricos no Estado de São Paulo superior a 80%, foram Piracicaba/Capivari/Jundiaí; Alto Tietê; Sapucaí/Grande; Mogi-Guaçu; e Tietê/Sorocaba.

Responsabilidades: A gestão do Acordo está a cargo da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, por intermédio da Unidade de Gerenciamento de Programas – UGP.

A contratação de ações a serem empreendidas no âmbito do Programa REÁGUA estará condicionada a processo de seleção pública coordenado pela Secretaria de Saneamento e Energia – SSE.

Fonte de recursos: Os recursos para o programa são provenientes do Acordo de Empréstimo entre o BIRD e o Governo do Estado de São Paulo, perfazendo um total de US\$ 107,5 milhões, sendo US\$ 64,5 milhões financiados pelo Banco Mundial/BIRD e US\$ 43 milhões de contrapartida do Tesouro do Estado, assinado em 27/09/2010 e com prazo até 30/11/2015.

Os desembolsos para as empresas são efetuados mediante verificação de resultados de suas ações.

34

F5. Programa Estadual Água é Vida.

Objetivo: Através do Decreto nº 57.479/2011 o governo do Estado de São Paulo instituiu o Programa Estadual Água é Vida para localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda, mediante utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis, destinados às obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos.

Numa primeira etapa, o programa Água é Vida será implantado em 81 comunidades de 30 municípios das regiões do Alto Paranapanema e do Vale do Ribeira e atenderá cerca de 40 mil domicílios do Estado de São Paulo, tendo com horizonte o período 2012-2015, com valor estimado de R\$ 452,31 milhões.

Responsabilidades: A responsabilidade pelo programa está a cargo da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp e os municípios contemplados.

A Sabesp, que normalmente atende apenas as áreas urbanas dos municípios por ela operados, terá o papel de atender também as comunidades rurais dos mesmos, conforme se pode depreender da notícia vinculada no “Portal do Governo de São Paulo” em 01/01/2011, com a declaração do governador do Estado: *"A Sabesp vai levar, por sua conta, água tratada, de qualidade, para essas comunidades rurais. E nós vamos, através de recursos do Tesouro, passando para as prefeituras coletar os esgotos"*.

Fonte de Recursos: Tesouro do Estado

F6. Programa Melhor Caminho.

O Programa Melhor Caminho foi instituído pelo Decreto nº. 41.721/1997, destinado à elaboração de convênios entre a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e prefeituras municipais para a execução de obras de recuperação de estradas rurais de terra.

O programa é respaldado pela Lei nº. 6171/1988 e regulamentada pelo Decreto nº 41.719/1997, que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola.

35

Objetivos do Programa

Os objetivos do programa são:

- Readequação das plataformas das estradas rurais de terra, com ou sem a elevação do “greide estradal”, para a implantação de sistema de drenagem superficial eficiente;
- Dotar os pontos de sangra da estrada (deságue) de estruturas que evitem a ocorrência de processos erosivos nas propriedades lindeiras, como terraços ou bacias de captação, favorecendo a infiltração das águas pluviais e a recarga do lençol freático;
- Melhorar as condições de suporte e rolamento das pistas das estradas rurais com a execução de revestimento primário.

Salienta-se que o programa visa exclusivamente melhorias nas estradas rurais de terra, não admitindo o uso de revestimento asfáltico.

Benefícios

Com a implantação do programa objetiva-se alcançar

- Estradas rurais de terra com boas condições operacionais e de conforto, segurança e trafegabilidade aos usuários;

- Preservação dos recursos naturais – especialmente a água e o solo – reduzindo os efeitos dos processos erosivos e o assoreamento dos cursos d’água;
- Redução dos custos dos transportes dos insumos e da produção agrícola;
- Redução do custo de conservação e prolongamento da vida útil da estrada;
- Promoção da melhoria da qualidade de vida da população da região beneficiada;
- Transferência de tecnologias de conservação de estradas rurais de terra às administrações municipais por meio de treinamentos.

Fonte de Recursos: Os recursos para o programa vêm do orçamento do estado e os valores para cada cidade/município são definidos segundo avaliação do governo estadual.

É feito um levantamento prévio, baseado em critérios técnicos e de acordo com a situação dos trechos mais críticos.

Os recursos ficam alocados na S.A.A. - Secretaria de Agricultura e Abastecimento, que contrata a CODASP para executar o programa, só liberando o repasse após a entrega técnica da obra.

A prefeitura também contribui com uma contrapartida que gira em torno de 10% do valor total da obra, mas cada caso varia de acordo com as condições do ambiente/local da obra. Grande parte deste valor é aplicado em forma de serviços da própria prefeitura, com alojamento e alimentação para os trabalhadores da obra.

Responsabilidades: Os entes envolvidos no programa são a Secretaria de Agricultura, através da CODASP- Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo e o município.

O município, através da Prefeitura ou Câmara Municipal, deve fazer um ofício direcionado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo ou à CODASP (que direciona para a Secretaria de Agricultura), solicitando o convênio, a inclusão do município no Programa Melhor Caminho. A Secretaria encaminha o pedido à Casa Civil. Se houver aprovação, a Secretaria de Agricultura entra em contato com o município para iniciar o processo.

É o Governo é quem libera o recurso para a recuperação e conservação de estradas rurais, através do recurso para a recuperação e conservação de estradas rurais, através do Programa Melhor Caminho

A responsabilidade da CODASP é somente a execução da obra, sob a orientação da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado.

Até o momento, dos 645 municípios do Estado, 623 já foram atendidos pelo programa, somando mais de 2.215 obras com investimento de R\$ 678 milhões.

F7. Programa: Recuperação e conservação dos recursos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.

Objetivo: Execução de projetos de recuperação e conservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

Agente Financeiro: Caixa Econômica Federal.

Fonte de Recursos. Os recursos para sua implantação são provenientes da arrecadação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos nos rios de domínio da União da bacia.

Destinação

Municípios e entidades da sociedade civil situados na área de abrangência das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.

Modalidades:

a) Base de Dados, Cadastros, Estudos e Levantamentos

- Planos diretores municipais de gerenciamento de recursos hídricos;
- Elaboração, revisão ou atualização dos Planos Diretores de Saneamento Básico, conforme Lei Federal nº 11.445/2007.

b) Recuperação da Qualidade dos Corpos d'Água

- Tratamento dos efluentes urbanos, efluentes das ETA's e disposição final dos lodos das ETE's;
- Projetos e obras de prevenção e contenção da erosão em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios;
- Tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos e das fontes difusas de poluição;
- Sistema de Saneamento, em caráter supletivo, nos municípios inseridos em unidades de conservação ou em áreas protegidas por legislações específicas de proteção de mananciais.

c) Promoção de Uso Racional dos Recursos Hídricos

- Racionalização do uso da água no sistema de abastecimento urbano, compreendendo estudos, planos, projetos, obras e serviços de combate às perdas hídricas (físicas e reais) nas redes de abastecimento, incluindo sistemas de monitoramento e automação.

Observação: As modalidades a serem financiadas podem mudar de acordo com as deliberações dos Comitês PCJ, que definem anualmente o cronograma e as regras para seleção de empreendimentos de demanda espontânea que visam à indicação para obtenção de financiamento.

Solicitação de recursos: Podem pleitear recursos financeiros do Programa de Recuperação e Conservação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá os municípios e entidades da sociedade civil localizados na área de abrangência das citadas bacias hidrográficas. A Fundação Agência das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Agência PCJ) é a entidade delegatária de funções da Agência de Água, responsável por fazer a seleção das operações a serem atendidas no âmbito deste programa.

Contrapartida mínima: Os percentuais mínimos de contrapartida a serem adotados para cada operação são aqueles definidos pelos Comitês PCJ, conforme deliberação pertinente.

Prestação de contas: Quando do atingimento do objeto do contrato de transferência ao término das respectivas obras/serviços, o Tomador fica obrigado a apresentar à CEF (Caixa Econômica Federal) a Prestação de Contas dos recursos recebidos, para fazer prova de sua correta e regular aplicação, no prazo de 30 dias após o vencimento da vigência.

Repasso dos recursos: Os recursos, provenientes da União para a execução dos contratos de repasse, são liberados, sob bloqueio, na conta corrente vinculada ao contrato, conforme a disponibilidade financeira do gestor do programa e desde que o contratado atenda às exigências da Lei de Responsabilidade Fiscal.

O saque dos recursos é efetuado após a autorização de início da execução do objeto, com o ateste, pela área técnica da Caixa, da execução física da etapa solicitada e/ou aquisição prevista, conforme cronograma físico-financeiro aprovado, além da comprovação do depósito da contrapartida financeira correspondente, se for o caso. É necessária, ainda, a identificação, pelo contratado, antes da realização de cada pagamento, do beneficiário final dos recursos e a obrigatoriedade de depósito em sua conta bancária.

F8. Programa Linha Economia Verde Municípios.

A Desenvolve SP – Agência de Desenvolvimento Paulista é uma instituição financeira do Governo do Estado de São Paulo que promove, desde 2009, o desenvolvimento sustentável do Estado por meio de operações de crédito consciente e de longo prazo para as pequenas e médias empresas paulistas.

O objetivo é a melhoria da qualidade de vida da população, contribuindo com a geração de emprego e renda em todas as regiões do Estado, promovendo o desenvolvimento local.

A Desenvolve SP foi instituída pela Lei Estadual 10.853/01 e regulamentada pelo Decreto 52.142/07, vinculada à Secretaria da Fazenda, foi concebida como instrumento institucional de apoio às políticas de desenvolvimento econômico para o Estado de São Paulo.

A Desenvolve SP possui um programa de financiamento denominado “Linha Economia Verde Municípios”. Esse programa possui o objetivo de financiar investimentos municipais destinados a projetos sustentáveis que proporcionem redução na emissão de CO₂ e reduzam o impacto ambiental nas atividades da administração pública.

Esse financiamento é direcionado às administrações municipais diretas, as autarquias e fundações instituídas ou mantidas, direta ou indiretamente, pelos municípios.

39

Projetos Financiáveis

- Construções sustentáveis;
- Transporte (diminuição de CO₂);
- Saneamento e resíduos;
- Recuperação florestal; e
- Planejamento municipal.

Garantias: cotas do ICMS e/ou do FPM.

Solicitação de Financiamento: Para solicitar esse financiamento, o município deve apresentar Carta Consulta devidamente preenchida para análise da Desenvolve SP. No caso de aprovação, serão iniciados os procedimentos para a apresentação de toda a documentação necessária para análise da Secretaria do Tesouro Nacional.

F.9 Programa Integra São Paulo – ILP.

Objetivos do Programa: O Projeto “Integra São Paulo Lavoura e Pecuária”, tem o objetivo de recuperar, nos próximos anos, 300 mil hectares de áreas de pastagens degradadas pelo excesso de pastoreio e erosão.

Responsabilidade pelo Programa: Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) do Estado de São Paulo, por meio da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), que conta com 40 escritórios regionais no Estado, além das Casas da Agricultura em quase todas as cidades paulistas.

Itens Financiáveis: Recuperação de pastagens, terracimento (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.

Limite de financiamento: R\$ 100 mil, com juros de 3% ao ano e prazo de oito anos para pagamento, podendo ser estendido para até 12 anos, quando o projeto incluir o cultivo de floresta. O produtor que tiver voçorocas (grandes crateras) em sua propriedade tem direito a R\$ 10 mil a fundo perdido.

Fonte de Recursos: Os recursos são oriundos do Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista (Feap), órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de SP.

40

F10. Projetos Financiados pelo FEHIDRO.

O FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos, criado pela Lei 7.663/91 e regulamentado pelos Decretos 37.300/93 e 43.204/98, tem por objetivo dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos e às ações correspondentes.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH é o instrumento técnico, estratégico e econômico-financeiro para implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Os projetos financiados pelo FEHIDRO são enquadrados conforme as prioridades estabelecidas no PERH, que fornece as diretrizes, objetivos e metas para realização de programas de proteção, recuperação, controle e conservação de recursos hídricos.

Programas e ações financiáveis: O FEHIDRO tem por objetivo financiar programas e ações na área de recursos hídricos, de modo a promover a melhoria e a proteção dos corpos d'água e de suas bacias hidrográficas.

Esses programas e ações devem vincular-se diretamente às metas estabelecidas pelo Plano de Bacia Hidrográfica e estar em consonância com o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos, instrumento da Política Estadual, define uma série de Programas de Duração Continuada (PDC's) que englobam os principais temas a serem abordados e financiados para a gestão, recuperação e proteção das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo.

A partir desses PDC's podem ser definidas as linhas temáticas que direcionarão as ações financiadas com recursos do FEHIDRO para alcançar os resultados esperados pelos Comitês de Bacia Hidrográfica e pelo Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, sempre tendo em vista as prioridades regionais e as de âmbito estadual.

- Linhas Temáticas e Respectivas Áreas de Atuação:

- 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;
- Aproveitamento Múltiplo dos Recursos Hídricos;
- Utilização, Conservação, Recuperação e Proteção dos Recursos Hídricos;
- Prevenção Contra Eventos Extremos;
- Prevenção e Defesa contra Processos Erosivos;
- Prevenção e Defesa contra Eventos Hidrológicos Extremos.

Programas de Duração Continuada

No Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - 2012-2015, estão previstos

8 PDC's:

- PDC 1: Base de dados, cadastros, estudos e levantamentos – base;
- PDC 2: Gerenciamento dos recursos hídricos;
- PDC 3: Recuperação da qualidade dos corpos d'água;
- PDC 4: Conservação e proteção dos corpos d'água;
- PDC 5: Promoção do uso racional dos recursos hídricos;
- PDC 6: Aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos;
- PDC 7: Prevenção e defesa contra eventos hidrológicos extremos;
- PDC 8: Capacitação técnica, educação ambiental e comunicação social.

Beneficiários

- Pessoas jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos municípios;
- Concessionárias de serviços públicos nos campos de saneamento, meio ambiente e de aproveitamento múltiplo de recursos Hídricos;
- Pessoas jurídicas de direito privado, usuárias de recursos Hídricos;
- Consórcios intermunicipais regularmente constituídos;
- Associações de usuários de recursos hídricos;
- Universidades, instituições de ensino superior e entidades especializadas em pesquisa, desenvolvimento tecnológico públicos e capacitação de recursos humanos, no campo dos recursos hídricos, com verificação do cumprimento desses requisitos pela análise dos respectivos Estatutos pela Secretaria Executiva do COFEHIDRO.

42

Fontes de Recurso do FEHIDRO

Constituem fonte de recursos do FEHIDRO:

- Recursos do Estado ou dos Municípios a ele destinados por disposição legal;
- Transferência da União ou de Estados vizinhos, destinados à execução de planos e programas de recursos hídricos de interesse comum;

- Compensação financeira que o Estado recebe em decorrência dos aproveitamentos hidroenergéticos em seu território;
- Resultado da cobrança pelo uso da água;
- Empréstimos nacionais e internacionais e recursos provenientes de ajuda e cooperação internacional e de acordos intergovernamentais;
- Retorno de operações de crédito contratadas com órgãos públicos ou empresas públicas ou privadas;
- Rendimentos provenientes da aplicação dos recursos;
- Resultado da aplicação de multas cobradas dos infratores da legislação das águas;
- Doações.

Condições de Financiamento: Os recursos do FEHIDRO destinam-se a financiamentos, reembolsáveis ou a fundo perdido, de projetos, serviços e obras que se enquadrem no PERH.

Contrapartida: Participação mínima de 20% (vinte por cento) do valor total do empreendimento.

43

Elegibilidade:

Técnica: Enquadramento no PERH;

Legal: Cumprir as legislações incidentes, tanto para o tomador como para o objeto da solicitação.

Financeira: Cumprir normas internas e o regulamento geral de operações do BANESPA. O tomador não pode estar inadimplente com as contribuições federais e/ou estaduais e com os serviços prestados pelas concessionárias federais e/ou estaduais.

Encargos:

Juros:

- 2,5% a.a. (dois e meio por cento ao ano) para pessoas jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos Municípios, consórcios intermunicipais regularmente constituídos;
- 6,0% a.a. (seis por cento ao ano) para concessionários de serviços públicos, nos campos de saneamento, meio ambiente e aproveitamento múltiplo de recursos hídricos; pessoas jurídicas de direito privado usuárias de recursos hídricos.

Impostos: Conforme a legislação vigente.

Correção Monetária: TJLP - Taxa de juros de Longo Prazo.

Comissão de Estudos: Financiamentos até 500.000 (quinhentos mil) UFESP: 0,2 (dois décimos por cento) para cada agente; Acima deste limite: 1.000 (hum mil) UFESP para cada agente.

Prazos:

- Período de Carência: Até 36 (trinta e seis) meses a contar da data da primeira liberação de recursos, ou até 6 (seis) meses após a implantação do projeto, serviço ou obra (o primeiro que ocorrer).
- Prazo Total: Até 240 (duzentos e quarenta) meses para tratamento de esgotos urbanos e até 120 (cento e vinte) meses para projetos, serviços e obras enquadrados nos demais programas, incluindo-se a carência, condicionando-se tal prazo ao período de retorno da obra.
- Periodicidade dos pagamentos - Carência: Os juros serão pagos trimestralmente juntamente com até 6% a.a. (seis por cento ao ano) da TJLP, sendo o excedente capitalizado.

44

Amortização: O principal, os juros e a correção monetária serão pagos em parcelas trimestrais iguais e sucessivas, coincidindo a primeira com o fim da carência.

Garantias:

Alternativa ou cumulativamente, a critério do agente financeiro, poderão ser constituídas de:

- Garantias reais;
- Alienação fiduciária
- Aval;
- Fiança;
- Vinculação de recursos, como reserva irrevogável de forma de pagamento, provenientes de cobrança de impostos, taxas, sobretaxas, vendas ou contribuições de qualquer espécie;

- Outras garantias, a título excepcional, respeitando-se a legislação vigente. Na constituição de garantias reais, seu valor corresponderá no mínimo a 100% (cem por cento) da obrigação do tomador com o agente financeiro.

Agentes técnicos:

- Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE;
- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB.

Procedimentos para dar entrada ao pedido de financiamento, os interessados na obtenção de recursos do FEHIDRO, deverão procurar o Comitê de Bacia Hidrográfica - CBH em que estão situados. Os recursos são distribuídos aos interessados pelos CBH's.

F11. Projeto Mina D'água.

O projeto Mina D'Água foi instituído por meio do decreto 55.947/2010 que regulamenta a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). O projeto está em fase piloto.

Objetivo do Projeto: Estimular a proteção das nascentes de mananciais de abastecimento público, conciliando atividades de preservação com geração de renda principalmente no meio rural. O projeto é uma modalidade de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) que visa remunerar os produtores rurais que preservarem nascentes existentes dentro de suas propriedades). Na fase piloto o projeto prevê a proteção de 150 nascentes sejam protegidas por município, num total de 3.150.

Fonte dos Recursos: Os recursos são do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP) e serão repassados mediante convênios com as prefeituras, As prefeituras vão poder remunerar agricultores para a preservação das minas d'água no Estado.

A assessoria de imprensa do governo do Estado divulgou que o projeto Mina D'Água é uma forma eficiente de estimular a proteção das nascentes de mananciais de abastecimento público, conciliando atividades de preservação com geração de renda principalmente no meio rural. O governo do Estado reservou R\$ 3,15 milhões para a fase piloto do projeto. A previsão é de que 150 nascentes sejam protegidas por município, num total de 3.150. O projeto foi instituído por meio do decreto 55.947/2010 que regulamenta a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC).

De acordo com o decreto, os financiamentos não reembolsáveis são para pessoas físicas de direito público. Os recursos são originários do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP) e repassados mediante convênios com as prefeituras.

F12. Programa Nascentes.

Instituído em 5 de junho de 2014, pelo Decreto nº 60.521, o Programa tem o objetivo básico de ampliar a proteção e conservação dos recursos hídricos e da biodiversidade, por meio da otimização e direcionamento de investimentos públicos e privados para proteção e recuperação de matas ciliares, nascentes e olhos-d'água; para proteção de áreas de recarga de aquífero; para ampliação da cobertura de vegetação nativa em mananciais, especialmente a montante de pontos de captação para abastecimento público; para plantios de árvores nativas e melhoria do manejo de sistemas produtivos em bacias formadoras de mananciais de água.

Com a publicação do Decreto nº 61.137, no final de fevereiro de 2015, o escopo do programa foi ampliado. Inseriu-se outro objetivo importante: a contribuição para a conservação dos recursos hídricos visando a segurança pública. Ainda, com o Decreto nº 61.137, outro propósito fundamental incorporado foi a conservação dos recursos hídricos em áreas rurais e urbanas, voltada a assegurar o uso múltiplo das águas, priorizando-se o abastecimento público.

Em junho de 2015, com a publicação do Decreto nº 61.296/15, o “Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água – Programa Mata Ciliar” passou a denominar-se “Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água – Programa Nascentes”.

A meta inicial do programa é recuperar 4.464 hectares de matas ciliares, utilizando 6,3 milhões de mudas de espécies nativas. Inicialmente, o programa está sendo desenvolvido nas bacias hidrográficas Alto Tietê, Paraíba do Sul e Piracicaba-Capivari-Jundiaí, regiões que concentram mais de 30 milhões de habitantes. O objetivo final do programa é promover a restauração de cerca de 20 mil hectares de matas ciliares e proteger 6 mil quilômetros de cursos d'água.

F13. 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. Entende-se por ressarcimento quaisquer despesas relacionadas à reconstituição, reparação, preservação e prevenção dos valores relativos aos danos citados.

Os recursos do FID podem apoiar projetos apresentados por Órgãos da Administração Pública Direta ou Indireta, de âmbito Federal, Estadual e Municipal; Organizações Não Governamentais (ONG's), Organizações Sociais (OS's), Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP's) e Entidades Cíveis Sem Fins Lucrativos.

O recebimento das propostas ocorre através de Edital e os projetos devem ter como 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.

47

G. PROGRAMAS DO ÂMBITO DOS COMITÊS DAS BACIAS DO PCJ

Complementando o rol programas que foram julgados como de interesse de conhecimento pelos gestores públicos, que serão os responsáveis pela gestão do presente plano de saneamento, é apresentado a seguir a relação dos Planos e Programas existentes no âmbito do Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ 2010 - 2020.

As informações detalhadas sobre cada plano/programa podem ser consultadas nos relatórios que compõem o referido plano.

Tabela 1 - Planos e Programas – PCJ 2010-2020.

Item	Planos e Programas Existentes (PCJ 2010-2020)
1	Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.
2	Projeto Água Limpa.
3	Plano Entre Serras e Águas.
4	Programa de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Campinas (RMC).
5	Programa de Recuperação de Matas Ciliares (PRMC) do Estado de São Paulo.
6	Hidrovia Tietê-Paraná – aproveitamento múltiplo de Santa Maria da Serra.
7	Reservas da Biosfera.
8	Projeto de Proteção aos Mananciais do Consórcio PCJ.
9	Projeto Município Verde Azul.
10	Programa Melhor Caminho.
11	Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROAGUA).
12	Plano Diretor para Recomposição Florestal Visando a Produção de Água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil. Presidência da República Catálogo de Programas do Governo Federal destinados aos Municípios. Brasília: MP, 2008. 244 p. CDU 338.2 Disponível em:

http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/seges/brasil_municipios/CPGF_01d_ez08.pdf Acesso em Janeiro de 2015.

Frayha, G. Z. Acesso aos Programas de Saneamento do MCidades. Chefia de Gabinete – SNSA/MCidades. Brasília, 29 de Janeiro de 2013.

CODASP. Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo. Melhor Caminho – Etapas do Processo. Disponível em:

<http://www.codasp.sp.gov.br/site/attachments/article/209/Folder%20Melhor%20Caminho.pdf>

Acesso em Janeiro de 2015.

49

Carvalho, C. S. & Galvão, T. Gestão De Riscos E Resposta A Desastres Naturais: A Atuação Do Ministério Das Cidades **VI Congresso de Gestão Pública** Centro de Convenções Ulysses Guimarães Brasília/DF – 16, 17 e 18 de abril de 2013.

Fundação Estadual do Meio Ambiente. Guia para captação de recursos para investimento em esgotamento sanitário. --- Belo Horizonte: FEAM, 2013. 66 p. ; il.

Brasil. Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Desenvolvimento Regional. **Manual Operacional dos Objetos Padronizados do Programa**. Brasília, abril de 2013.

Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – Microbacias II. Acesso ao Mercado. Acordo de Empréstimo7908-BR. Manual Operacional. Janeiro/2013. Revisado em março/2014

Relatório Anual de Mapeamento de Fonte de Recursos Disponíveis. **CEIVAP – Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**. 2013. Disponível em:

<http://www.ceivap.org.br/conteudo/Relatorio-anual-mapeamento-fontes-recursos-disponiveis-2013.pdf> Acesso em Janeiro de 2015.



**ANEXO II – CRITÉRIOS DE
APURAÇÃO DE CUSTOS DE
INVESTIMENTOS DO PMSB
E PMGIRS**

SUMÁRIO

1. CRITÉRIOS DE APURAÇÃO DE CUSTOS DE INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	2
2. CRITÉRIO DE APURAÇÃO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	8
3. CRITÉRIOS DE APURAÇÃO DE CUSTOS DE INVESTIMENTOS EM LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	13
3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS	14
3.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	16
4. CRITÉRIOS DE APURAÇÃO DE CUSTOS DE INVESTIMENTOS EM DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	19

1. CRITÉRIOS DE APURAÇÃO DE CUSTOS DE INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A apuração dos custos dos investimentos no sistema de abastecimento de água foi realizado considerando-se os principais componentes do sistema, conforme descrito a seguir, para cada um dos quais foram adotadas critérios de apuração de custos. A referência principal dos custos unitários foi o relatório denominado “Estudos de Custos de Empreendimentos”, elaborado pela SABESP, com data base de janeiro de 2014.

a) Produção de Água Tratada

A produção de água tratada corresponde a captação e o tratamento de água, que em função do tipo de manancial que por sua vez pode ser superficial ou subterrâneo.

Manancial Superficial.

No caso de mananciais superficiais no item captação estão incluídos a represa, as estações elevatórias e adutoras de água bruta. O tratamento de água é feito em uma estação de tratamento de água (ETA). Os critérios de apuração de custo são:

2

- Represas: A apuração de custos será feita com base em informações disponíveis em projetos e orçamentos de obras existentes;
- Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB): Nos casos de indisponibilidade de informações específicas, será adotado o custo unitário médio de R\$ 3.200,00 por litro por segundo de capacidade nominal da EEAB;
- Adutoras de Água Bruta: Os custos das adutoras de água bruta são estimados com base em uma obra virtual de adutora de Fo Fo-K9, executada em terreno sem pavimento, com escoramento distribuído segundo o seguinte percentual: pontaleamento: 22%; descontínuo: 30%; contínuo: 25%; especial: 20%; metálico: 3%. Os custos unitários são apresentados na Tabela 1:

Tabela 1 – Custos Unitários de Adutora de Água Bruta.

ADUTORA DE ÁGUA BRUTA (FoFo) – CUSTO UNITÁRIO (R\$/m)			
DN (mm)	Fornecimento	Assentamento	Total
100	0,00	0,00	0,00
150	0,00	0,00	0,00
200	279,88	131,21	411,09
250	364,79	135,16	499,95
300	419,68	140,26	559,94
400	589,84	244,70	834,54
500	804,90	260,15	1.065,05
600	1.095,90	286,88	1.382,78
700	1.526,33	317,77	1.844,10
800	1.866,92	334,76	2.201,68
900	2.189,00	353,61	2.542,61
1000	2.517,84	376,39	2.894,23

Fonte: Estudo de Custos de Investimentos – SABESP (Janeiro/2014).

3

- Estação de Tratamento de Água (ETA): Nos casos de indisponibilidades de informações específicas, será adotado o custo unitário médio de R\$ 40.000,00 a R\$ 50.000,00, por litro por segundo de capacidade nominal de uma ETA do tipo convencional. Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB): Nos casos de indisponibilidade de informações específicas, será adotado o custo unitário médio de R\$ 3.200,00 por litro por segundo de capacidade nominal da EEAB. Para apropriação do custo de ampliação, será adotado 80% do valor correspondente ao custo de implantação.

Manancial Subterrâneo.

Para os mananciais subterrâneos, nos casos de indisponibilidades de informações específicas será adotado o custo unitário médio de poço tubular profundo igual a R\$ 1.100,00 por metro de perfuração em rocha sedimentar, acrescido de R\$ 2.000,00 por m³/h de água produzida, incluso no custo final o tratamento da água por simples desinfecção.

b) Sistema de Adução de Água Tratada

✚ Adutoras de Água Tratada.

- Custos Unitários:

Os custos das adutoras de água bruta são estimados com base em uma obra virtual de adutora de Fo Fo-K9, executada em pavimento asfáltico, com escoramento distribuído segundo o seguinte percentual: pontaleamento: 22%; descontinuo: 30%; contínuo: 25%; especial: 20%; metálico: 3%. Os custos unitários são apresentados na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Custos Unitários de Adutora de Água Tratada.

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA – FoFo			
DN (mm)	Fornecimento	Assentamento	Total
100	0,00	0,00	0,00
150	0,00	0,00	0,00
200	279,88	195,61	475,49
250	364,79	202,87	567,66
300	419,68	211,28	630,96
400	589,84	344,67	934,51
500	804,90	368,46	1.173,36
600	1.095,90	384,02	1.479,92
700	1.526,33	438,37	1.964,70
800	1.866,92	462,06	2.328,98
900	2.189,00	487,61	2.676,61
1000	2.517,84	518,39	3.036,23

Fonte: Estudo de Custos de Investimentos – SABESP (Janeiro/2014).

✚ Estações Elevatórias e Boosters de Água.

Quando o sistema existente tiver bombeamento de água tratada será adotado como critério de apuração, o custo unitário: R\$ 3.200,00 por litros por segundo de vazão ampliada.

c) Sistema de Reservação

O custo de ampliação do sistema de reservação será feito com base nos custos totais e/ou unitários apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Custos de Reservação.

Capacidade (m ³)	Custo de Implantação (R\$)	Custo Unitário (R\$/m ³)	Custo Unitário Médio (R\$/m ³)
100	104.289,00	1.042,89	1.042,89
500	279.108,35	558,22	800,55
1.000	453.048,93	453,05	684,72
2.000	752.115,04	376,06	607,55
5.000 (*)	2.339.076,22	467,82	579,61
10.000 (*)	4.316.799,05	431,68	554,95

(*) Reservatórios em concreto protendido.

Fonte: Estudo de Custos de Investimentos – SABESP (Janeiro/2014).

d) Rede de Água

Os custos unitários de redes de água foram previstos com base em uma obra virtual, com as seguintes características:

- Tipo de piso: pavimento asfáltico.
- Tipo de escoramento: sem escoramento: 20%; ponteleamento: 30%; descontínuo: 40%; contínuo: 10%
- Material e diâmetro da tubulação: PVC para DN 50 a 150mm; FoFo-K9 para DN 200 a 400mm.

5

A distribuição percentual dos diâmetros da rede virtual foi segmentada em função da faixa de população do município, conforme apresentado a seguir na Tabela 4.

Tabela 4 – Custos de Rede de Água.

Faixa de População (hab.)	Composição dos diâmetros da rede de água								Custo de Implantação (R\$)
	50mm	75mm	100mm	150mm	200mm	250mm	300mm	400mm	
Até 5.000	100,00%								149,00
Entre 5.001 e 10.000	80,00%	20,00%							151,27
Entre 10.001 e 20.000	70,00%	20,00%	10,00%						153,84
Entre 20.001 e 50.000	60,00%	20,00%	10,00%	5,00%	5,00%				173,10
Entre 50.001 e 100.000	50,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%			238,17
Entre 100.001 e 200.000	40,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	5,00%	5,00%		223,74
Entre 200.001 e 500.000	40,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	5,00%	5,00%	296,52

Fonte: Estudo de Custos de Investimentos – SABESP (Janeiro/2014).

e) Ligações de Água

Os custos de novas ligações de água serão apurados com base no custo unitário médio de uma situação hipotética, onde foram considerados o local da ligação e tipo de piso, conforme apresentado na Tabela 5, a seguir.

Tabela 5 – Custo Médio Unitário de Ligação de Água.

Local da Ligação	Tipo de Piso	Porcentagem	Custo Unitário (R\$)
Passeio	Terra	10%	348,00
Passeio	Cimentado	30%	348,00
Terço	Cimentado	20%	348,00
Eixo	Cimentado	15%	348,00
Terço Oposto	Cimentado	15%	348,00
Passeio Oposto	Cimentado	10%	348,00

Fonte: Estudo de Custos de Investimentos – SABESP (Janeiro/2014).

2. CRITÉRIO DE APURAÇÃO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A apuração dos custos dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário foi realizado considerando-se componentes do sistema, conforme descrito a seguir, para cada um dos quais foram adotadas critérios de apuração de quantitativos e custos. A referência principal dos custos unitários foi o relatório denominado “Estudo de Custos de Empreendimentos”, elaborado pela SABESP, com data base de janeiro de 2014.

Os critérios de apuração serão utilizados quando não houver informações específicas sobre o sistema.

a) Estação de Tratamento de Esgoto

Os custos de implantação das estações de tratamento de esgoto serão apurados com base na tabela a seguir, com custos unitários segregados por tipo de tratamento e por faixa de população de município. 8

Para apropriação do custo de ampliação, será adotado 80% do valor correspondente ao custo de implantação.

A referida tabela foi proposta nos Relatórios PCJ 2010-2020. Os valores constantes na Tabela 6, original se referem ao ano de 2008, tendo sido, portanto atualizados para janeiro de 2014.

Tabela 6 – Custos Unitários de Estação de Tratamento de Esgoto.

TIPO DE TRATAMENTO	Custo de implantação (R\$/hab.) – valores corrigidos para janeiro/2014					
	Até 10.000	10.001 a 20.000	20.001 a 50.000	50.001 a 100.000	100.001 a 300.000	> 300.001
Lagoa anaeróbica + facultativa		229,06	229,06	111,74	111,74	
Lagoa Facultativa			237,43		125,71	
Lagoa Aerada				139,67	139,67	
UASB + Filtro aeróbio		181,56	97,77	97,77		
UASB + Filtro anaeróbio	153,64	153,64	153,64	153,64	153,64	
UASB + Lodos Ativados Batelada			251,40			
UASB + Lodos Ativados Aeração Prolongada		251,40			293,30	
UASB + Lodos Ativados Convencional			355,20		265,37	
UASB + Lagoas de Estabilização	279,33	279,33	279,33		125,71	
Lodos Ativados com Aeração Prolongada			251,40	159,22	159,22	
Lodos Ativados Convencional					270,96	279,33
Lodos Ativados por Batelada		628,50	544,70	321,24	293,30	365,37

Fonte: Adaptado de Relatório Final PCJ 2010-2020.

9

Em função da capacidade da estação de tratamento de esgoto os custos médios estão entre R\$ 76.000,00 a R\$ 86.000,00 por litro por segundo de capacidade nominal da ETE.

b) Sistema de Transporte de Esgoto

Para fins de apuração de custos, serão considerados o sistema de transporte de esgoto como sendo constituído de: Interceptores, estações elevatórias de esgoto e emissário.

Os critérios adotados são descritos a seguir.

✚ Interceptores.

Na inexistência de informações específicas sobre a previsão de implantação de novos interceptores será considerada uma extensão correspondente a 10% da extensão das novas redes de esgoto a serem implantadas.

Os custos unitários dos interceptores, serão previstos com base em uma obra virtual, correspondente ao assentamento do interceptor em um terreno sem pavimento, com escoramento segmento da seguinte forma:

- DN<1000mm: pontaleamento: 0%; descontinuo: 20%; contínuo 15%; especial: 25%; especial: 25%; metálico: 40%;
- DN≥1000mm: pontaleamento: 0%; descontinuo: 0%; contínuo 20%; especial: 25%; especial: 20%; metálico: 60%.

Os custos unitários correspondentes às hipóteses acima, são apresentados na tabela a seguir. Para apuração de custos para diâmetros intermediários aos apresentados na Tabela 7 serão feitas interpolações.

Tabela 7 – Custos Unitários de Interceptores.

INTERCEPTOR			
D – Material	Fornecimento	Assentamento	Total (R\$)
300 – Cerâmico	54,34	1.093,47	1.147,81
300 – PVC	108,58	1.018,57	1.127,15
400 – A3	100,80	932,52	1.033,32
500 – A3	132,00	968,15	1.100,15
600 – A3	178,80	1.021,11	1.199,91
800 – A3	327,60	1.100,27	1.427,87
1.000 – A3	510,00	1.554,20	2.064,20

Fonte: Estudo de Custos de Investimentos – SABESP (Janeiro/2014).

10

Estações Elevatórias de Esgoto de Rede

Na falta de informações específicas, será adotado ao seguinte critério para apuração dos custos de novas EEE's de rede:

- **Custo Unitário (*)**: R\$ 192.399,15 por unidade, correspondente a uma estação elevatória de esgoto, com bombas submersíveis, com as seguintes características:

- Tipo A-1;
- Construção em aduelas sucessivas;
- Diâmetro: 2,0m;
- Profundidade: 6,2m;
- Vazão Nominal: 25l/s.

(*) Fonte: Estudo de Custos de Investimentos-SABESP (Janeiro /2014).

c) Estação Elevatória de Esgoto Final (EEE Final)

No caso da necessidade de ampliação da capacidade de ampliação/implantação de EEE Final, será adotado um custo de R\$ 7.600,00 por litros por segundo de vazão ampliada.

d) Rede de Esgoto

Os custos unitários das redes de esgoto foram previstos com base em uma obra virtual, com as seguintes características:

- Tipo de piso: pavimento asfáltico;
- Tipo de escoramento: pontaleteamento: 20%; descontínuo: 50%; contínuo: 30%;
- Material e diâmetro da tubulação: PVC para DN 150 a 300mm, concreto armado A3 para DN 400mm.

A distribuição percentual dos diâmetros da rede virtual foi segmentada em função da faixa de população dos municípios, conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 – Custos Unitários de diâmetros da rede de esgoto.

Faixa de população (hab.)	Composição dos diâmetros da rede de esgoto				Custo Unitário (R\$/m)
	150mm	200mm	300mm	400mm	
Até 5.000	100,00%				418,97
Entre 5.001 e 10.000	80,00%	20,00%			426,84
Entre 10.001 e 20.000	70,00%	30,00%			430,77
Entre 20.001 e 50.000	60,00%	40,00%			434,70
Entre 50.001 e 100.000	50,00%	45,00%	5,00%		441,32
Entre 100.001 e 200.000	40,00%	30,00%	20,00%	10,00%	465,12
Entre 200.001 e 500.000	40,00%	20,00%	20,00%	20,00%	476,94

Fontes: 1) Adaptado de Relatório Final PCJ 2010-2020; 2) Estudo de Custos de Investimentos – SABESP (Janeiro/2014).

12

Ligações Domiciliares de Esgoto.

Os custos de novas ligações de esgoto foram apurados com base em uma situação hipotética, onde foram considerados o local da ligação e tipo de pavimento, conforme apresentado na Tabela 9 a seguir.

Tabela 9 – Custo Médio Unitário de Ligação de Esgoto.

Local da Ligação	Tipo de Pavimento	Porcentagem	Custo Unitário (R\$)
Passeio	Terra	40%	550,00
Terço	Cimentado	20%	550,00
Eixo	Cimentado	20%	550,00
Terço Oposto	Cimentado	15%	550,00
Passeio Oposto	Cimentado	5%	550,00

Fonte: Estudo de Custos de Investimentos – SABESP (Janeiro/2014).

3. CRITÉRIOS DE APURAÇÃO DE CUSTOS DE INVESTIMENTOS EM LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

- Aterro Sanitário;
- Galpão de Triagem;
- Unidade de Compostagem.

Quanto aos resíduos da construção civil serão consideradas as seguintes unidades:

- Ecoponto;
- Aterro de Inertes;

Como referência de custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos domésticos, utilizou-se as informações contidas nos relatórios de “Estudos dos Custos Relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” elaborados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2009), os quais foram atualizados. Para as instalações de manejo de resíduos sólidos de construção civil (RCC) utilizou-se complementarmente informações contidas nos relatórios” Manual para Implantação de Sistema de Gestão De Resíduos De Construção Civil em Consórcios Públicos, MMA, 2009.

Também foram adotados como referência, custos utilizados em outros municípios para instalações similares.

Para apuração dos custos operacionais considerou-se que as instalações de manejo de resíduos sólidos terão regime de operação de:

- Horas de operação/dia: 8hs;
- Dias de operação/semana: 5,5 dias;
- Semanas/mês: 4,35 semanas;
- Dias/mês: 23,93 dias;
- Dias/ano: 287,1 dias.

3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

a) Aterro Sanitário Municipal

Para apuração dos custos relacionados ao aterro sanitário foram considerados os seguintes itens:

Custo de Implantação.

Para apuração do custo de implantação do aterro sanitário, considerou-se um custo unitário de R\$ 22,00 por m³ de volume do aterro, composto pelos resíduos sólidos domésticos dispostos no aterro e pelo volume de terra de cobertura.

Custo de Operação.

A apuração dos custos operacionais será feita com base na Tabela 10, onde se relaciona o custo unitário de operação do aterro sanitário em R\$ por tonelada de resíduos dispostos no aterro sanitário, com a população residente do município.

14

Tabela 10 – Custos Unitários de Operação de Aterro Sanitário por Faixa Populacional.

População	Custo de Operação (R\$/t)
2.500	1.343,40
5.000	679,15
10.000	345,89
20.000	179,17
30.000	118,93
45.000	88,48
55.000	70,42
65.000	60,91
75.000	53,87
110.000	38,72
135.000	34,70
175.000	28,90
225.000	22,71
325.000	19,92
450.000	19,17
550.000	17,26
750.000	15,36
1.000.000	15,33

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Como o período do plano é de 20 anos, de 2015 a 2034, considera-se a média aritmética da população no período.

O custo unitário é obtido pela interpolação linear entre as duas faixas populacionais, em que o município está inserido.

Custo de Encerramento.

Os custos relativos ao período pós operação do aterro, correspondentes às ações necessárias de monitoramento, fiscalização, etc., serão obtidos considerando uma despesa mensal de R\$ 15.000,00 no primeiro ano do plano e de R\$ 6.000,00, nos demais períodos do plano.

b) Unidade de Compostagem

Tabela 11 - Custos Unitários de Referência para Implantação e Operação de Unidade de Compostagem.

Capacidade ton./dia	Custo Implantação R\$	Custo Implantação R\$/ton./dia	Custo Operação R\$/ton./dia
1,0	67.163,70	67.163,70	63,26
3,0	84.220,92	28.073,64	90,37
9,0	188.705,29	20.967,25	115,47
25,0	327.072,11	13.082,88	110,78

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

c) Galpão de Triagem

Tabela 12 - Custos Unitários de Referência para Implantação e Operação de Galpão de Triagem.

Capacidade ton/dia	Custo Implantação R\$	Custo Implantação R\$/ton/dia	Custo Operação R\$/ton/dia
0,25	94.463,74	377.854,95	95,52
0,60	133.584,38	222.640,64	104,16
1,00	315.706,67	315.706,67	112,79
2,00	531.266,40	265.633,20	121,42
4,00	802.356,04	200.589,01	130,06

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

3.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Neste item serão apresentados nas tabelas a seguir (Tabela 13 a Tabela 16), os critérios utilizados para a estimativa dos custos relativos à implantação e operação dos Pontos de Entrega Voluntária ou EcoPontos, Área de Transbordo e Triagem (ATT), Aterro de RCC e de Usinas de Reciclagem de RCC, previstos de serem implantados no horizonte do plano, como podem ser

a) Pontos de Entrega Voluntária- PEV

Tabela 13 - Custos Unitários de Referência para de Implantação e Operação de Pontos de Entrega Voluntária.

Instalação	Implantação		Operação
	De R\$	Até R\$	R\$/mês
PEV	81.435,28	108.953,66	11.928,00
PEV Central	127.757,09	137.000,00	
PEV Simplificado	27.379,52	58.055,61	

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

16

b) Área de Transbordo e Triagem – ATT

Tabela 14 - Custos Unitários de Referência para de Implantação e Área de Transbordo e Triagem (ATT).

Capacidade		Custo de Implantação		Custo de Operação.
(m ³ /dia)	t/dia)	R\$	R\$/ton./dia	R\$/ton.
70	84	76.166,10	906,74	9,43
135	162	81.136,24	500,84	9,23
270	324	208.131,55	642,38	8,51
540	648	235.842,23	363,95	7,00

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

c) Usina de Reciclagem de RCC

Tabela 15 - Custos Unitários de Referência para de Implantação e Operação de Usina de Reciclagem de RCC.

Instalação	Custo de Implantação	Custo de Operação
	(R\$/ton/dia)	(R\$/ton)
Usina de RCD	R\$ 7.986,85	R\$ 11,11

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

d) Aterro de Inertes

Tabela 16 - Custos Unitários de Referência para de Implantação e Operação de Usina de Reciclagem de RCC.

Instalação	Capacidade		Implantação R\$/ton/dia	Operação R\$/ton/dia
	Ton./dia	R\$		
Aterro de RCD	81,50	768.405,00	9.428,28	9,00

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

17

3.2.1. Critérios de Dimensionamento

Para o gerenciamento dos resíduos da construção civil em consonância com as diretrizes, critérios e procedimentos estabelecidos pela resolução Conama 307/2002, são necessárias instalações para o manejo, reaproveitamento e disposição final destes resíduos.

A recomendação é que se utilizem as seguintes instalações: Pontos de Entrega Voluntária – PEV's (NBR 15.112), Áreas de Transbordo e Triagem – ATT's (NBR 15.112), Áreas de Reciclagem (NBR 15.114) e Aterros de Resíduos de Construção Civil e Inertes (NBR 15.114).

O número de instalações necessárias para o manejo dos Resíduos da Construção Civil (RCD/RCC) e Resíduos Volumosos (RV) depende do porte do município. Por se tratar de instalações que objetivam atrair resíduos, sua proximidade do local de geração é essencial. A gestão preventiva e de apoio à coleta seletiva será efetiva quanto maior for a distribuição de PEV's, e em menor quantidade ATT's, pela área urbana. O Quadro 1, a seguir, apresenta a definição das

instalações para manejo de RCD e volumosos, de responsabilidade pública, em municípios com dimensões típicas, de acordo com modelagem definida pelo Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente.

Quadro 1 - Definição das instalações para manejo de RCD e RV, da responsabilidade pública, em municípios com dimensões típicas.

População Aproximada (hab)	Resíduos de entrega voluntária em pequenas quantidades	Resíduos oriundos da Limpeza Coletiva	Resíduos oriundos das obras públicas	Destinação Final do RCD Classe A	Nº de instalações	Norma Técnica Brasileira
200 mil	PEV's	ATT's	Aterro RCD		PEV's: 8	NBR-15.112
					ATT's: 2	NBR-15.112
					Aterros: 2	NBR-15.113
100 mil	PEV's	ATT's	Aterro RCD		PEV's: 4	NBR-15.112
					ATT's: 1	NBR-15.112
					Aterros: 1	NBR-15.113
75 mil	PEV's	ATT's	Aterro RCD		PEV's: 3	NBR-15.112
					ATT's: 1	NBR-15.112
					Aterros: 1	NBR-15.113
50 a 25 mil	PEV Central		Aterro RCD		PEV Central: 1	NBR-15.112
					PEV simplificado: 1	NBR-15.112
Abaixo de 25 mil	PEV Central PEV Simplificado		Aterro RCD		PEV Central: 1	NBR-15.112
					Aterros: 1	NBR-15.113

Obs: RCD = RCC: Resíduos da Construção Civil; RV: Resíduos Volumosos.

Fonte: Estudos dos Custos Relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos (MMA, 2009).

4. CRITÉRIOS DE APURAÇÃO DE CUSTOS DE INVESTIMENTOS EM DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Para estimativa dos custos de expansão do sistema de micromedição adotou-se o seguinte critério:

- Custo unitário de implantação de sistema de microdrenagem = R\$ 12.000.000,00 por km² de área urbanizada.

1) Sistemas de Macrodrenagem

Para análise das ações necessárias para adequação do sistema de macrodrenagem foram consideradas as seguintes medidas estruturais:

- Implantação de Parques Municipais;
- Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias;
- Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens);
- Intervenções em travessias.

19

a) Critérios de Dimensionamento e Apuração de Custos

Os custos relacionados à intervenções de caracter estrutural analisadas foram baseados em custos unitários médios, habitualmente usados em estudos de concepção de manejo de águas pluviais.

Os critérios de dimensionamento a apuração de custos das intervenções são apresentados a seguir. Particularmente em relação aos custos relacionados às intervenções de caracter estrutural analisadas foram baseados em custos unitários médios, habitualmente usados em estudos de concepção de manejo de águas pluviais.

Implantação de Parques Municipais.

As dimensões são definidas com base na lei de APP e no espaço disponível, o custo de um parque está em torno de R\$ 50-90 / m². Vai variar de acordo com a quantidade de intervenções a serem realizadas.

Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias.

Os custos unitários de implantação de reservatórios de amortecimento de cheias (piscinões) estão na faixa de R\$ 140,00/m³ a R\$ 400,00/m³. dependendo da quantidade de intervenções a serem realizadas. A título de exemplo, os novos piscinões previstos para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), estão na faixa de R\$ 140,00/m³ a R\$ 285,00/m³.

Como não há elementos para apuração do volume necessário, são adotados os volumes eventualmente previstos em estudos da bacia hidrográfica municipal, ou no caso da não existência de tais estudos, são estimados volumes utilizados em situações similares.

Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens).

Canais em torno de R\$ 3.000,00-5.000,00 / m linear.

Intervenções em travessias.

Considerou-se custo unitário de R\$ 120.000,00 por área da secção da travessia.

20

As dimensões dependem de cada situação.